



# **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

## **UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

### **CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CANINOS RETENIDOS, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, MÉTODOS  
DIAGNÓSTICOS Y TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO.  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE ODONTOLOGO**

**AUTOR: SÁNCHEZ VELÁSQUEZ JONNATHAN MARCELO.**

**DIRECTOR: AGUILAR MALDONADO JOSÉ, OD. ESP.**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2020**

*Yo me gradúe en los  
50 años de La Cato!*

**DECLARACIÓN:**

Yo, Jonathan Marcelo Sánchez Velásquez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado la totalidad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normatividad institucional vigente.

.....

Autor/a: Jonnathan Marcelo Sánchez Velásquez.

C.I.: 0300000000.

**CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Od. Esp. PhD Priscilla Medina Sotomayor

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN ODONTOLOGÍA**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado **“CANINOS RETENIDOS, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, MÉTODOS DIAGNÓSTICOS Y TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”**, realizado por **Jonnathan Marcelo Sánchez Velásquez** ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Fecha

.....

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Od. Esp. José Aguilar Maldonado.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA AZOGUES**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado "CANINOS RETENIDOS, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, MÉTODOS DIAGNÓSTICOS Y TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO", realizado por Jonnathan Marcelo Sánchez Velásquez, ha sido revisado y orientado durante su ejecución, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que está expedito para su sustentación.

Azogues, 15 de abril del 2020



.....  
Tutor/a: Aguilar Maldonado José.

**DEDICATORIA.**

A Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente; y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudios.

A mi madre Guadalupe Velásquez y a mi padre Marcelo Sánchez por apoyarme constantemente en cada etapa de mi vida y creer en mí. A mis hermanos Estefanía y Fabricio por estar pendientes y brindarme sus consejos y apoyo incondicional y a mis hijos Rafael y Dulce María por motivarme con sus abrazos y sonrisas.

A mis familiares y amigos que de una u otra forma me han brindado su apoyo y sus consejos para alcanzar un triunfo más en mi vida y motivarme a seguir haciéndolo.

**EPÍGRAFE.**

Libres son quienes crean, no quienes copian, y libres son quienes piensan, no quienes obedecen. Enseñar, es enseñar a dudar

Eduardo Galeano.

**AGRADECIMIENTOS:**

A Dios por haberme dado fuerza para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco a la Universidad Católica de Cuenca por haberme abierto las puertas para mi profesionalización, autoridades, catedráticos y a todos quienes forman parte de la Unidad Académica de Salud y Bienestar – Carrera de Odontología.

Al Od. Esp. José Aguilar por su enseñanza y orientación compartida durante mis estudios y especialmente por la dirección técnica científica para la elaboración de este Trabajo de Investigación.

Al Od. Esp. Cristian Urgilés por haber compartido sus valiosos conocimientos para alcanzar con éxito el presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	VIII
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
METODOLOGÍA: .....	16
ESTADO DEL ARTE: .....	17
1.1    Desarrollo eruptivo normal del canino permanente .....	17
1.2    Definiciones .....	17
<b>1.2.1    Caninos retenidos</b> .....	17
<b>1.2.2    Caninos impactados</b> .....	18
<b>1.2.3    Caninos incluidos</b> .....	18
<b>1.2.4    Caninos en transposición</b> .....	18
1.3    Epidemiología .....	18
1.4    Etiología .....	19
1.5    Clasificación .....	19
<b>1.5.1    Método de Lindauer, 1992</b> .....	20
<b>1.5.2    Método de Power y Short, 1993</b> .....	20
<b>1.5.3    Método de Warford, Grandhi y Tira, 2003</b> .....	21
<b>1.5.4    Método de Ericson y Kurol, 1988</b> .....	23
<b>1.5.5    Método de Yamamoto, 2003</b> .....	25
<b>1.5.6    Método de Upegui y colaboradores, 2009</b> .....	26
<b>1.5.7    Método de Chalakkal y colaboradores, 2011</b> .....	26
1.6    Secuelas de la retención, inclusión o impactación: .....	27
1.7    Métodos de diagnóstico: .....	27
<b>1.7.1    Radiografías periapicales:</b> .....	28
<b>1.7.2    Radiografías oclusales</b> .....	28
<b>1.7.3    Radiografías panorámicas</b> .....	28
<b>1.7.4    Radiografías laterales o teleradiografías</b> .....	29
<b>1.7.5    Radiografía Pósterioanterior</b> .....	30
<b>1.7.6    Tomografía Computarizada de Haz Cónico (Cone Beam)</b> .....	30
1.8    Comparación entre la técnica bidimensional y tridimensional .....	32
1.9    Tratamiento de los caninos retenido, incluidos o impactados .....	33
<b>1.9.1    Control</b> .....	33
<b>1.9.2    Tratamiento interceptivo</b> .....	34
<b>1.9.3    Tratamiento ortodóntico – quirúrgico</b> .....	34
<b>1.9.4    Tratamiento ortodóntico – prequirúrgico</b> .....	36

**1.9.5 Tratamiento ortodóntico final** .....37

**1.9.6 Extracción** .....37

RESULTADOS .....39

DISCUSIÓN .....41

CONCLUSIONES: .....46

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....47

.....52

**INDICE DE GRÁFICOS**

<b>Fig. 1:</b> Análisis de Lindawer .....	19
<b>Fig. 2:</b> Análisis de Power y Short .....	20
<b>Fig. 3:</b> Análisis de Warford y cols .....	21
<b>Fig. 4:</b> Método de Ericson y Kurol .....	22
<b>Fig. 5:</b> Trazado Método de Ericson y Kurol .....	23
<b>Fig. 6:</b> Angulación Método de Ericson y Kurol .....	23
<b>Fig. 7:</b> Método de Yamamoto .....	24
<b>Fig. 8:</b> Método de Chalakkal .....	25
<b>Fig. 9:</b> Método de Orton .....	29
<b>Fig. 10:</b> Índice KPG – eje X .....	30
<b>Fig. 11:</b> Índice KPG – eje Y .....	30
<b>Fig. 12:</b> Índice KPG – eje Z .....	31
<b>Fig. 13:</b> Técnica quirúrgica abierta .....	37
<b>Fig. 14:</b> Diagrama estrategia de búsqueda .....	41

## **CANINOS RETENIDOS, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, MÉTODOS DIAGNÓSTICOS Y TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **RESUMEN**

**OBJETIVO:** El objetivo de esta investigación fue recopilar evidencia científica sobre la prevalencia, etiología, clasificación, métodos diagnósticos y las diferentes técnicas quirúrgicas en la retención de caninos. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó una búsqueda sistemática computarizada de estudios en las bases de datos PubMed, Scielo, Cochrane y Redalyc. La búsqueda sistemática se realizó en base a criterios de inclusión y exclusión. **RESULTADOS:** Se identificaron 65 artículos como relevantes para el tema. De estos, 27 estudios fueron sobre el tratamiento de caninos maxilares impactados, 31 revisiones trataron sobre los métodos de diagnóstico de caninos maxilares impactados, 5 artículos originales referentes a prevalencia de caninos retenidos y 2 referentes a etiología de la entidad anteriormente mencionada. **CONCLUSIONES:** Los caninos maxilares retenidos, incluidos o impactados se diagnostican mediante ortopantomografía o Tomografía Computarizada de Haz Cónico (Cone Beam). El método de diagnóstico utilizando es el índice KPG para su localización específica. El diagnóstico temprano sumado a la expansión palatina o mandibular evitará la impactación de caninos a largo plazo. El tratamiento combinado de cirugía y ortodoncia se usa para tratar caninos retenidos, incluidos o impactados en dentición permanente.

**PALABRAS CLAVE:** diente impactado, prevalencia, diagnóstico, tratamiento, ortodoncia, cirugía.

## RETAINED CANINES, CLINICAL CHARACTERISTICS, DIAGNOSTIC METHODS AND DENTAL TREATMENT. BIBLIOGRAPHIC REVIEW

### ABSTRACT

**AIM:** The aim of this research was to gather scientific evidence on the prevalence, etiology, classification, diagnostic methods, and the different surgical techniques in canine retention.

**MATERIAL AND METHODS:** A systematic computerized search of studies was conducted in the PubMed, Scielo, Cochrane and Redalyc databases. The systematic search was performed based on inclusion and exclusion criteria. **RESULTS:** 65 articles were identified as relevant to the topic. Of these 27 studies were on the treatment of impacted maxillary canines, 31 reviews dealt with the diagnostic methods of impacted maxillary canines, 5 original articles referring to the prevalence of retained canines and 2 referring to the etiology of the aforementioned entity.

**CONCLUSIONS:** Retained, impacted or impacted maxillary canines are diagnosed by orthopantomography or Cone Beam Computed Tomography (Cone Beam) is the diagnostic method using the KPG index for their specific location. Early diagnosis added to palatal or mandibular expansion will avoid impaction of canines. Combined surgery and orthodontic treatment is used to treat retained canines, including or impacted permanent dentition.

**KEY WORDS:** impacted tooth, prevalence, diagnosis, treatment, orthodontics, surgery

## INTRODUCCIÓN

Los caninos, son considerados como piezas importantes dentro del sistema estomatognático, siendo la piedra angular de la arcada dental, ya que tienen un papel funcional y estético importante en los pacientes. Por su localización conforman la guía canina, dando armonía oclusal y determinando los movimientos de lateralidad derecha e izquierda por propiocepción<sup>1,2</sup>.

Los términos: retención, inclusión o impactación, hacen referencia, a piezas dentarias intraóseas que presentan incapacidad para emerger en una posición adecuada en la cavidad bucal después de un tiempo prudente dentro de su cronología de erupción<sup>2</sup>. Un trastorno en la erupción puede llevar a la impactación de un diente<sup>3</sup>; después de los terceros molares, los caninos son los que presentan el mayor número de alteraciones en el proceso de erupción quedando retenidos dentro de hueso<sup>2,3</sup>.

Las causas de impactación pueden ser locales o generales, siendo más frecuentes las locales, entre las cuales se pueden encontrar alteraciones bioquímicas en los gérmenes dentarios, traumatismos, discordancia dentomaxilar, pérdida prematura de piezas temporales<sup>4</sup>. El canino maxilar presenta la mayor dificultad para la erupción, debido a su posición oclusal, y, al área más profunda de desarrollo, siendo esta la razón más frecuente para la inclusión, retención o impactación del canino, presentando una incidencia entre 0.2 al 3.6%<sup>5-6</sup>. La incidencia de impactación es de 1 en 100, sin embargo, este rango es mayor en pacientes que buscan tratamientos ortodónticos llegando hasta el 23,5%<sup>7</sup>. Las retenciones palatinas (85%), suelen estar asociadas con alteraciones del trayecto y son más prevalentes que las vestibulares (15%), que están asociadas a problemas de espacio, pudiendo ser corregidos al crear un espacio suficiente en la arcada dentaria<sup>8</sup>.

Es importante, evaluar la retención, impactación o inclusión debido a que el diente mantiene su saco folicular, y su epitelio mantiene la capacidad de diferenciarse, y pueden generar lesiones tumorales (Quistes Dentígeros, Queratoquistes y Ameloblastomas); la corona clínica pudiese además llegar a presentar caries y consecuentemente patologías pulpares<sup>9</sup>.

El tratamiento de los caninos retenidos, incluidos o impactados es desafiante desde una perspectiva diagnóstica y terapéutica para los clínicos. Los métodos bidimensionales tradicionales como la ortopantomografía, radiografías oclusales o las radiografías periapicales con técnicas de localización, han sido utilizados como métodos diagnósticos hasta hace unos años; sin embargo hoy en día es utilizada una nueva tecnología tridimensional, la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (Cone Beam), que emite una menor cantidad de radiación ionizante que la Tomografía Computarizada Multicorte (médica) para mejorar el diagnóstico, plan de tratamiento quirúrgico y pronóstico de los caninos retenidos<sup>10</sup>.

Entre las secuelas asociadas a esta alteración podemos encontrar la anquilosis del canino, formación de quistes, infecciones, exorizalis de piezas adyacentes, entre otras. Por todas estas causas, es necesario un diagnóstico y pronóstico temprano, determinando la capacidad que tendrán estas piezas para erupcionar en la cavidad bucal y la respuesta a la terapéutica elegida <sup>11</sup>.

Para permitir que el diente ocupe su posición de forma temprana, y evitar de esta forma complicaciones a largo plazo derivadas de esta inclusión se han propuesto distintas técnicas. Siendo el método que ha demostrado tener mayor eficacia el tratamiento multidisciplinario que incluya: imagenología, ortodoncia, periodoncia y cirugía bucal <sup>12-13</sup>.

El odontólogo, puede tener inconvenientes en la búsqueda de información científica, con respecto a la retención de caninos comúnmente presente en nuestra población, ya que la información se encuentra dispersa en distintos protocolos de evaluación diagnóstica y técnicas quirúrgicas que no proporcionan pautas claras de actuación enfocados en la prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno. Este manual investigativo tiene la finalidad de ser un instrumento de guía actualizado, que le ayude al clínico la elección del método diagnóstico y procedimiento quirúrgico más adecuado, y que este sea lo menos traumático posible para el paciente física y psicológicamente.

Esta investigación es de tipo descriptiva y la metodología utilizada es: investigación tradicional, descriptiva, documental y revisión bibliográfica. Asumió como perspectiva la

recolección, organización, análisis e interpretación de la información relacionada a las generalidades de los caninos retenidos, su etiología, diagnóstico, hasta el tratamiento definitivo, además que sirva como guía de consulta para estudiantes y profesionales pudiendo aplicarse en la práctica clínica diaria.

Por todo lo expuesto anteriormente, la presente investigación bibliográfica tiene como objetivo recopilar evidencia científica relacionada con la prevalencia, etiología, clasificación, métodos diagnósticos y técnicas quirúrgicas, optimizando de esta forma el plan de tratamiento y pronóstico de caninos retenidos, incluidos o impactados.

## METODOLOGÍA:

Se realizó una búsqueda sistemática computarizada, de estudios publicados hasta diciembre 2019, en idioma inglés y español, en las siguientes bases de datos: Registro Cochrane, Medline (a través de PubMed), Scielo, Redalyc.

Se realizó la búsqueda con las palabras clave: caninos, impactados, ortodoncia, cirugía, tratamiento, y, de acuerdo al buscador con la respectiva traducción en inglés; se encontraron un total de 872 artículos mediante la búsqueda general, se examinaron las listas de referencias de los artículos elegidos, y se investigaron las referencias relacionadas. Los estudios fueron seleccionados de forma independiente, de los cuáles se escogieron de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión basados en el año de la publicación desde el año 2000, estudios con estrategias para diagnóstico y tratamiento de caninos retenidos, mientras que los criterios de exclusión fueron reportes de casos exceptuando uno de ellos ya que presentaba información relevante para esta investigación, resúmenes de artículos, publicaciones que no estaban dentro del año de la búsqueda bibliográfica a excepción de tres publicaciones ya que son importantes como métodos de diagnóstico y clasificación de caninos retenidos, incluidos o impactados. Se obtuvieron 178 artículos, para la revisión eliminando aquellos que tenían un bajo nivel de evidencia científica, tomando como base 63 artículos y 2 tesis para la obtención de título de odontólogo de Universidades del país, ya que provee información referente a prevalencia de caninos retenidos en nuestra población en los cuáles se basa esta investigación.

Además, es necesario recalcar que se descartaron aquellos que hacían referencia a caninos transmigrados, a excepción de uno de ellos ya que presentaba información relevante referente a etiología y técnicas de tratamiento actualizadas.

Se elaboró un formulario de extracción de datos personalizado, para evaluar los artículos que analizaban métodos de diagnóstico y tratamientos quirúrgicos, que constaba de los siguientes ítems: nombre del autor, diseño del estudio, método diagnóstico y/o plan de tratamiento y conclusión del estudio. Se utilizó además la escala Newcastle – Ottawa (NOS), para evaluar la calidad de los artículos referentes a casos y controles<sup>14</sup> que hacían referencia a estrategias de diagnóstico y tratamiento actualizadas. Mientras que los artículos referentes a prevalencia, etiología y revisiones bibliográficas, fueron analizados de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión que fueron descritos anteriormente.

## ESTADO DEL ARTE:

### 1.1 Desarrollo eruptivo normal del canino permanente

Los caninos presentan condiciones anatómicas propias, que los convierten en las piezas dentales con mayor tiempo de permanencia en cavidad bucal, además estos cumplen un papel fundamental en la oclusión, y en la estética facial ya que dan armonía a la línea de la sonrisa y surco nasogeniano<sup>1,15,16</sup>.

La formación de los caninos comienza a los cuatro o cinco meses de edad, y el esmalte culmina su formación entre los 6 y 7 años, hace su erupción en cavidad bucal aproximadamente entre los 9 – 13 años<sup>2,16</sup>; su recorrido se ha determinado entre los 5 y 15 años de edad en donde aproximadamente lo hacen en 22mm; se ha observado que el mayor recorrido hacia cavidad bucal esta entre los 10 a 12 años de edad, antes de esta edad presentaran una dirección palatina; antes de su erupción esta pieza ha demostrado estar formada 3/4 de su raíz (estadio 6 de Nolla) y termina su proceso de formación radicular 2 años después de su erupción, es decir a los 13.6 años de edad<sup>1,17</sup>. Los caninos son los que presentan el mayor número de problemas de espacio en los maxilares superior e inferior<sup>3,17</sup>.

### 1.2 Definiciones

Una de las principales dificultades que presentan los estudios, es el consenso en la definición de los términos retenido, incluido, impactado o en transposición, siendo más común que en la conceptualización de la impactación se mezclen otro tipo de patologías<sup>17</sup>; en ciertos estudios no se considera el estado de desarrollo dental en los dientes evaluados, posiblemente por la dificultad en la interpretación de los estadios de Nolla en las ortopantomografías análogas<sup>9,17,18</sup>; sin embargo, hoy en día se propone el termino síndrome de retención dentaria, para definir a la agrupación de signos y síntomas en relación con la falta de erupción de dientes<sup>19</sup>; por lo que es conveniente hacer una diferenciación de términos a continuación:

#### 1.2.1 Caninos retenidos

El canino retenido será aquel que la formación radicular ha concluido, y, el diente ha fallado en su erupción por presencia o ausencia de una barrera física (dientes adyacentes, odontomas, etc.)<sup>20,21</sup>.

### 1.2.2 Caninos impactados

Son definidos como aquellos dientes que no han hecho erupción en cavidad bucal por la existencia de un obstáculo incuestionable, independientemente de la edad, grado de formación radicular y que la corona se encuentre dentro o fuera del hueso; además, la característica principal de los caninos impactados son los efectos secundarios causados en piezas adyacentes y las patologías asociadas que pueden presentarse<sup>22</sup>.

### 1.2.3 Caninos incluidos

Son considerados como una condición normal, la pieza se observa intraosea radiográficamente, es decir, la posibilidad de que concluya su proceso de erupción no se ha descartado, ya que no existe una barrera física que impida su aparición en la cavidad bucal<sup>9,22</sup>; la inclusión por lo general suele darse a nivel del seno maxilar o el lado contralateral cuando se trata del maxilar superior y en el maxilar inferior por lo general se ubican en medio de la sínfisis mentoniana<sup>11,22</sup>.

### 1.2.4 Caninos en transposición

Se define como transposición, al canino que se encuentra fuera del lugar normal de erupción<sup>23</sup>; los caninos especialmente los maxilares pueden migrar y ocupar una posición ectópica; es posible también que el canino mandibular se invierta y migre hacia la línea media por lo que se denomina transmigración del canino mandibular; comúnmente la transposición se presenta en el maxilar inferior sin embargo se ha descrito un caso en el maxilar superior y se acusa básicamente a la corta longitud de las raíces de los incisivos<sup>15,25</sup>.

## 1.3 Epidemiología

Los caninos maxilares, son las segundas piezas con mayor frecuencia de retención, inclusión o impactación<sup>24,25</sup>; con una incidencia entre 0,2 al 7% según la población estudiada<sup>26</sup>. En nuestra población ecuatoriana, el autor Salazar, en el año 2016 reportó un total de 44 pacientes durante un año que presentaron caninos retenidos, llegando a la conclusión que de acuerdo al género no existe mayor diferencia en la prevalencia de retención<sup>16,26</sup>, mientras que Allaico en el 2017, en la provincia del Azuay, reportó una prevalencia del 3%<sup>27</sup>. De acuerdo a la posición de retención la orientación a palatino tiene mayor prevalencia (85%) en relación a la retención vestibular (15%)<sup>2,19,27</sup>. Los caninos retenidos presentan una prevalencia superior en el género femenino en relación al masculino<sup>19,27</sup>, y de un 8 al 19% la inclusión es bilateral<sup>4,28</sup>. En cuanto a la presentación clínica, la condición unilateral es más frecuente que la bilateral con valores entre

69,4% a 87,5%<sup>28,29</sup>; la prevalencia en el maxilar inferior es menos en relación al maxilar superior (0,35 – 1,29%) en una relación 8:1<sup>15,30,31</sup>.

#### 1.4 Etiología

La etiología de los caninos retenidos, incluidos o impactados son considerados como de causa desconocida<sup>19,31</sup>; sin embargo, se ha dado a conocer ciertas causas locales, generales o genéticas. Se cataloga dentro de las causas generales: enfermedades sistémicas que incluyen retraso fisiológico de la erupción debido a: irradiación<sup>26,32</sup>, alteraciones endocrinas, metabólicas<sup>19,33</sup>, condiciones hereditarias, síndrome de Gardner, disostosis cleidocraneal,<sup>10,33</sup> polidisplasia ectodérmica hereditaria, displasias fibrosas y osteopetrosis o enfermedad de Albers – Schonberg<sup>32,34</sup>.

Dentro de los factores locales se incluyen: las causas embriológicas, situaciones apartadas del diente y el tiempo tardío en su erupción, el origen del diente y las anomalías del cordón dentario, se han descrito discrepancias y causas mecánicas que engloban la falta de espacio y las barreras físicas<sup>19,34</sup>, pérdida temprana o prolongada del canino temporal, irregularidad en la posición y presión de un diente adyacente, densidad del hueso que lo cubre, falta de espacio en el maxilar poco desarrollado, alteración en la posición del germen dentario, desarrollo incompleto de la raíz, presencia de dientes supernumerarios, iatrogenia, trauma o idiopática<sup>35</sup>.

Otra de las etiologías conocidas, es la teoría genética la misma que hace relación los factores hereditarios, como principal origen para la formación de caninos retenidos, incluidos o impactados<sup>34,35</sup>, como ejemplo tenemos la posición anómala del germen dentario, paladar fisurado y factores hereditarios. Estas mutaciones se encuentran ligadas a factores de transcripción MSX1 Y PAX9<sup>35,36</sup>.

Hoy en día, diferentes estudios y autores coinciden que una serie de factores tales como sexo, raza, herencia, nivel socioeconómico, y algunos factores de desarrollo intrauterino y postnatal, pueden influenciar la secuencia y tiempo de erupción<sup>4,36</sup>.

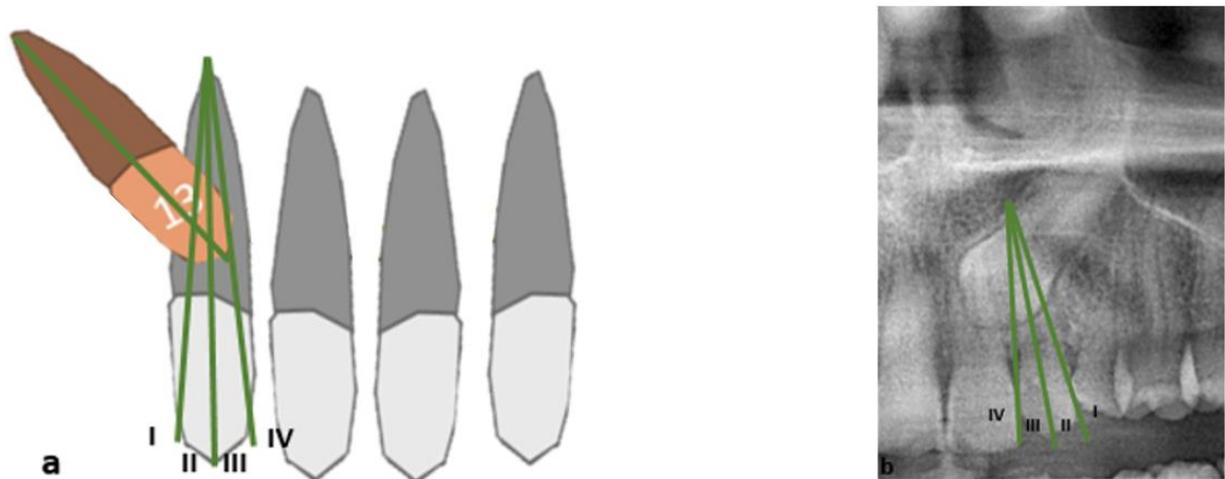
#### 1.5 Clasificación

Clasificar a caninos no erupcionados, no resulta sencillo ya que en otros casos como los terceros molares, el diagnóstico con exactitud resulta más sencillo que un canino retenido, incluido o impactado. La posición se puede realizar de acuerdo a la técnica radiográfica que se aplique como periapical, oclusal, ortopantomografía o Tomografía Computarizada de Haz Cónico (Cone

Beam); numerosas son las clasificaciones de caninos retenidos, incluidos o impactados, sin embargo, en esta revisión valoraremos 6 de ellas:

### 1.5.1 Método de Lindauer, 1992

En este análisis relaciona la punta de la cúspide del canino retenido, incluido o impactado con la raíz del incisivo lateral permanente, permite identificar de manera temprana en la fase de dentición mixta, utilizando cuatro zonas describiéndola como: I, bueno; II, regular; III y IV, malo. Cuando la cúspide se localiza por mesial del eje mayor del incisivo lateral, se produce una impactación a palatino, pero cuando la cúspide se sobrepone en la mitad distal del incisivo lateral o la punta de la cúspide estaba hacia distal pudiese erupcionar normalmente<sup>35</sup> (fig.1).

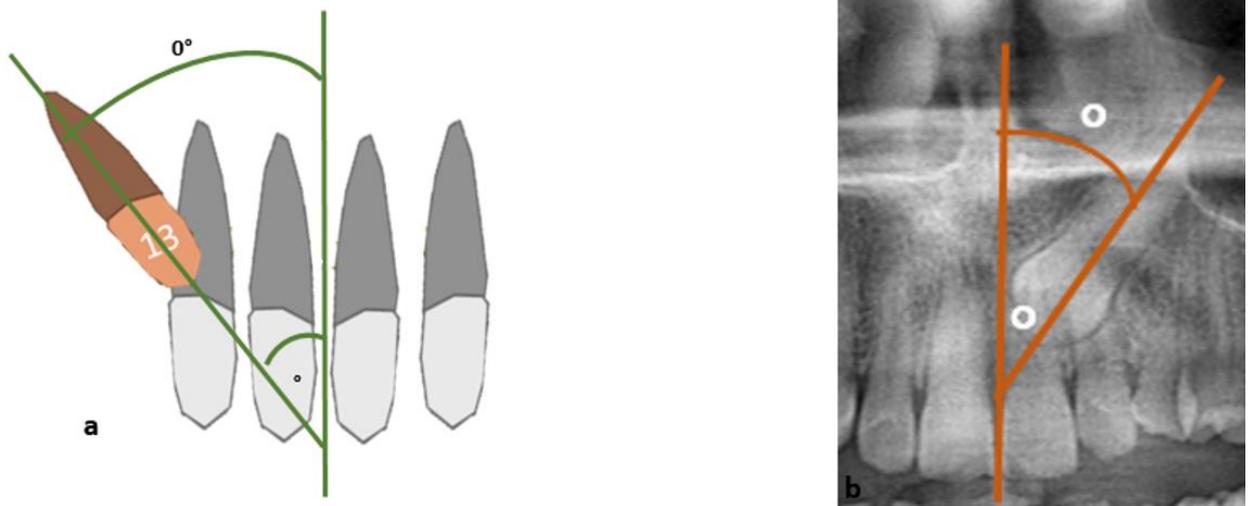


**Figura 1:** Análisis de Lindauer, evaluación de zonas I,II,III,IV

**Obtenida de:** a Power S M, Short M B 1993 An investigation into the response of palatally displaced canines to the removal of deciduous canines and an assessment of factors contributing to favourable eruption. *British Journal of Orthodontics* 20: 215-223<sup>2</sup>; b Autores.

### 1.5.2 Método de Power y Short, 1993

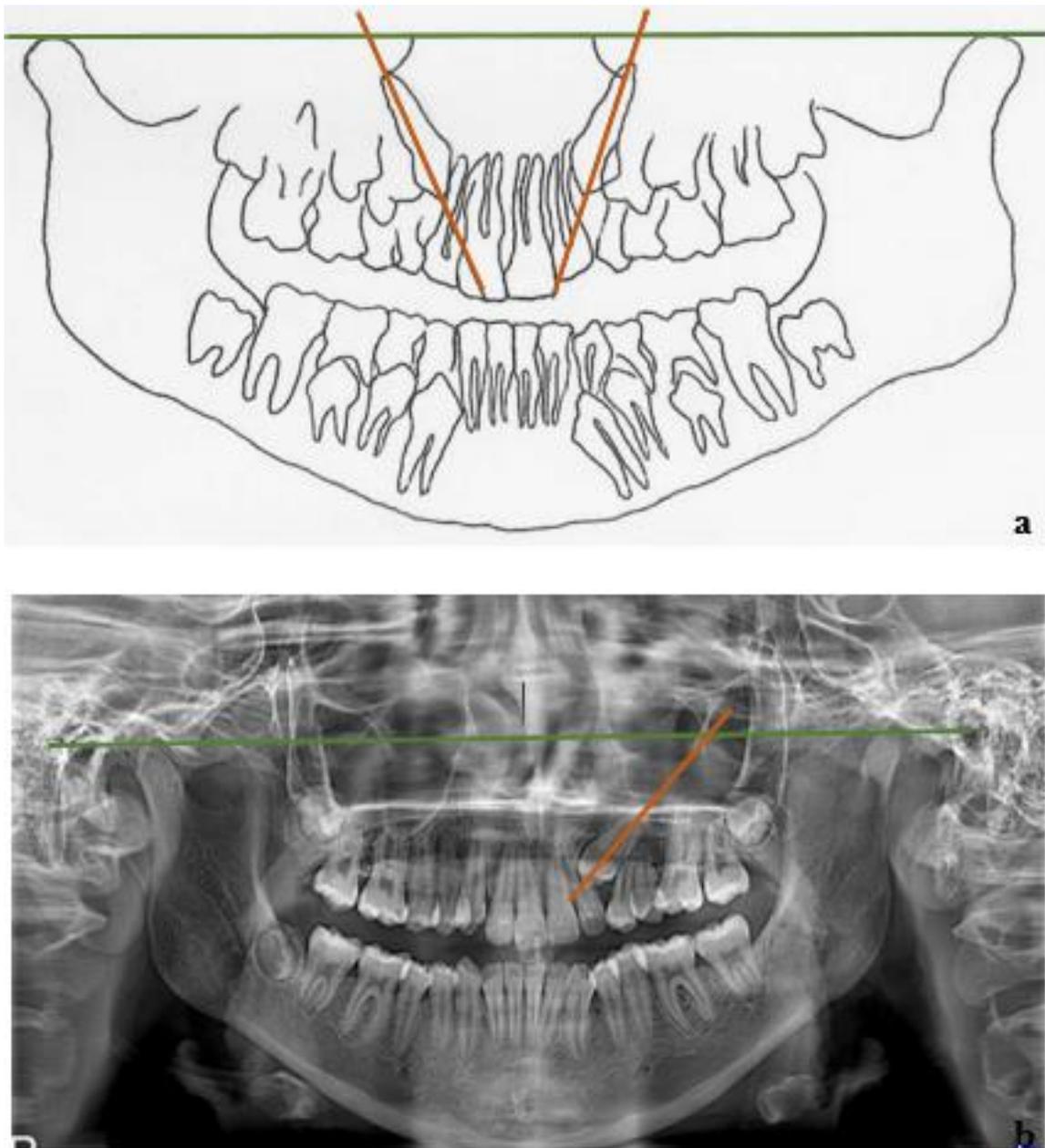
Utiliza un ángulo formado entre el eje longitudinal del canino y una línea media de referencia perpendicular al borde de la radiografía que pasa por la espina nasal anterior. Cuando el ángulo formado se encuentra entre 0 y 15° el pronóstico es favorable; entre 15 y 30° es regular; y cuando es mayor a 31° disminuye la posibilidad de que el canino retome su vía normal de erupción, siendo su pronóstico desfavorable o malo. Este análisis se realiza en radiografías en Ortopantomografías<sup>35</sup> (fig.2).



**Figura 2:** Análisis de Power y Short, angulación entre la línea de ENA y el eje largo del diente.  
**Obtenida de:** a Power S M, Short M B 1993 An investigation into the response of palatally displaced canines to the removal of deciduous canines and an assessment of factors contributing to favourable eruption. *British Journal of Orthodontics* 20: 215–223<sup>35</sup>; b Autores.

### 1.5.3 Método de Warford, Grandhi y Tira, 2003

Determina el pronóstico de erupción basado en la angulación formada entre una línea bicondilar trazada en la Ortopantomografía, y el eje longitudinal del canino. El pronóstico es favorable si el ángulo formado es mayor a  $75^\circ$ ; cuando se encuentra entre  $75^\circ$  y  $59^\circ$  es regular; y es malo cuando es menor a  $59^\circ$ ; demostrando que el canino impactado se sobre proyecta en los incisivos laterales en un 82%, pero si el canino se sobre proyecta en el eje mayor de esta pieza existe un 87% de probabilidad de impactación<sup>36</sup> (fig.3).



**Figura 3:** Análisis de Warford y cols. Línea verde: bicondilar; línea tomate: eje largo de diente.  
**Obtenida de:** **a** Warford JH, Grandhi RK, Tira DE. Prediction of maxillary canine impaction using sectors and angular measurement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(6): 651-655 <sup>36</sup> **b** Autores.

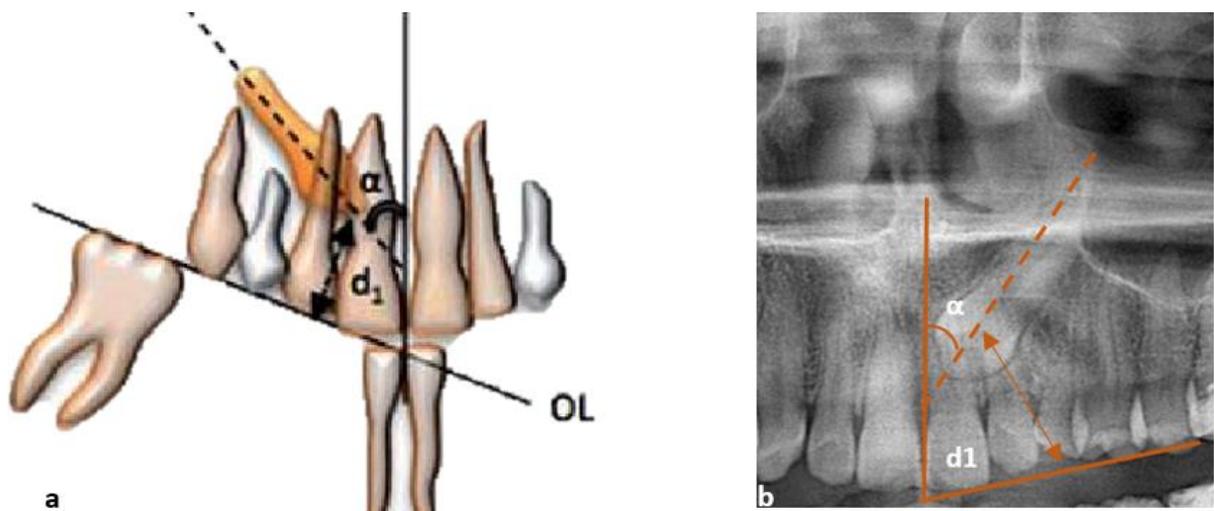
La siguiente tabla refleja la determinación del pronóstico de caninos maxilares retenidos, impactados o incluidos según diferentes análisis radiográficos de Lindauer<sup>35</sup>, Power y Short<sup>35</sup>, Warford (tabla1) <sup>36</sup>.

Pronóstico / Análisis	Bueno	Regular	Malo
<u>Lindauer y cols</u>	Sector I	Sector II	Sector III – IV
<u>Power y Short</u>	Ángulo 0 - 15°	Ángulo 15 - 30°	Ángulo > 31°
<u>Warford y cols</u>	Ángulo >75°	Ángulo 59 - 75°	Ángulo <59°

**Tabla 1:** Análisis imagenológico para determinación del pronóstico Lindauer, Warford, Power y Short. **Obtenida de:** Warford JH, Upegui JC, Echeverri E, Ramírez DM, Restrepo LM. Determinación del pronóstico en pacientes que presentan caninos maxilares impactados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2009; 21(1): 75-85<sup>2</sup>.

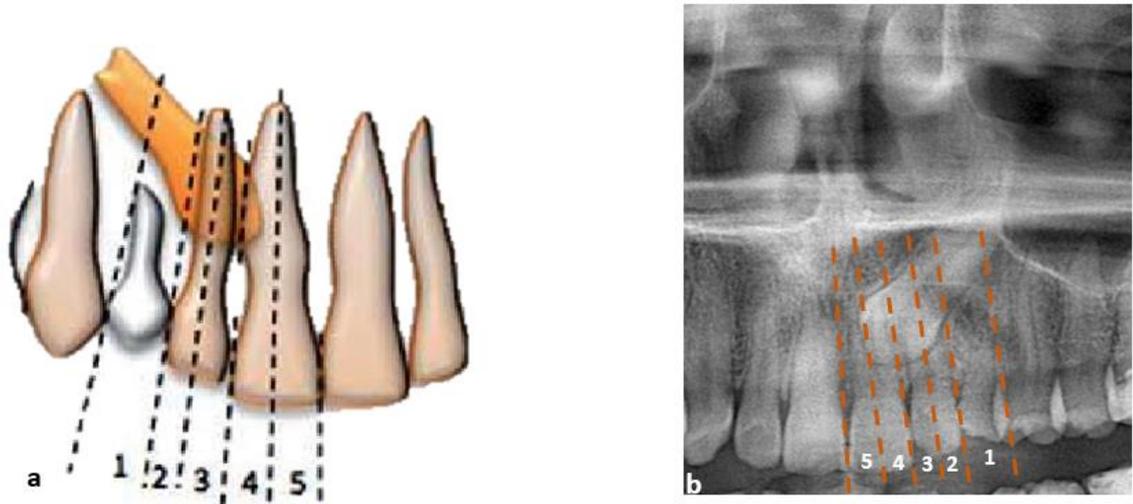
#### 1.5.4 Método de Ericson y Kurol, 1988

Método descrito, para determinar la posición mesiodistal de la corona, la inclinación del canino en relación a la línea media, inclinación en relación al incisivo lateral y la determinación del grado de erupción del canino (fig. 5); se identifican 5 secciones, que engloban los ejes longitudinales de los incisivos centrales y laterales, de los incisivos permanentes, la línea media dental, la línea entre incisivo central y lateral y las líneas correspondientes a mesial y distal del canino temporal; además, se midió el ángulo formado por la línea entre el eje longitudinal del canino retenido, impactado o incluido con la línea media dental, la norma será 25°; si este ángulo aumenta y el canino se encuentra más hacia mesial, presentará mayor riesgo (50%) de reabsorción radicular externa el incisivo lateral<sup>37</sup> (fig.4 y 5).



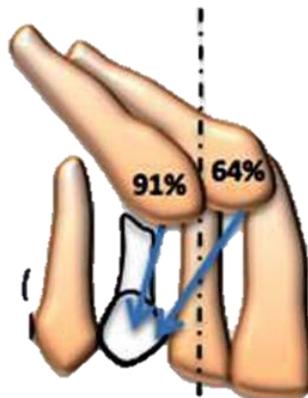
**Figura 4:** Método de Ericson y Kurol para determinar la posición mesiodistal de la corona

**Obtenida de:** Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 94(6):503-13 <sup>37</sup> **a** grafico del método; **b** Autores.



**Figura 5:** Trazado Método de Ericson y Kurol para determinar la posición mesiodistal de la corona  
**Obtenida de:** Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 94(6):503-13 <sup>37</sup> **a** grafico del método; **b** Autores.

Ericson y Kurol, realizaron otro estudio, en el que analizaron el efecto que produciría a largo plazo la exodoncia del canino temporal, en la erupción de los caninos permanentes retenidos, incluidos o impactados a palatino en pacientes jóvenes. Llegaron a la conclusión, que si la cúspide del canino permanente está ubicada más a distal que el eje longitudinal del incisivo lateral tiene probabilidad de erupcionar en un 91% de casos, y si la corona se encuentra más mesial tendrá posibilidad de erupcionar en un 64% de casos<sup>38</sup> (fig.6).

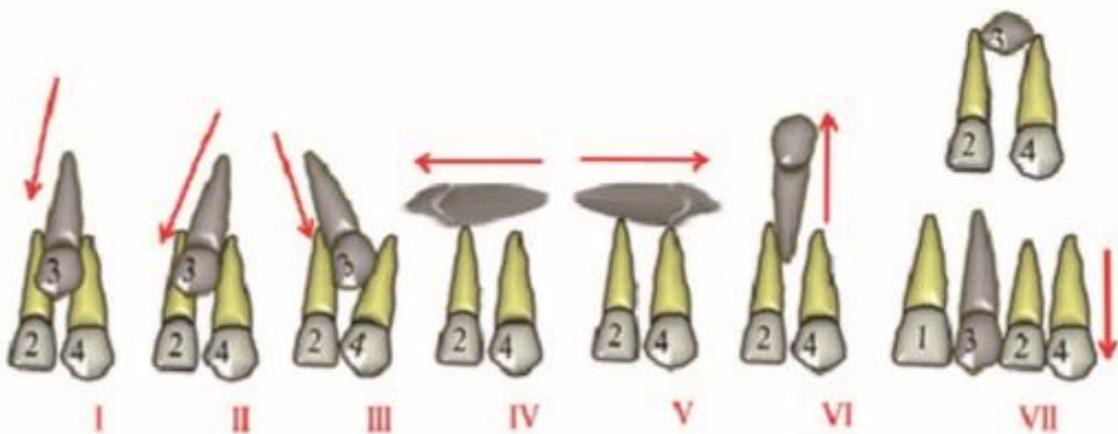


**Figura 6:** Angulación en el Método de Ericson y Kurol para determinar la posición mesiodistal de la corona

**Obtenida de:** *Obtenida de:* Ericson, S. & Kuroi, J. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod.* 2000; 70(6):415-23<sup>38</sup>

### 1.5.5 Método de Yamamoto, 2003

Método descrito para clasificar caninos y premolares superiores e inferiores, de acuerdo al ángulo formado entre el eje del diente retenido y el plano oclusal en radiografías panorámicas, evaluando el estado de la retención y permitiendo una planificación de tratamiento; se clasifico en siete tipos: Tipo I, caninos retenidos verticalmente, con el eje del diente perpendicular al plano oclusal y ubicado entre el incisivo lateral y el primer premolar; tipo II, los caninos se encuentran inclinados mesialmente en relación al plano oclusal; tipo III, caninos retenidos inclinados distalmente en relación al plano oclusal; tipo IV, caninos retenidos horizontalmente con la corona dirigida a mesial; tipo V, caninos retenidos horizontalmente con la corona dirigida a distal; tipo VI, el canino se encontrará invertido; tipo VII, caninos que se encuentra en posición transversa, posición ectópica o en transposición<sup>39</sup> (fig.7.)



**Figura 7:** Método de Yamamoto, clasificación de caninos retenidos, incluidos o impactados.

**Obtenida de:** Yamamoto G, Ohta Y, Tsuda Y, Tanaka A, Nishikawa M, Hirofumi I. A New Classification of Impacted Canines and Second Premolars Using Orthopantomography. *Asian J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 15(1):31-37<sup>39</sup>.

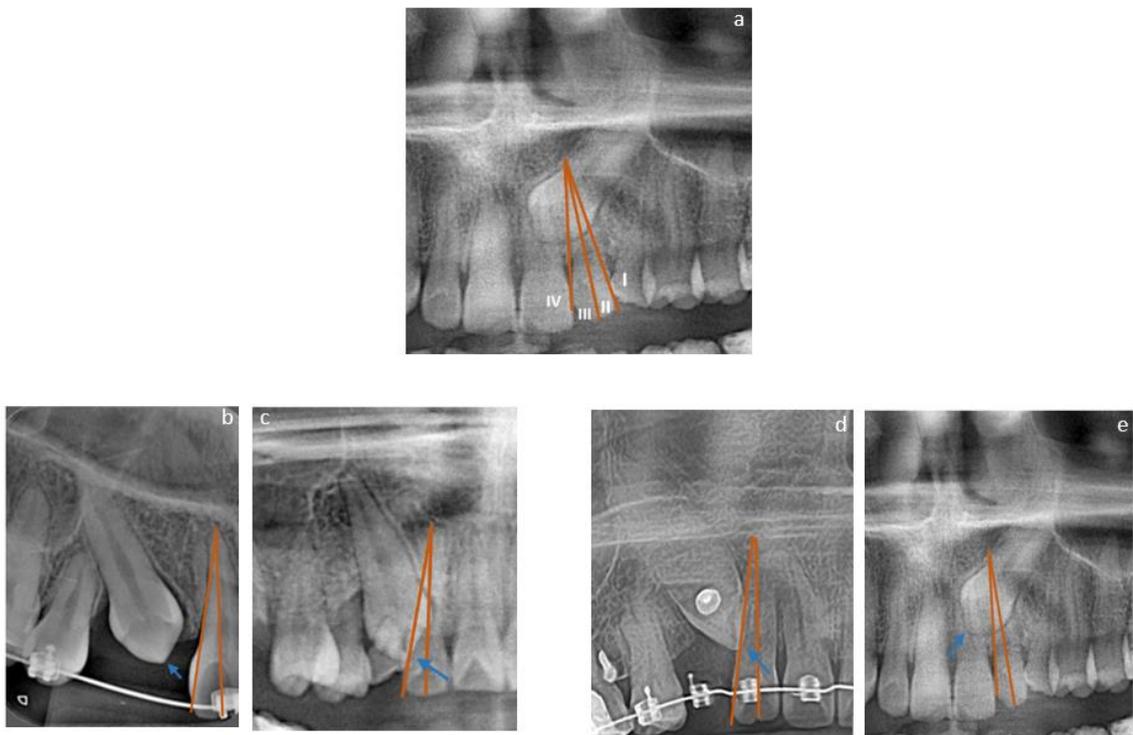
En el año 2019, Al - Zoubi valido el método de Yamamoto basado en la clasificación de 7 subtipos de retención de caninos maxilares; en el que llegó a la conclusión que este es un método adecuado para el diagnóstico y pronóstico del canino maxilar retenido, incluido o impactado. Además, asevero que los caninos se encuentran en una posición II (51%) en mayor proporción a los otros tipos IV y V (0,5%)<sup>40</sup>.

### 1.5.6 Método de Upegui y colaboradores, 2009

Analizaron la asociación predictiva entre los métodos de Lindauer, Warford, Power – Short y Clark, llegaron a la conclusión que los análisis de Warford y Power – Short y tienen gran concordancia mas no así con el análisis de Lindauer, además agregaron que el análisis angular y de secciones en ortopantomografías, son adecuados para determinar un pronóstico para los caninos retenidos, incluidos o impactados<sup>11,40</sup>.

### 1.5.7 Método de Chalakkal y colaboradores, 2011

Analizaron el desplazamiento y angulación de caninos maxilares retenidos, incluidos o impactados, en niños entre 10 a 12 años, que clínicamente presentan ausencia de prominencia a la palpación; utilizaron el método de desplazamiento horizontal del DIP, para evaluar la posición vestíbulo – palatina; concluyeron que existe gran posibilidad de que se presente una superposición mesial de los caninos en relación al incisivo lateral, todos se localizaron a palatino y la angulación fue menor para los caninos desplazados a palatino en relación a los que están a vestibular<sup>41</sup> (fig.8).



**Figura 8:** Método de Chalakkal para determinar el angulación y desplazamiento de caninos; **a** Tipo I, **b** Tipo II, **c** Tipo III, **d** Tipo IV<sup>41</sup>

**Obtenido de:** Autores

### **1.6 Secuelas de la retención, inclusión o impactación:**

La falta de tratamiento de un canino retenido, incluido o impactado, puede tener un compromiso estético, fonético y funcional<sup>42</sup>; la mayor consecuencia es la maloclusión que se produce, ya sea por la ausencia clínica del canino o las consecuencias generadas en otras piezas dentarias o en tejidos adyacentes<sup>1,42</sup>; otra de las complicaciones más comunes de no tratar los caninos retenidos, incluidos o impactados, es la reabsorción radicular externa de los incisivos adyacentes (50% de casos) consecuentemente la pérdida de la vitalidad pulpar y en ciertas ocasiones la pérdida de la pieza dental; anquilosis, reabsorción idiopática del canino<sup>1,4,43</sup>, formación de quistes dentígeros, infecciones y dolores recurrentes<sup>13,43</sup>, sin embargo, el canino puede permanecer retenido o incluido durante toda la vida del paciente sin generar riesgo de complicaciones<sup>12,44</sup>.

### **1.7 Métodos de diagnóstico:**

El examen imagenológico, es considerado el método más importante para la elaboración de un diagnóstico oportuno, ya que evidencia la presencia del canino retenido, incluido o impactado, localizándolo dentro del hueso en sentido vestibulo-lingual, cervico-oclusal y mesio-distal, relacionándolo con las estructuras adyacentes; sin embargo, siempre antes de realizar el examen imagenológico anteriormente mencionado se realizará un diagnóstico clínico basado en observación, palpación, antecedentes familiares. El signo clínico prodrómico es la ausencia del canino permanente y suele ser asintomático<sup>2,44</sup>.

En la primera visita se puede observar algunos de estos signos<sup>45</sup>:

- Diastema central entre el incisivo lateral permanente y el primer premolar.
- Persistencia del canino temporal después de los 14 años.
- Ausencia de abombamiento de la cortical en el sitio del canino retenido, impactado o incluido.
- Desplazamiento de los dientes adyacentes a vestibular.
- Complicaciones infecciosas o celulitis geniana.
- Cambio de coloración de los dientes adyacentes por la necrosis pulpar producida por la exorizalosis.

El análisis imagenológico como se mencionó anteriormente tiene un papel determinante en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico oportuno de retención, inclusión o impactación de caninos. La posición incierta en la exploración clínica del canino obliga a una investigación radiográfica minuciosa. El examen imagenológico será determinado de acuerdo al plan de tratamiento que

se tenga previsto en cada caso<sup>2,46</sup>; de acuerdo a ello existen un gran número de técnicas descritas en la literatura y de las que mencionamos las más importantes:

### **1.7.1 Radiografías periapicales:**

Proporciona información inicial en caso de sospecha de retención, inclusión o impactación de un canino, ya que permite solo una visión bidimensional, informan la posición en el plano frontal y en sentido mesiodistal lo que permite situar el canino respecto a los dientes vecinos en las direcciones mesiodistal y corono apical. Son usadas para identificar la integridad corono – radicular de un diente, puede favorecer a la localización del canino en sentido mesio – distal o vertical.

Con la Técnica de Clark o del “objeto bucal”, determinara la ubicación de la pieza dentaria, si se encuentra por vestibular o palatino de acuerdo al método de localización, variando la posición horizontal del DIP<sup>2</sup>. Si el canino se desplaza en la misma dirección que el DIP, la posición será palatina y si se desplaza en dirección contraria al DIP será vestibular; si no existe variación este se encontrará en posición transversa (intermedia)<sup>23,46</sup>.

### **1.7.2 Radiografías oclusales**

Identifica la posición del canino en el plano vestíbulo – lingual de la pieza que será estudiada y la relación con otros dientes, es decir de acuerdo a la tabla ósea a la que se encuentra orientada<sup>46</sup>; el valor de este tipo de imágenes es pobre, debido a la distorsión y superposición entre las piezas dentales y el hueso<sup>2,46</sup>.

El método descrito por Crescini, permite la valoración de los caninos retenidos mediante una radiografía oclusal, el cual consiste en ubicar el cono perpendicular al plano oclusal; si en esta imagen la cúspide del canino se encuentra anterior a la línea formada entre los ápices de los dientes, la ubicación será vestibular y viceversa<sup>2,46</sup>.

### **1.7.3 Radiografías panorámicas**

Permite una visión generalizada de los maxilares superior e inferior, al ser una técnica bidimensional; a partir de esta técnica se diagnostica la retención, inclusión o impactación canina y su relación con estructuras adyacentes, patologías asociadas y dirección de la posición y altura del canino en el plano sagital e inclinación, pero no proporciona información en el plano vestíbulo – lingual<sup>23,47</sup>.

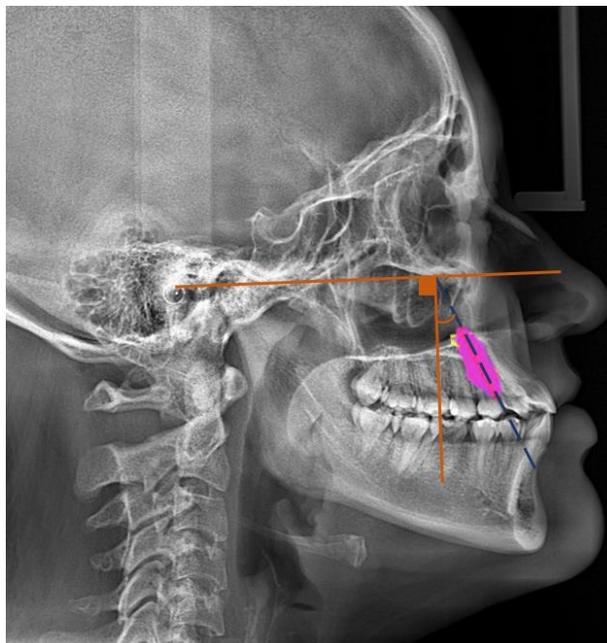
La ubicación en vestibular o palatino, se puede obtener mediante el índice canino – incisivo (ancho del canino y del incisivo central) e índice canino – canino (ancho canino con respecto al contralateral)<sup>47</sup>.

La información que obtenemos en esta técnica es: presencia de la retención, inclusión o impactación, relación del diente incluido con la anatomía crítica de la zona; presencia de patología asociada (quistes, tumores, osteítis, sinusitis), desplazamientos y lesiones en dientes vecinos<sup>23,46,47</sup>.

Entre los métodos más utilizados para diagnóstico de caninos retenidos con esta técnica ya han sido descritos en el apartado de la clasificación de caninos.

#### 1.7.4 Radiografías laterales o teleradiografías

Son utilizadas para determinar la angulación y la distancia vertical, que el canino deber recorrer para erupcionar en cavidad bucal. El método que ha sido utilizado con esta técnica en el de Orton, en 1995, el cual evaluó la inclinación del canino en relación al plano de Frankfort, cuya norma era 10°; si el ángulo tenía una variación entre 15° y 25° era necesario un tratamiento ortodóntico; si el valor estaba entre 25° y 45° la complejidad del tratamiento era mayor y si era mayor a los 45° el pronóstico será reservado<sup>48</sup> (fig.9).



**Figura 9:** Método de Orton para evaluar inclinación del canino con el plano de Frankfort <sup>48</sup>  
Obtenido de: Autores.

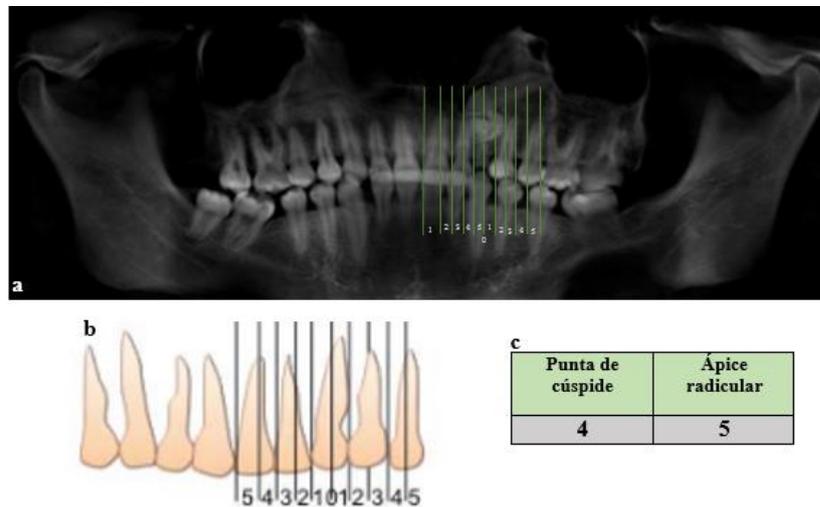
### **1.7.5 Radiografía Pósterioanterior**

Es una técnica diagnóstica importante, cuando no se pueden realizar otro tipo de técnicas extraorales. En un estudio reciente realizado por Sambarato, en el año 2005, propuso un método en el que se utiliza un modelo de variables cefalométrica para diagnosticar de forma temprana la retención, impactación o inclusión canina; llegó a la conclusión de que mientras más cerca este la corona del canino a la línea media y más grande sea la porción posterior de la hemiarcada maxilar se presentara una mayor probabilidad de retención, inclusión o impactación canina<sup>44,48</sup>.

### **1.7.6 Tomografía Computarizada de Haz Cónico (Cone Beam)**

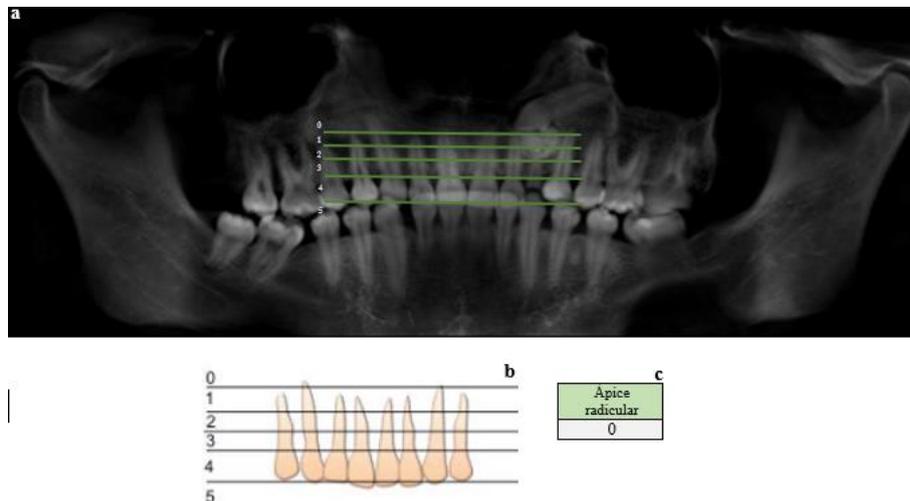
Permite una visión en tres dimensiones del espacio (axial, sagital y coronal) es decir podemos localizar con precisión exacta la posición de caninos retenidos, siendo esta técnica de gran ayuda para el especialista en ortodoncia, ya que el tratamiento será más preciso y con un adecuado pronóstico<sup>47,48</sup>. Permitirá observar la trayectoria tridimensional del canino retenido, incluido o impactado; ha permitido duplicar los diagnósticos y hallazgos de reabsorción en piezas adyacentes<sup>48</sup>. Informa la presencia o ausencia del canino, tamaño del espacio pericoronario, inclinación de la pieza en el eje axial, posición vestibular o palatina, consideraciones anatómicas locales y estado de desarrollo<sup>49</sup>. En el año 2009 Kau, y colaboradores elaboraron un índice que ayuda en la evaluación del grado de retención, inclusión o impactación y la complejidad en el tratamiento basándose en imágenes tridimensionales<sup>49,50</sup>. Esta técnica permite localizar el canino en los tres planos del espacio es decir en los tres ejes X, Y, Z.

- El eje X es evaluado en una vista panorámica permite determinar la posición mesiodistal de la corona y raíz en relación con los dientes adyacentes (fig.10).



**Figura 10:** Índice KPG, determinación del eje X: Dimensión antero – posterior, punta de la cúspide y punta de la raíz en relación a dientes adyacentes en una vista frontal.  
**Obtenida de:** Fuente propia del autor.

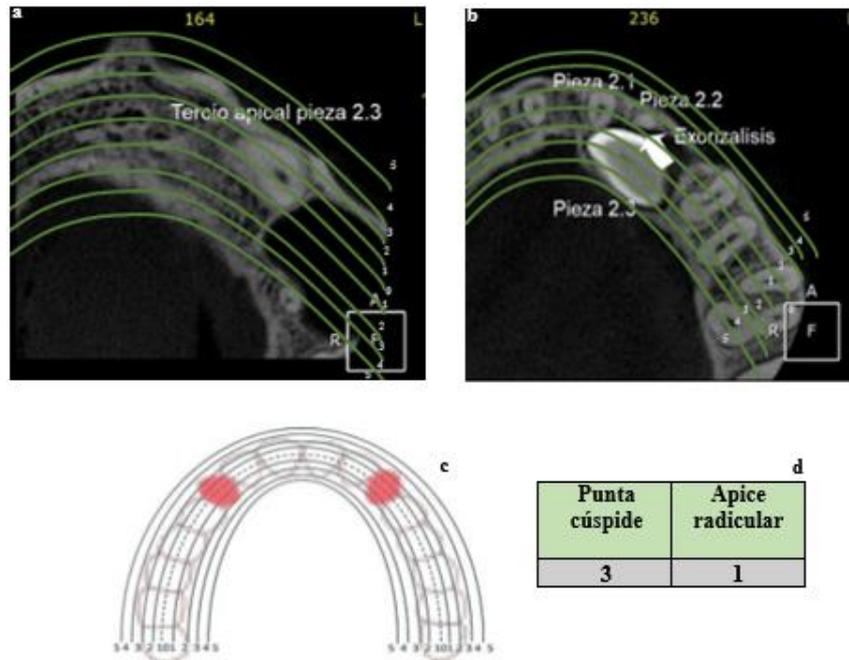
- El eje Y se avaluara en una vista panorámica, determina la posición de la punta de la cúspide del canino o el ápice respecto a su posición normal de desarrollo (fig.11).



**Figura 11:** Índice KPG, determinación del eje Y: Dimensión vertical, ápice radicular en una vista frontal.  
**Obtenida de:** Fuente propia del autor.

- El eje z se evidencia en ejes axiales, las distancias son medidas perpendicularmente desde la punta de la cúspide o desde el ápice al plano oclusal con una distancia de 2mm; ayuda a diagnosticar la gravedad de impactación, es de interés ya que no es observable en imágenes

bidimensionales. La sumatoria de los puntajes determinarán la complejidad del tratamiento: fácil de 0 a 10, moderada de 10 a 14, difícil de 15 a 19 y puntuaciones mayores a 20 tendrán una mayor dificultad <sup>49</sup> (fig.12).



**Figura 12:** Índice KPG, determinación del eje Z: Desviación del arco oclusal; vista axial.  
**Obtenida de:** Fuente propia del autor.

Diferentes estudios alrededor del mundo han tratado de verificar la confiabilidad, en la utilización del método anteriormente mencionado, es así que Dalessandri, y colaboradores en el año 2013 concluyeron que es un método confiable para determinar el pronóstico del tratamiento del canino retenido, incluido o impactado, pero este método se verá influenciado por el uso de diferentes softwares durante la evaluación de las imágenes Dalessandri<sup>10,50</sup>.

### 1.8 Comparación entre la técnica bidimensional y tridimensional

En los últimos años se ha desarrollado un sin número de técnicas bidimensionales y tridimensionales, pero las imágenes 3D del área de interés presentan un sin número de beneficios para el estudio de caninos retenidos, incluidos o impactados, entre ellas proporcionan información para elaborar un adecuado diagnóstico de la posición sin superposiciones en los planos axial, sagital y coronal, sin embargo la desventaja nociva para esta técnica, es la elevada cantidad de radiación que emite para los niños ya que son más sensibles a la radiación (ionización) que los adultos, a pesar que hoy en día la cantidad de radiación es menor en los Tomógrafos de Haz Cónico en relación a los Tomógrafos multicorte (medico) <sup>2,4,52</sup>.

En el año 2006 Bjerklin y Ericson, evaluaron la planificación y resultados del tratamiento antes y después del uso de una Tomografía Computarizada, de niños con caninos retenidos y en posición ectópica; se utilizaron primero para planificar el tratamiento la evaluación con historias clínicas, radiografías intraorales, panorámicas, cefálica lateral, fotografías intraorales y extraorales, posteriormente un año más tarde se analizaron los mismos casos con una TC en donde se cambió el plan de tratamiento que inicialmente se había planteado, de acuerdo a esto llegaron a la conclusión que la TC es una técnica diagnóstica adecuada para la planificación del tratamiento de niños con caninos maxilares retenidos o en erupción ectópica<sup>51,52</sup>.

Algerban, y colaboradores en el año 2011, realizaron un estudio en donde compararon la localización de caninos retenidos y la impactación en las raíces de los incisivos homolaterales mediante la ortopantomografía y 2 tipos de Tomografía Computarizada de Haz Cónico, (Scanora y Accuitomo); concluyeron que el CBCT es más sensible que la radiografía convencional tanto para la localización canina como para la identificación de la reabsorción de la raíz de los dientes adyacentes<sup>52</sup>.

Dalessandri, y colaboradores en el año 2014 hicieron un estudio para determinar la duración y el grado de dificultad del tratamiento en 105 caninos impactados, mediante el índice KPG, para lo cual utilizaron radiografías panorámicas y Tomografías Computarizadas de Haz Cónico, los resultados demostraron que existía una confiabilidad mayor intra e interexaminador para el índice KPG en comparación con técnicas bidimensionales, además se recalcó que en ocasiones el uso de radiografías bidimensionales pueden ser discordantes y que el índice KPG puede ser adecuado para resolver el pronóstico de caninos impactados<sup>10,52</sup>.

## **1.9 Tratamiento de los caninos retenido, incluidos o impactados**

Existen varias propuestas terapéuticas, en relación al tratamiento del caninos retenidos, incluidos o impactados la mayoría de estudios analizan muestras de un tratamiento combinado entre cirugía y ortodoncia denominadas técnicas de erupción abierta y cerrada<sup>53,54</sup>.

### **1.9.1 Control**

Una de las terapéuticas indicadas en el caso que el canino temporal presente una adecuada longitud de raíz y sea estético, se optará por no tratar al canino retenido. En ocasiones el canino deciduo puede haberse exfoliado temprano y por lo tanto llegar a un adecuado contacto incisivo – premolar<sup>4,55</sup>; otra de las opciones que se presenta es que no se trate si el canino está incluido

en una posición muy cefálica sin ninguna patología asociada ni a piezas adyacentes<sup>56</sup>; sin embargo, si se toma como medida no tratar al canino se realizarán controles clínicos y radiográficos cada 12 meses para determinar que no se produzca ninguna complicación<sup>4,57</sup>.

### **1.9.2 Tratamiento interceptivo**

Consiste en la exodoncia del canino primario para evitar la retención, inclusión o impactación del canino permanente<sup>4,58</sup>; esta técnica se fundamenta en que el canino temporal podría ser un obstáculo para la erupción del permanente<sup>3,58</sup>; este tratamiento se realizará en niños con espacio adecuado en el arco dental, y que estén en edades entre 11 y 13 años, después de esta edad se tendrá que esperar hasta 12 meses posteriores para su erupción si este no lo ha hecho se tendrá que buscar otra opción de tratamiento<sup>13,59</sup>; este tratamiento está indicado en los casos en que la cúspide del canino se encuentra a distal del incisivo lateral; la posibilidad de permitir la ubicación del canino en el arco dental no estará determinada por la angulación horizontal de este<sup>24,60</sup>.

Se propuso un tratamiento interceptivo del canino y primer molar temporal en niños entre 9 y 12 años, para obtener un mayor éxito de tratamiento permitiendo además un adecuado paralelismo entre las raíces del canino y del incisivo permanente, disminuyendo de esta forma la exorizalísis del incisivo lateral<sup>60</sup>.

### **1.9.3 Tratamiento ortodóntico – quirúrgico**

Será considerado únicamente cuando no se ha realizado un diagnóstico temprano y una intercepción de un potencial canino incluido.

#### **a. Técnicas quirúrgicas para la exposición de los caninos incluidos maxilares en posición vestibular**

- **Gingivectomía**

Está indicada en casos en los que la cúspide del canino se ubica coronal a la unión amelocementaria, y se encuentra cubierto por encía queratinizada por lo cual el diente no está cubierto por tejido óseo, por lo tanto, no será necesario tracción ortodóntica, la técnica aplicada en estos casos es sencilla, pero dentro de sus desventajas se encuentra la pérdida de encía queratinizada por lo que se puede presentar un posible daño periodontal y una posible hiperplasia de la zona<sup>24,61</sup>.

- **Colgajo de reposición apical**

Técnica indicada cuando la corona se encuentra apical a la unión amelocementaria y la encía adherida tiene un grosor menor de 3mm; con esta técnica se utilizará tracción ortodóncica 2 o 3 semanas después de la cirugía, la ventaja es la conservación de la encía queratinizada por lo tanto no existe riesgo de daño periodontal, pero si un aumento en el riesgo de recesión gingival<sup>60,62</sup>.

- **Técnica cerrada**

Se utilizará está técnica cuando el diente se encuentra en una posición cefálica, por lo tanto, la corona está localizada apical a la línea amelocementaria; la tracción ortodóncica será realizada 1 o 2 semanas después de la cirugía, la ventaja de esta técnica frente a las anteriormente mencionadas es la estética y la mayor facilidad del movimiento de la pieza al arco dental, el principal inconveniente son los problemas mucogingivales y en ocasiones se requerirá una segunda cirugía <sup>60,63</sup>.

**b. Técnicas quirúrgicas para la exposición de los caninos incluidos maxilares en posición palatina.**

- **Técnica cerrada**

Para aplicar esta técnica, el canino tendrá una posición cefálica horizontal y cercana al incisivo central y lateral; la tracción ortodóncica se realizará 1 o 2 semanas después de la cirugía, sin embargo, algunos autores plantean que se podría iniciar de forma inmediata, los inconvenientes que puede presentar está técnica con necrosis ósea y exorizalasis <sup>4,12,60,63</sup>.

- **Técnica abierta**

Se aplicará cuando las condiciones son similares a las anteriormente mencionadas, sin embargo, la mayor ventaja de esta técnica, es la mejor visualización de la corona y una adecuada dirección de movimiento del canino, la desventaja es la hiperplasia gingival que pudiese producir<sup>12,63</sup>.

- **Tunelización**

Indicada en casos en que existe la persistencia del canino temporal, se iniciará con la tracción ortodóntica después del retiro de la sutura, aproximadamente 8 días posteriores a esta, la ventaja consiste en que el canino permanente es guiado al alveolo del canino temporal<sup>12,63</sup>.

#### **1.9.4 Tratamiento ortodóntico – prequirúrgico**

Antes de realizar un tratamiento quirúrgico es necesario crear espacio para posicionarlo de forma adecuada y oportuna ya que se puede perder espacio por la mesialización y distalización de las piezas adyacentes a este. El tratamiento ortodóntico proporcionará un espacio adecuado para la tracción del canino permanente. Cabe recalcar que otra opción es colocar un mini implante que posteriormente podrá ser retirado sin inconvenientes<sup>54,63</sup>.

##### **a. Técnicas para exponer el canino maxilar incluido**

La posición más común suele ser la palatina, en estos casos la opción de tratamiento adecuada es exponer el diente y permitir que erupcione con el ayuda de un miniimplante o fuerzas ortodoncias<sup>12</sup>. Para determinar la técnica a usar se debe tener en cuenta parámetros como: la posición vestíbulo – palatino de canino, la posición vertical del diente en relación a la unión amelocementaria, la cantidad de encía queratinizada<sup>4,63</sup>.

Para exponer el canino se dispone de distintas técnicas entre ellas tenemos:

- **Gingivectomía**

Se elimina aproximadamente 3mm de encía queratinizada y se expone un tercio de la corona del canino<sup>60,64</sup>.

- **Colgajo de reposición apical**

La incisión se realiza en la zona edentula, colgajo de espesor total, si existiese hueso se realizará una osteotomía con fresa. Se realiza una exposición de 2/3 de la corona. La sutura será apicalmente y dejando expuesto 3 mm hacia apical<sup>4,64</sup>.

- **Técnica cerrada**

Se realiza un colgajo usando una incisión crestal, se retira hueso alrededor del diente para poder cementar el bracket. Se coloca un alambre ortodóntico que pasará por

debajo del colgajo y a través de la incisión. Se recomienda luxar suavemente para asegurarse que no esté anquilosado<sup>60,64</sup>.

- **Tunelización**

Como se había mencionado anteriormente si se realiza esta técnica será necesaria la presencia de un canino temporal, se evalúa la cantidad de hueso que recubre el canino y se realiza ostectomia. Se comprueba que exista una comunicación entre el canino retenido o incluido y el alveolo de la pieza temporal. Se adhiere un elemento de tracción al canino y se atraviesa un alambre ortodóntico por el túnel. Finalmente se sutura el colgajo en su posición inicial<sup>61,64</sup>.

**b. Técnica para exponer al canino mandibular incluido**

Si el espacio es adecuado que permita la erupción del canino en el arco dental se debe considerar este tratamiento; en ciertos casos posterior a la exposición quirúrgica el canino erupciona si tiene una angulación adecuada, sin embargo, si esta no se produce se debe considerar la tracción ortodóntica<sup>65</sup>.

De acuerdo si la posición es vestibular o palatina se determinará la técnica; el éxito del tratamiento dependerá de la edad del paciente<sup>65</sup>.

**1.9.5 Tratamiento ortodóntico final**

Durante el tratamiento del alineamiento del canino se van corrigiendo las rotaciones dentales de dientes adyacentes; finalmente se colocará placas de retención y el paciente será citado periódicamente para control<sup>4,64,65</sup>.

**1.9.6 Extracción**

La extracción del canino retenido, incluido o impactado podrá afectar la estética y la oclusión del paciente; sin embargo, es la única opción si hay limitaciones de llevar el canino al arco dental o está afectando la anatomía de las piezas adyacentes, en estos casos se decidirá si trasladar el premolar al espacio del canino o una rehabilitación bucal<sup>26,65</sup>.

Cuando se impacta un canino maxilar, generalmente se usa una combinación de tratamiento quirúrgico – ortodóntico; cuando se presenta una impactación vestibular, se aplica la técnica

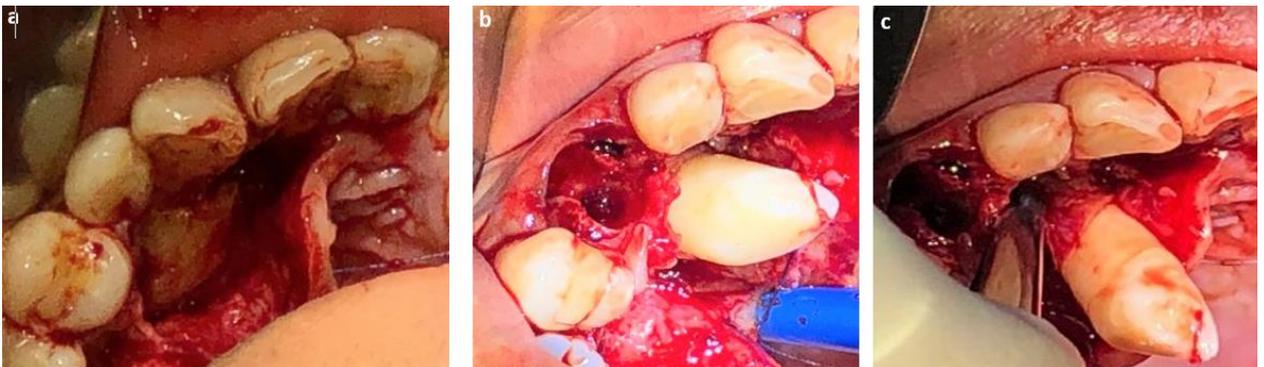
abierta (gingivectomía o colgajo reposicionado apicalmente) (fig.13), mientras que los caninos maxilares retenidos en palatino requieren la técnica cerrada<sup>37,65</sup>.

Varios estudios analizaron el impacto de la técnica abierta en la salud periodontal del canino maxilar impactado y los dientes adyacentes. Los estudios revisados no sugirieron ningún efecto sobre la salud periodontal<sup>62,65</sup>.

Estudios identificaron que si las exposiciones quirúrgicas de los caninos retenidos podrían provocar anquilosis dental a largo plazo; se llegó a la conclusión que la técnica de erupción cerrada induce anquilosis con más frecuencia (14.5%) que la técnica de erupción abierta (3.5%)<sup>62,65</sup>.

Para evitar la anquilosis del canino maxilar después del tratamiento de retención, se sugiere la expansión temprana del maxilar en pacientes jóvenes<sup>62</sup>; se observa que la expansión rápida del maxilar puede conducir a una erupción canina espontáneamente<sup>38,62,65</sup>.

Además de la intervención quirúrgica tradicional, Bensaha et al, (2013) ofrecen cirugía ultrasónica para el tratamiento del canino maxilar impactado<sup>65</sup>; las principales ventajas de la cirugía ultrasónica son: el mínimo sangrado que produce durante el acto quirúrgico, no hay necrosis tisular y se puede colocar el tratamiento ortodóntico durante la misma visita<sup>62,65</sup>.



**Figura 13:** **a** Colgajo palatino en sobre; **b** Ostectomía; **c** Exodoncia pieza 1.3 para trasplante en alveolo postextracción de pieza 1.4.  
**Obtenida de:** Autores.

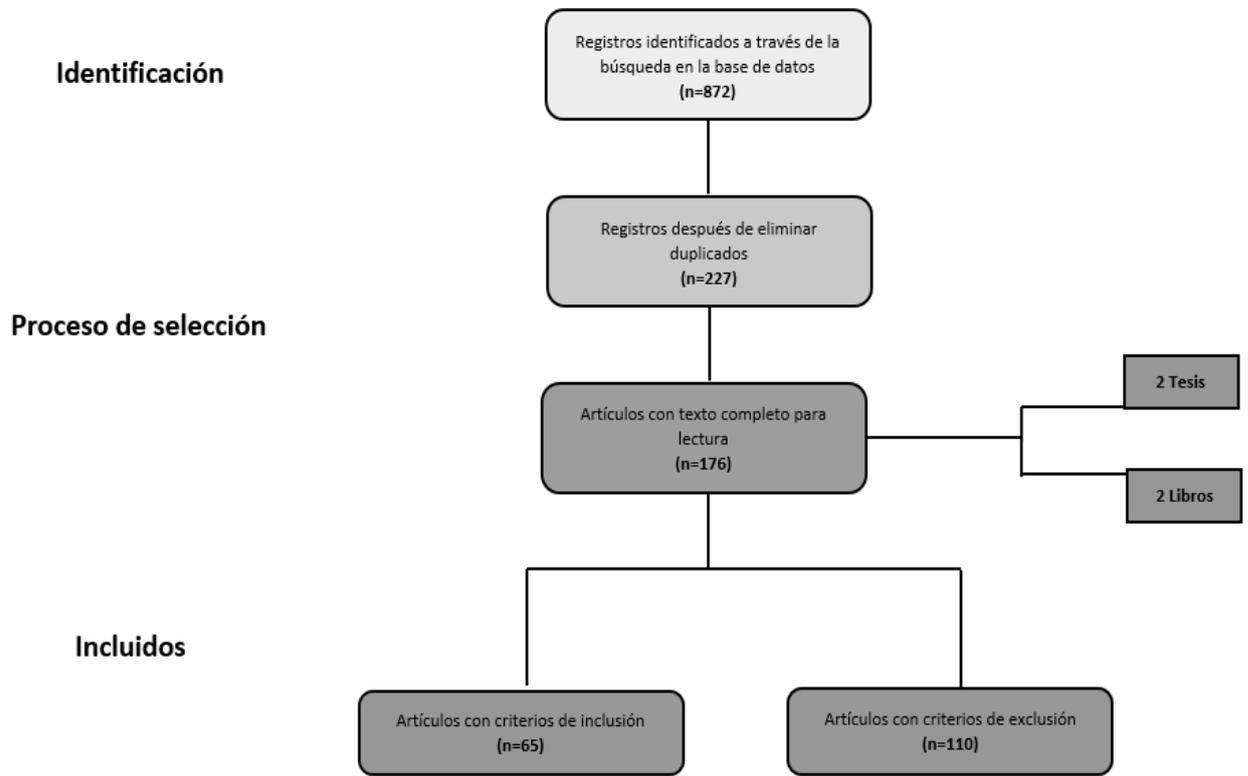
## RESULTADOS

El proceso de selección del artículo se evidencia en la **Fig. 14**; la búsqueda electrónica de la base de datos encontró 872 artículos de los cuales se identificaron y excluyeron aquellos duplicados, y se seleccionaron 227 artículos; posteriormente se identificaron los criterios de inclusión y exclusión y se escogieron 2 tesis para la obtención de datos de prevalencia de caninos retenidos en la población ecuatoriana y 76 artículos para su revisión completa, de los cuáles al aplicar la escala anteriormente mencionada (NOS)<sup>14</sup> se escogieron 63 artículos científicos considerados relevantes para el tema y se incluyeron en esta revisión bibliográfica.

De estos, 7 artículos científicos refieren las alteraciones que pueden provocar los caninos retenidos, incluidos o impactados, en relación a piezas adyacentes, así como también la formación de otras patologías como quistes, QOO, entre otros; se encontró 18 estudios sobre métodos diagnósticos de los caninos maxilares retenidos, de estos 12 estudios fueron retrospectivos, 5 fueron prospectivos y 1 estudio fue de diagnóstico cruzado.

Para determinar las técnicas quirúrgicas utilizadas hoy en día, se utilizaron 17 artículos, además se obtuvieron 4 estudios que combinaban diagnóstico y tratamiento aplicado en estas piezas dentales. Para identificar la prevalencia y la etiología se eligieron 13 estudios los cuáles utilizaron métodos prospectivos. Además, para obtener una adecuada información se revisaron 2 libros correspondientes a cirugía e imagenología de los cuales se obtuvo información relevante para esta revisión de la literatura.

La información obtenida se clasificó en 5 apartados (epidemiología, etiología, métodos de diagnóstico y opciones de tratamiento de los caninos incluidos), de esta manera se tuvo una visión más clara acerca del pronóstico de los caninos retenidos.



**Fig. 14:** Diagrama de la estrategia de búsqueda de la evidencia científica.

## DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica se realizó con el objetivo de recopilar evidencia científica sobre la epidemiología, etiología, clasificación, métodos diagnósticos y las diferentes técnicas quirúrgicas en la retención de los caninos; la búsqueda exhaustiva realizada resultó en la selección de 65 artículos entre los cuales se encuentran: retrospectivos, prospectivos, de diagnóstico cruzado; como resultado de su heterogeneidad metodológica, los estudios revisados se dividieron en cinco apartados como se menciona anteriormente.

La prevalencia de retención, inclusión o impactación, ha sido reportada por varios autores alrededor del mundo así Ericson y Kurol, reportan el 1,7%<sup>37</sup>; en Sudamerica Upegui, reportó una prevalencia de 2,9%<sup>11</sup>, mientras que en nuestro país Allaico reporta 3% de pacientes diagnosticados, durante dos años sin diferencia significativa de acuerdo al genero<sup>27</sup>, evidenciando que no existe mayor diferencia en prevalencia entre la población sudamericana<sup>11</sup>. En cuanto a la presentación clínica, la condición unilateral es más frecuente que la bilateral y llega a valores de hasta 80% según Schindel<sup>7</sup> y 69,4% según Upegui<sup>11</sup>.

La etiología que hoy en día se toma como referencia para las retenciones dentarias es que, el desarrollo de la dentición está controlado genéticamente<sup>12</sup>; esto se evidencia en diversos estudios que determinan vías de señalización que participan en la odontogénesis<sup>9</sup>, además bajo la influencia de factores como el medio ambiente y la nutrición; de acuerdo con la teoría anteriormente mencionada se entiende que los dientes retenidos, incluidos o impactados, como malformaciones congénitas de los tejidos dentarios producidos por cambios alterados en el desarrollo. Las causas genéticas pueden producir alteraciones en la forma, tamaño, número o posición, alterando de esta forma la oclusión del paciente y dificultando la planificación de tratamientos odontológicos<sup>12</sup>.

Con respecto a los métodos de diagnóstico de los caninos retenidos, incluidos o impactados, se estudió específicamente técnicas convencionales como la radiografía periapical con técnica de localización, la cefálica lateral, la ortopantomografía y la técnica tridimensional, la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (Cone Beam); siendo el método considerado de primera elección hoy en día el Cone Beam<sup>2,52</sup>; la precisión de la Tomografía Computarizada de Haz Cónico permite el diagnóstico temprano de caninos retenidos facilitando que el posterior tratamiento sea menos agresivo. Novak, en el año 2012 indicó que la técnica cefálica lateral que se realiza en dentición mixta ayudan en el diagnóstico de caninos retenidos en palatino, siendo este un

método adecuado para el diagnóstico temprano y por lo tanto un plan de tratamiento adecuado<sup>51,52</sup>.

Algerban, y colaboradores en el año 2011, argumenta que la ortopantomografía es menos precisa que la Tomografía Computarizada de Haz Cónico en un diagnóstico temprano de caninos retenidos, incluidos o impactados<sup>2,52</sup>; además los cirujanos bucales prefieren el Cone Beam a la radiografía convencional, mientras que los especialistas en ortodoncia prefieren la ortopantomografía al Cone Beam<sup>37,53</sup>.

Algerban, y colaboradores en el año 2016, señalan que es posible predecir la retención de caninos, mediante el uso de ortopantomografías, no siempre es preciso y no recomiendan como método de diagnóstico inicial<sup>37</sup>, es importante mencionar que si existe una mayor precisión en la técnica diagnóstica que se utilice en caninos retenidos, incluidos o impactados orienta a una planificación de tratamiento adecuada y un pronóstico favorable<sup>2,37,47,53</sup>.

Según autores como Power y Short<sup>11</sup>, la presencia prolongada del canino temporal se considera como un parámetro clínico para predecir una retención, inclusión o impactación canina a los 13 años, sin embargo, Upegui<sup>11</sup>, al realizar su estudio concluyó que el parámetro anteriormente mencionado no es un indicativo para evaluar retención.

Entre los métodos de Lindauer y colaboradores<sup>35</sup>, Warford y colaboradores<sup>36</sup> y Power y Short<sup>35</sup>, para evaluar la clasificación de los caninos retenidos, fue usada la sectorización de la localización canina y la angulación respecto a planos de referencia para predecir la retención canina. Upegui<sup>11</sup>, en su estudio de validación de los métodos anteriormente mencionados llegó a la conclusión que existía un cotejo con los resultados de Power y Short y Warford y colaboradores, más no existe correlación con los resultados de Lindauer y colaboradores, asumiendo que esto se debe a que este último método presenta parámetros más estrictos en relación a los anteriores.

La clasificación de Yamamoto y colaboradores<sup>39</sup>, es considerado el método adecuado para la clasificación de caninos retenidos y su predicción de erupción clínica ya que esto ha sido validado por autores como Al-Zoubi y colaboradores<sup>40</sup>, que la clasificación en 7 tipos de acuerdo a la posición que presenta en relación a las raíces de piezas adyacentes.

Como se evidencia en los estudios revisados la ortopantomografía, ayuda a predecir la retención de los caninos, pero el Cone Beam identifica de forma precisa la ubicación del mismo; la cantidad

de radiación se puede disminuir realizando métodos de diagnóstico precisos en el momento adecuado o variando el grado de rotación en las técnicas tridimensionales.

Existen tres estrategias principales de tratamiento para los caninos retenidos, incluidos o impactados: controles, tratamiento interceptivo y tratamiento quirúrgico – ortodóntico<sup>4,37</sup>, cuando no existe apiñamiento dental, el canino puede erupcionar espontáneamente, por lo que se puede optar por un tratamiento únicamente con controles a largo plazo, permitiendo la erupción del canino en el arco dental<sup>37</sup>. Si por el contrario del canino no tiene espacio para erupcionar se estudia la posibilidad de realizar un tratamiento interceptivo siempre y cuando el paciente se encuentre en dentición mixta<sup>4</sup>; entre los 10 y 13 años el canino temporal puede extraerse e inducir a la erupción espontánea del canino retenido, incluido o impactado<sup>24,25</sup>. El éxito del tratamiento interceptivo dependerá de la edad del paciente en el que se diagnosticó el canino afectado<sup>35,63</sup>.

Cuando el canino se encuentra retenido, incluido o impactado, generalmente se usa una combinación de tratamiento quirúrgico – ortodóntico; cuando se presenta una retención vestibular, se aplica la técnica de erupción abierta (Gingivectomía o colgajo reposicionado apicalmente)<sup>54</sup>, mientras que si el canino se encuentra retenido hacia palatino se requiere una técnica de erupción cerrada<sup>4</sup>. En varios estudios se analizó los efectos adversos de la exposición quirúrgica en el tejido periodontal del canino erupcionado y en los dientes adyacentes. Los estudios analizados no evidenciaron ningún efecto de la intervención quirúrgica en la salud periodontal. La mayoría de estudios revisados compararon si la técnica quirúrgica de erupción abierta o cerrada causaba mayor daño en la salud periodontal a largo plazo<sup>24,25,61</sup>. Koutzoglou y colaboradores, (2013) identificaron que la técnica quirúrgica de erupción abierta puede provocar menos anquilosis dental. La técnica quirúrgica de erupción cerrada induce a anquilosis con mayor frecuencia (14,5%) que la técnica quirúrgica de erupción abierta (3,5%)<sup>59</sup>.

Para evitar secuelas a largo plazo como la anquilosis del canino después del tratamiento de retención, inclusión o impactación, se sugiere la expansión temprana tanto del maxilar como de la mandíbula, siendo recomendado en pacientes jóvenes<sup>59</sup>. En los estudios se determinó además que si se produce una expansión rápida del maxilar esta puede llevar a una erupción canina impactada espontáneamente<sup>35,37,59</sup>; sin embargo, otro autor en el año 2017, afirma que el uso de la técnica quirúrgica de erupción cerrada puede causar la pérdida de la tabla ósea vestibular y palatina del canino que ha hecho erupción posteriormente y además exorizalísis de las piezas dentarias adyacentes<sup>61</sup>; sin embargo, estudios afirman que las técnicas quirúrgicas abierta y cerrada son adecuadas para el tratamiento de caninos maxilares retenidos, incluidos o

impactados<sup>4,61</sup>; es importante recalcar que la técnica abierta es un método de tratamiento más rápido que la técnica cerrada<sup>4</sup>.

Otra de las técnicas utilizadas es la cirugía ultrasónica, en la cual se evita el sangrado durante la cirugía del canino retenido<sup>62</sup>; la principal ventaja de la cirugía ultrasónica es que no se produce necrosis tisular y se puede iniciar el tratamiento de ortodoncia durante la misma cirugía por lo tanto el tiempo de tratamiento disminuye<sup>4,62</sup>. Baccetti y colaboradores, en el año 2011, sugieren el uso de la terapia de arco transpalatalino combinado con una expansión rápida del maxilar controlando de esta forma el movimiento de los primeros molares superiores para el tratamiento del canino maxilar retenido, de esta manera se mantiene el espacio para los caninos permanentes y se induce a la erupción espontánea<sup>12,63</sup>; se sugiere el uso de este método en el tratamiento en la dentición mixta evitando la impactación de los caninos maxilares<sup>4,59,63</sup>; otra de las técnicas es la utilización de mini - implantes cuando se requiere la extrusión de caninos maxilares<sup>64</sup>.

Se ha dado a conocer que la tracción ortodóncica de los caninos maxilares pudiese inducir a la exorizalisis de dientes adyacentes. Sin embargo, autores como Brusveen, en el 2012 concluyó que en disminuidas ocasiones la tracción ortodóncica cause reabsorción radicular de dientes adyacentes y pérdida de hueso alveolar<sup>4,60,65</sup>; la evidencia científica demuestra que la expansión temprana de los maxilares evita la impactación y permite un tratamiento conservador<sup>59, 63</sup>.

Las posibles limitaciones de esta revisión bibliográfica, incluyen el sesgo de selección que afecta a la mayoría de estudios. Desde el punto de vista terapéutico, el diagnóstico desempeña un papel importante en las opciones de tratamiento y pronóstico. Mientras más temprano sea el diagnóstico de canino retenido se podrá utilizar un tratamiento menos invasivo; además, para evitar intervenciones quirúrgicas, la ortopantomografía se puede utilizar en dentición mixta para predecir la posibilidad de caninos retenidos e iniciar la expansión maxilar; la probabilidad de erupción espontánea disminuye mientras se incrementa la edad del paciente; el diagnóstico de canino retenido en dentición permanente conduce a intervenciones quirúrgicas con técnicas de intervención cerrada o abierta; el riesgo de complicaciones a largo plazo también aumenta con la edad de los pacientes, la frecuencia de anquilosis es mayor en adultos que en niños posterior al tratamiento quirúrgico – ortodóncico.

Finalmente, existen diversas condiciones que juegan un papel importante en la planificación de tratamiento: la edad, localización de los caninos, nivel de higiene oral. Si el nivel de higiene oral

es bajo los resultados de tratamiento serán negativos; el plan de tratamiento no solo debe tratar la patología diagnosticada imagenológicamente sino además las necesidades del paciente.

Es esencial conocer cómo funciona cada método diagnóstico y plan de tratamiento y decidir entre ellos el adecuado para cada caso; hoy en día es más fácil determinar el momento adecuado para iniciar el tratamiento ya que el diagnóstico se realiza con la Tomografía Computarizada de Haz Cónico, siendo el método preciso para la planificación de estrategias clínicas<sup>60</sup>.

## CONCLUSIONES:

Finalmente, al analizar la literatura actual podemos concluir lo siguiente:

- Los caninos maxilares son las segundas piezas dentales con mayor frecuencia de retención, inclusión o impactación, con una incidencia entre 0,2 al 7% dependiendo de la población estudiada. En nuestro país existe una prevalencia entre el 3 y 5% demostrando la elevada frecuencia de esta patología de posición dentaria.
- La etiología es considerada desde tres puntos de vista: factores locales, generales y genéticos; siendo la teoría genética la que predomina entre las anteriormente mencionadas. Estas mutaciones se encuentran ligadas a factores de transcripción como MSX1 y PAX9.
- El método de siete tipos de Yamamoto, 2003 ha sido validado por expertos en los últimos años por lo que se considera el adecuado para determinar la clasificación de caninos retenidos, incluidos o impactados.
- Al tratar caninos retenidos, incluidos o impactados, es necesario un diagnóstico temprano para tener un éxito en el tratamiento. Hoy en día los caninos retenidos, se diagnostican mediante ortopantomografía o Tomografía Computarizada de Haz Cónico (Cone Beam). El Cone Beam es considerado el Gold estándar para la localización de caninos ya que evalúa con exactitud la dirección de impactación, la cantidad de hueso alveolar que rodea el canino, relación con anatomía crítica y exorizalisis de piezas adyacentes.
- El tratamiento interceptivo puede prevenir la retención, inclusión o impactación del canino y que este erupcione correctamente en el arco dental. La técnica quirúrgica y ortodóntica permite corregir la retención, inclusión o retención y evita complicaciones en piezas adyacentes. Una selección cuidadosa de la técnica es esencial para el alineamiento exitoso de los caninos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Pérez M, Pérez P, Fierro C. Alteraciones en la Erupción de Caninos Permanentes. *Int. J. Morphol.* 2009; 27(1):139-143.
- [2] Camarena A, Rosas E, Cruzado L, Liñan C. Métodos de diagnóstico imagenológico para optimizar el plan de tratamiento y pronóstico de caninos maxilares. *Rev. Estomatológica Herediana.* 2016; 26(4):263-70.
- [3] Grybienė V, Juozėnaitė D, Kubiliūtė K. Diagnostic methods and treatment strategies of impacted maxillary canines: A literature review. *Stomatologija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal.* 2019; 21:3-12.
- [4] Moreno E, Matas A, Escalona J, Salas J, Roig M. Caninos incluidos, tratamiento odontológico. Revisión de la literatura. *Avances en odontoestomatología.* 2013; 29(5):227-238.
- [5] Peng C, Su Y, Lee S. Unilateral horizontally impacted maxillary canine and first premolar treated with a double archwire technique. *Angle Orthod.* 2006; 76:502-509.
- [6] Sajnani A, King N. Retrospective audit of management techniques for treating impacted maxillary canines in children and adolescents over a 27-year period. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69: 2494-2499.
- [7] Schindel R, Sheinis M. Prediction of maxillary lateral-incisor root resorption using sector analysis of potentially impacted canines. *J Clin Orthod.* 2013; 47(8):490-3.
- [8] Sheinis M. Prediction of maxillary lateral-incisor root resorption using sector analysis of potentially impacted canines. *J Clin Orthod.* 2013; 47(8):490-493.
- [9] Castañeda D, Briceño C, Sánchez A, Rodríguez A, Castro D. Prevalencia de dientes incluidos, retenidos e impactados analizados en radiografías panorámicas de población de Bogotá, Colombia. *Univ Odontol.* 2015; 34(73): 149-157.
- [10] Dalessandri D, Migliorati M, Rubiano R, Reliability of a novel CBCT-based 3D classification system for maxillary canine impactions in orthodontics: the KPG index. *The Scientific World Journal.* 2013; 1(13):1-7.
- [11] Upegui J, Echeverri E, Ramírez D, Restrepo L. Determinación del pronóstico en pacientes que presentan caninos maxilares impactados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. *Rev. Fac Odontol Univ Antioq.* 2009; 21(1):75-85.
- [12] Bedoya MM, Park JH. A review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines. *J Am Dent Assoc.* 2009; 140(1):1485-1493.

- [13] Litsas G, Acar A. A review of early displaced maxillary canines: etiology, diagnosis and interceptive treatment. *Open Dent J.* 2011; 5(1):39-47.
- [14] Wells G, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, Tugwell P. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analysis 2010.
- [15] Sánchez N, Gil M, Kewalramani N. Riesgo de Caninos incluidos en la Clínica Diaria. *Psychologia Latina.* 2018; Vol. Especial: 334-336.
- [16] Salazar Suquilanda, Celia Michelle. Prevalencia de caninos superiores retenidos en pacientes mayores de 14 años atendidos en el club de leones Quito Central, 2016 (Trabajo de investigación para la obtención del título de Odontólogo). Ecuador. Universidad de las Americas. 2016.
- [17] Santosh P, Sneha M. Prevalence of impacted and supernumerary teeth in the north Indian population. *J Clin Exp Dent.* 2014; 6(2): 116-120.
- [18] Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, Parisis N, Tsirlis A. Incidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic study in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(1):56-62.
- [19] Borges I, Suárez M, Espangler M, Borges M, García L, Berenguer J. Retención dentaria en pacientes ortodóncicos de 8 a 18 años de edad. 2018;57(268):89-96.
- [20] Pérez J, Romero H. Frecuencia de órganos dentarios incluidos en pacientes de la Facultad de Odontología UNAH. *Revista Portal de la Ciencia.* 2018; 14(Julio 2018): 76-84.
- [21] Quevedo J, Torres M, Núñez Y, Sierra Y. Causas locales de caninos permanentes retenidos en pacientes de la Clínica Estomatológica René Guzmán Pérez de Calixto García. 2017; 3(1): 627 – 636.
- [22] Martínez T. Cirugía oral y maxilofacial 1ª ed. El Manual Moderno - México, 2009.
- [23] Guzmán C, Contreras C, Rabanal C. Radiología Clínica Oral y Maxilofacial. Imagenología en Ortodoncia. *AMOLCA*,2019: 461 – 475.
- [24] Kocsis A, Seres L. Orthodontic screws to extrude impacted maxillary canines. *J Orofac Orthop.* 2012;73(1):19-27
- [25] Alessandri-Bonetti G, Incerti Parenti S, Zanarini M, Marini I. Double vs single primary teeth extraction approach as prevention of permanent maxillary canines ectopic eruption. *Pediatr Dent.* 2010; 32(3):401-412.

- [26] Troya E, Martínez J, Padilla E, Matos M. Tratamiento quirúrgico de caninos retenidos en el municipio Colón. 2015. *Rev. Méd Electrónica*; 38(2):123 – 131.
- [27] Allaico I. Prevalencia de caninos permanentes incluidos en pacientes que acudieron a la facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, 2017 (trabajo de investigación para la obtención del título de odontólogo). Universidad de Cuenca. 2017.
- [28] Gbenou Y, Hernández J, García T. Caninos permanentes retenidos en pacientes del Hospital Pediátrico Universitario Centro Habana. *Rev haban cienc méd*. 2017; 16(4): 595-603.
- [29] Prskalo K, Zjaca K, Skarić-Jurić T, Nikolić I, AnićMilosević S, Lauc T. The prevalence of lateral incisor hypodontia and canine impaction in Croatian population. *Coll Antropol*. 2009;32(4):1105-1109
- [30] Aras M, Halicioglu K, Yavuz M, Çaglaroglu M. Evaluation of surgical-orthodontic treatments on impacted mandibular canines. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011; 16(3):925-928.
- [31] Alessandri-Bonetti G, Incerti Parenti S, Zanarini M, Marini I. Double vs single primary teeth extraction approach as prevention of permanent maxillary canines ectopic eruption. *Pediatr Dent*. 2010; 32(1):401-412.
- [32] Murat A, Üniversitesi G, Fakültesi D. The incidence of canine transmigration and tooth impaction in a Turkish subpopulation. *European Journal of Orthodontics*. 2010;32(5):575 – 581
- [33] Naoumova J, Kurol J, Kjellberg H. A systematic review of the interceptive treatment of palatally displaced maxillary canines. *Eur J Orthod*. 2011; 33(4):143-149.
- [34] Milberg DJ. Labially impacted maxillary canines causing severe root resorption of maxillary central incisors. *Angle Orthod*. 2006; 76(3):173-176.
- [35] Power M, Short B. An investigation into the response of palatally displaced canines to the removal of deciduous canines and an assessment of factors contributing to favourable eruption. *British Journal of Orthodontics*. 1993;20(1):215–223.
- [36] Warford, J, Grandhi K., Tira E. Prediction of maxillary canine impaction using sectors and angular measurement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003. 124(6): 651–655.
- [37] Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988; 94(6):503-13.

- [38] Ericson, S. & Kurol, J. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod.* 2000; 70(6):415-23.
- [39] Yamamoto G, Ohta Y, Tsuda Y, Tanaka A, Nishikawa M, Hirofumi I. A New Classification of Impacted Canines and Second Premolars Using Orthopantomography. *Asian J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 15(1):31-37.
- [40] Al-Zoubi H, Alharbi AA, Ferguson DJ, Zafar MS. Frequency of impacted teeth and categorization of impacted canines: A retrospective radiographic study using orthopantomograms. *Eur J Dent.* 2017; 11(2):117-121.
- [41] Chalakkal P, Thomas A, Chopra S. Displacement, location, and angulation of unerupted permanent maxillary canines and absence of canine bulge in children. *American Journal of Orthodontics Spencer and Dentofacial Orthopedics.* 2011; 139(3):345-350.
- [42] HR, Ramsey R, Ponduri S, Brennan PA. Exposure of unerupted palatal canines: A survey of current practice in the United Kingdom, and experience of gingival-sparing procedure. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 48(3):641-644.
- [43] Herrera J, Agüayo M, Escoffié M, Aguilar F, Carrillo B. Impacted Maxillary Canine Prevalence and Its Association with Other Dental Anomalies in a Mexican Population. *The International Journal of Dentistry.* 2017; 2017(1):1-4.
- [44] Sambataro S, Baccetti T, Franchi L, Antonini F. Early predictive variables for upper canine impaction as derived from posteroanterior cephalograms. *Angle Orthod.* 2005; 75(1):28-34.
- [45] Peñarrocha, M. A.; Peñarrocha, M.; Larrazábal, C. & García, B. Caninos incluidos, consideraciones quirúrgicas y ortodóncicas. *Arch. Odontoestomatol.* 2003; 19(5):336-346.
- [46] Arakaki N, De la Quintana M, Gaitán R, Loza J, Marchena R, Lavado A. Evaluación tomográfica de la localización de los caninos impactados en el maxilar superior. *KIRU.* 2016;13(1):65-69.
- [47] Schramm, A.; Rucker, M.; Sakkas, N.; Schön, R.; Düker, J. & Gellrich, N. C. The use of cone beam CT in cranio— maxilo facial surgery. *Int. Congress Series.* 2005; 1(2):120-124.
- [48] Orton HS, Garvey MT, Pearson MH. Extrusion of the ectopic maxillary canine using a lower removable appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(4):349-359.
- [49] Kau CH, Pan P, Gallerano RL, English JD. A novel 3D classification system for canine impactions--the KPG index. *Int J Med Robot.* 2009; 5(3): 291-296.

- [50] Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006; 72(2):75-80.
- [51] Bjerklin K, Ericson S. How a Computerized Tomography Examination Changed the Treatment Plans of 80 Children with Retained and Ectopically Positioned Maxillary Canines. *Angle Orthodontist.* 2006; 76(1): 43 – 51.
- [52] Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *European Journal of Orthodontics* 2011; 93(1):93-102.
- [53] Robert H, Sheinis M. Prediction of Maxillary Lateral-Incisor Root Resorption Using Sector analysis of Potentially Impacted Canines. *JCO.* 2013; 47(8):490-493.
- [54] Kolenc-Fusé FJ. Agencias dentarias: en busca de las alteraciones genéticas responsables de la falta de desarrollo. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*2004; 9(7):385-395.
- [55] Bourzgui F, Belhaj S, Tazi H, Hamza M, Khazana MM. Surgical-orthodontic management of dental impaction. *Int Orthod.* 2009; 7:257-67.
- [56] Koutzoglou SI, Kostaki A. Effect of surgical exposure technique, age, and grade of impaction on ankylosis of an impacted canine, and the effect of rapid palatal expansion on eruption: A prospective clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143(2):342-352
- [57] Deepti A, Rayen R, Jeevarathan J, Muthu MS, et al. Management of an impacted and transposed maxillary canine. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2010; 28(5):38-41.
- [58] Halicioglu K, Yavuz M, Çaglaroglu M. Evaluation of surgical-orthodontic treatments on impacted mandibular canines. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011; 16(5):925-928.
- [59] Silva AC, Capistrano A, Almeida-Pedrin RR, Cardoso MA, Conti AC, Capelozza L. Root length and alveolar bone level of impacted canines and adjacent teeth after orthodontic traction: a long-term evaluation. *J Appl Oral Sci.* 2017;25:75-81.
- [60] Smailiene D, Kavaliauskiene A, Pacauskiene I, Zasciurinskiene E, Bjerklin K. Palatally impacted maxillary canines: choice of surgical-orthodontic treatment method does not influence post-treatment periodontal status. A controlled prospective study. *Eur J Orthod.* 2013a; 35(1):803-810.
- [61] Bensaha T. A new approach for the surgical exposure of impacted canines by ultrasonic surgery through soft tissue. *Int J Oro maxillofac Surg.* 2013; 42(4):1557-1561.

- [62] Baccetti T, Sigler LM, McNamara JA Jr. An RCT on the treatment of palatally displaced canines with RME and a transpalatal arch. *Eur J Orthod.* 2011; 33(5):601-617.
- [63] Molina R, Yanez R, Iglesias A, Torres D, Solano E. Mini Screw appliances and their use in orthodontics. *Open J Stomatol.* 2013; 3(5):103-108.
- [64] Brusveen E, Brudvik P, Boe O, Mavragani M. Apical root resorption of incisors after orthodontic treatment of impacted maxillary canines: a radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141(6):427-435.
- [65] Yavuz MS, Aras MH, Büyükkurt MC, Tozoglu S. Impacted mandibular canines. *J Contemp Dent Pract.* 2007; 8(2):78-85.