

Introducción

La importancia de una correcta erupción dental repercute directamente en las estructuras óseas craneofaciales ¹; La detección oportuna de posibles desvíos en la normalidad de la erupción de uno o varios dientes ayudará a un correcto desarrollo de la oclusión final y estructuras relacionadas con el complejo maxilar.

Factores como pérdida prematura de dientes deciduos, caries temprana de la infancia, hábitos parafuncionales, discrepancia de tamaños óseos o dentales influyen en el desarrollo de la oclusión, siendo los terceros molares y caninos permanentes los más afectados por su tiempo de erupción, ² dado que éstos tienen que adaptarse a las condiciones finales de oclusión en la cavidad bucal.

La pérdida o ausencia de cualquier órgano dentario modifica el balance dental, piezas claves como primeros molares y caninos permanentes tienen un papel primordial en la estabilización dental. La ausencia de uno o varios caninos elimina una guía canina natural, por eso, nuestra prioridad es conservarlos en buenas condiciones y en una correcta posición, ya que, no hay otro diente que pueda reemplazar su función en la cavidad bucal de forma natural. ³

El desarrollo de la oclusión de los dientes tiene varias etapas a lo largo de la primera infancia y adolescencia; el diagnóstico radiográfico en cada una de ellas nos proporciona información de un determinado periodo de la condición esquelética y dental. Tener una herramienta de diagnóstico radiográfico que nos ayude a pronosticar la futura posición de los caninos permanentes nos ayudará a realizar tratamientos más oportunos y evitar complicaciones como reabsorciones radiculares de dientes adyacentes, pérdida de espacio en el arco maxilar, migraciones dentales o transposición del canino permanente con los incisivos centrales o laterales permanentes.

Este estudio pretende evaluar las características cefalométricas que se encuentran alteradas con mayor frecuencia en pacientes con caninos permanentes incluidos.

1. Antecedentes

Los caninos permanentes maxilares son los dientes que muestran una mayor tendencia a la desviación de su trayecto eruptivo fisiológico desde el lugar de formación de su germen, en la parte externa de la fosa piriforme, hasta su punto de emergencia en la arcada. La frecuencia de la retención de los caninos permanentes superiores, que sólo se ve superada por la de los terceros molares, oscila entre el 0.8% y el 2.8% en población general ⁴. Los caninos incluidos se encuentran en el paladar en un 85% de los casos y en vestibular en un 15% de los casos. Se estima que el 8% de los pacientes con caninos incluidos en paladar tienen un inclusión bilateral de caninos permanentes ⁵.

En la retención palatina del canino, el espacio disponible es normal o incluso está aumentado, como sucede en los pacientes en los que la retención se asocia a la agenesia del incisivo lateral.

Las complicaciones de la retención en las localizaciones vestibular y palatina son determinante fundamental de la opción terapéutica inicial y del pronóstico del caso y deben ser contempladas también como la expresión de la fisiopatología íntima de una patología compleja y acaso múltiple.

En la literatura sobre distintos aspectos de los caninos impactados, son escasos los estudios de carácter prospectivo y, los que hay, se refieren a aspectos muy concretos y, en muchos casos, se basan en series pequeñas.

Son pocas las investigaciones en las que se ha realizado correlación entre medidas cefalométricas y el índice de retención de los caninos permanentes que permita tener una visión completa y coordinada del problema, algo imprescindible cuando se quieren evitar las malas valoraciones.

Esta investigación se ha realizado en una serie relativamente amplia de pacientes con caninos permanentes maxilares retenidos, con registros uniformes.

La alteración de la erupción del canino maxilar es de gran importancia para el ortodoncista ya que lograr que el canino se coloque adecuadamente en la arcada dificulta en gran medida el tratamiento ortodóncico.

Herpin ⁶ propone cuatro cuadros clínicos en la patología eruptiva del canino:

La mayoría de las anomalías dentarias se deben a la evolución del aparato masticatorio, el cual ha sufrido una reducción por su menor utilización, por la forma de preparar los alimentos.

1. La disminución de las partes del sistema masticatorio afecta más a los músculos y huesos y menos a los dientes, por lo que no encuentran espacio suficiente en los arcos dentales.
2. El desarrollo filogenético de la dentición y evolución del aparato masticatorio constituye la etiología más frecuente de las anomalías por la desproporción entre el volumen de los maxilares, huesos basales, volumen y número de dientes.
3. Los maxilares primitivamente prognáticos y de gran tamaño se han vuelto ortognáticos y han disminuido su tamaño quedando pequeños hasta para el tamaño de los dientes actuales, los dientes van reduciendo su tamaño, no tanto como los maxilares y músculos, por lo que se producen más frecuentemente las anomalías.

1.1 Erupción dentaria

La erupción dentaria se define como el movimiento del diente desde su posición de desarrollo dentro del proceso alveolar, hasta que alcanza una situación funcional dentro de la cavidad oral ⁷. Es el proceso de migración de la corona dentaria desde su lugar de desarrollo dentro del hueso maxilar hasta su posición funcional en la cavidad bucal.

El mecanismo por el cual se produce es desde hace tiempo tema de controversia, se ha escrito sobre las fuentes de la fuerza responsable del movimiento dentario desde su lugar de desarrollo hasta su posición fisiológica en el maxilar.

Como factor principal de la erupción dentaria se ha responsabilizado a casi todos los procesos en los que están implicados los tejidos dentarios o adyacentes, como pueden ser la formación de la raíz, las presiones hidrostáticas, vascular y pulpar, la contracción del colágeno en el ligamento periodontal, la motilidad de los fibroblastos adyacentes o el crecimiento del hueso alveolar.

Se considera la erupción dentaria como un proceso multifactorial en el que no se pueden separar fácilmente causa y efecto, y en el que ninguna teoría parece ofrecer por sí sola una explicación adecuada. Una teoría apunta que la erupción depende del folículo dentario y que es independiente del crecimiento radicular e incluso del diente en sí mismo.

La parte coronal del folículo dentario puede coordinar la reabsorción del hueso alveolar necesaria para la erupción dentaria, atrayendo y dirigiendo hacia la pared de la cripta una población de células mononucleares que se convierten en osteoclastos o bien dirigen la actividad osteoclástica durante la erupción dentaria. Asimismo, el folículo dentario es un elemento necesario para la formación de hueso en la base de la cripta ósea.

Moxham y Berkovitz ⁸, han defendido el papel del ligamento alveolodentario en la fase eruptiva prefuncional. La erupción dentaria sigue una secuencia determinada

y en intervalos concretos de tiempo. Si existe un retraso mayor de seis meses, debe investigarse si existe una agenesia o si el diente está incluido.

Los dientes emergen a la cavidad bucal una vez que se forman las $\frac{3}{4}$ partes de sus raíces; una vez que el diente alcanza el nivel de oclusión, toma de dos a tres años para que se formen completamente las raíces.

El canino superior comienza su formación a los cuatro o cinco meses de edad y el esmalte se forma en su totalidad entre los seis y siete años, erupciona en promedio a los 11.6 años y su raíz queda formada totalmente a los 13.6 años de edad. El canino inferior tiene una formación muy semejante, su erupción se realiza a los 10.6 años de edad y su raíz queda formada completamente a los 12.6 años. ⁹

Existen dos tipos de erupción:

- a) Los dientes de sustitución son aquellos que reemplazan a un predecesor temporal, como los incisivos, caninos y premolares.
- b) Los dientes complementarios hacen su erupción por detrás del arco temporal como lo son el primer, segundo y tercer molar.

Los dientes de sustitución o sucesores hacen su erupción de modo general, simultáneamente con el proceso de reabsorción de las raíces de sus predecesores temporales. Los dientes permanentes comienzan el movimiento eruptivo hasta que esté completa la corona y pasan por la cresta del proceso alveolar cuando se ha formado aproximadamente dos tercios de su raíz, perforando el margen gingival cuando más o menos tienen formadas tres cuartas partes de su raíz.

Todos los dientes permanentes se forman después del nacimiento, excepto el primer molar permanente que lo hace aproximadamente al noveno mes después de la concepción. Luego, a los seis meses de vida postnatal, los centrales, laterales mandibulares y centrales maxilares se sitúan en su posición relativa dentro de los maxilares, seguidos de los caninos seis meses después y de los laterales maxilares a los 18 meses del nacimiento. Posteriormente a los 2 y medio años el primer

premolar, a los tres años el segundo premolar, y a los 3 y medio años el segundo molar. Con relación al tercero se observa una gran variación a partir de los 10 años¹⁰.

Formación y calcificación de los dientes permanentes

En la dentición primaria, el desarrollo de los incisivos y caninos precede de las estructuras que los contendrán, es decir, a los huesos maxilares. Sus coronas están completamente formadas mucho tiempo antes que su erupción y con espacio suficiente solo para que ellos y no para las grandes coronas de los incisivos permanentes, por lo que muchas veces estos presentan una sobre posición que constituye unas características típicas para ese momento del desarrollo, producto del desbalance en los incrementos dimensionales entre los dientes y el hueso circundante. Más tarde, el crecimiento en todas direcciones del maxilar proveerá el espacio suficiente para el alineamiento correcto dentro del arco, resultando en la desaparición del apiñamiento previo al momento de su erupción ^{11, 12}.

Fases de la Erupción

Cada pieza dentaria sigue un proceso eruptivo cronológicamente diferente pero similar en cuanto a las fases de la erupción que presenta. Moyers ⁸ distingue tres fases en la erupción.

- 1) Fase preeruptiva:** en la que se produce la formación de la corona. En esta fase se producen movimientos mesiodistales de desarrollo del germen pero no hay desplazamiento de los mismos con respecto al borde de los procesos alveolares. Es en esta fase en la que se produce la invaginación del ectodermo sobre el mesénquima subyacente.

- 2) Fase eruptiva prefuncional:** comienza con el inicio de la formación de la raíz y termina cuando el diente se pone en contacto con el diente antagonista. En esta fase existe desplazamiento del germen dentario, más rápido e intenso que el crecimiento del proceso alveolar, dando como resultado

la emergencia dentaria, momento en el que el epitelio del esmalte se fusiona con el epitelio oral gracias a una gran actividad proteolítica local, la cual se cree que es la causa de la aparición de las manifestaciones sistémicas que acompañan a la emergencia dentaria como, por ejemplo la inflamación gingival, fiebre y otras.

3) Fase eruptiva funcional: comienza en el momento en que el diente contacta con el antagonista y se inicia la función masticatoria. La duración de esta fase es la de toda la vida del diente, ya que la función masticatoria produce una abrasión en las caras oclusales y puntos de contacto entre los dientes. Este desgaste es compensado por movimientos verticales y sagitales para mantener la articulación dentaria.

Las velocidades de erupción varían a lo largo de las diferentes fases eruptivas, siendo más lenta en la fase preeruptiva, aumentando considerablemente en la eruptiva prefuncional y enlenteciéndose de nuevo según se acerca al plano oclusal.

Esto también puede observarse durante la formación radicular que es más rápida al principio y va disminuyendo a medida que el ápice va cerrándose. Esto implicaría que el ciclo de aposición-reabsorción de hueso debe ocurrir a distinto ritmo en función del estado de la erupción, ya que debe ser análogo a medida que la raíz va creciendo y además, gracias a este ciclo óseo se permitirá la emergencia dentaria a la cavidad oral ¹³.

El movimiento dentario está influenciado por la hormona del crecimiento, que estimula los procesos básicos de desarrollo controlando la diferenciación y la maduración. El crecimiento óseo a su vez favorecerá también el desplazamiento de los dientes en el interior del hueso alveolar.

La afección en uno o varios procesos de la erupción dental puede provocar cambios en la posición de erupción o impedir su presencia en la cavidad bucal.

1.2 Caninos incluidos

Los caninos incluidos son aquellos que no erupcionan, y permanecen dentro del maxilar más allá de su edad de erupción normal, a pesar de tener la raíz completamente formada. Usaremos el término “incluido”, ya que en la literatura científica y en la práctica clínica se hace referencia a los “caninos incluidos” para referirse indistintamente a los retenidos, impactados o incluidos. ¹⁴

El interés por la inclusión del canino superior está determinado por la necesidad de tratar la patología derivada intrínsecamente de su posición anómala en el maxilar. Es decir, los accidentes mecánicos, infecciosos y tumorales ocasionados por la situación atípica del canino. Consecuencia de ello fue el desarrollo de las técnicas de exodoncia quirúrgica del mismo. Más recientemente, el creciente conocimiento de su importancia estética y de su función clave en la oclusión produjo una modificación progresiva de los conceptos terapéuticos. ¹⁵

Se ha adoptado una actitud más conservadora, orientada a conducir el diente a la arcada e integrarlo a las funciones propias de su posición y condiciones anatómicas. Realizar un diagnóstico precoz, antes de los 12 o 13 años, con objeto de prevenir la inclusión ha dado lugar a diversas técnicas de tratamiento ortodóncico u ortodóncico-quirúrgico.

Aparentemente, este fenómeno tiene una base genética y en algunos casos guarda relación con unos incisivos laterales superiores pequeños o ausentes y unos segundos premolares superiores ausentes. Las probabilidades de que se reabsorban las raíces de los incisivos permanentes son mucho mayores cuando no existe espacio disponible para el canino ¹⁵.

Estudios han demostrado ya la superioridad de la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) sobre las imágenes bidimensionales (2-D) ¹⁶ cuando es necesario localizar caninos impactados y evaluar una posible reabsorción de las raíces de otros dientes; probablemente sea mejor obtener primero una imagen completa del paciente con una radiografía panorámica convencional, ya que en las anomalías

dentales influyen factores genéticos y pueden existir otras anomalías (incisivos laterales ausentes, ausencia de premolares, y transposición de algunos dientes).

Dependiendo de los hallazgos, se debe obtener información detallada sobre la reabsorción radicular y la posición de erupción del canino mediante una TCHC de campo visual reducido. Estas proyecciones pueden completarse con una imagen digital cefalométrica convencional si se necesita para un tratamiento ortodóncico limitado o global. La exposición a la radiación es menor que si se opta inicialmente por una TCHC de campo completo.

Debido a las complicaciones potenciales de la erupción ectópica continuada de los caninos, está justificado un diagnóstico y una intervención precoces para prevenir o limitar la reabsorción radicular. Cuando se localiza el canino permanente en erupción en una posición mesial y existe riesgo de reabsorción de la raíz del incisivo (pero todavía no se ha producido), está indicada la extracción del canino primario.

Ericson y Kuroi ¹⁷ observaron que si la corona del canino permanente se superponía a menos de la mitad de la raíz del incisivo lateral, había muchas probabilidades (91%) de que se normalizara la ruta de erupción. Cuando se superponía a más de la mitad de la raíz del incisivo lateral, la extracción precoz del diente primario ofrecía un 64% de probabilidades de erupción normal y la posibilidad de que mejorara la posición del canino, aun cuando no se corrigiera totalmente.

Normalmente, si se están reabsorbiendo las raíces de los incisivos laterales o centrales permanentes, hay que exponer quirúrgicamente el canino permanente y utilizar la fuerza ortodóncica para moverlo a su posición correcta.

1.2.1 Etiología

La inclusión del canino inferior tiene las mismas causas que en los demás dientes. Sin embargo, la elevada frecuencia de inclusión ¹⁸ del canino debe obedecer a una etiología particular. Las principales afectaciones del canino superior son:

- **Involución de los maxilares.** El maxilar superior, en menor medida que la mandíbula, ha sufrido una involución filogenética con disminución de su volumen total (hipoplasia), lo que ocasiona un conflicto de espacio a los dientes o discrepancia óseodentaria. El maxilar superior además es el hueso facial más propenso a alteraciones ambientales. Posición anatómica próxima a la soldadura de dos procesos embriológicos vecinos, la premaxila y el proceso maxilar superior lateral.
- **Trayecto de erupción largo y complejo, con orientación a menudo desfavorable.** Está claro que la posibilidad de desviarse de su curso eruptivo normal aumenta en proporción directa a la distancia que debe recorrer. Además el primer premolar y el incisivo lateral erupcionan antes que él, de ahí que descienda con más dificultad y que pueda encontrar una falta de espacio para su ubicación definitiva.
Durante el proceso de erupción del canino superior va aumentando su inclinación mesial hasta los 9 años, momento en el que alcanza su grado máximo. A partir de esa edad empieza a “enderezarse” buscando el canino de erupción más recto para emerger a través de la encía.
- **Anomalías del “gubernaculum dentis”, que no se corresponde con el vértice cuspídeo.** Actualmente esto se explica por la acción contrapuesta de dos fuerzas: el crecimiento anteroposterior del seno maxilar y el posteroanterior de la premaxila. Estos factores, unidos a la tardía erupción del canino permanente, explicarían razonablemente la incidencia de los trastornos de erupción del canino superior. De una forma gráfica, el canino

llegaría tarde a una arcada en la que, en ocasiones, se han ido disponiendo los dientes vecinos con anterioridad.

Otros factores de importancia secundaria en este caso serían:

Patología tumoral. La presencia de odontomas u otros tumores odontogénicos relativamente frecuentes supondrían también un freno a la erupción normal del canino.

Traumatismos. Una lesión del canino permanente en su etapa de germen, de los dientes vecinos (incisivos y premolares) o del hueso adyacente alteraría su trayecto y la corona se impactaría contra cualquiera de esas estructuras lo que impide su normal erupción.

Alteraciones de los incisivos laterales. La alta frecuencia de incisivos laterales hipoplásicos, cónicos o agenésicos en pacientes con caninos superiores incluidos, se explicaría por la incapacidad del incisivo lateral de actuar de guía de la erupción del canino, o porque ambas anomalías estarían causadas por la misma alteración de la lámina dental.

Becker y cols.¹⁹ encontraron que la longitud media de las raíces de los incisivos laterales superiores en los pacientes con inclusión de los caninos, era 2,12 mm más corta que la media normal. Estos mismos autores refieren un incremento de 2,4 veces en la incidencia de caninos incluidos por palatino cuando se ha perdido el incisivo lateral, en comparación con la población general.

Aproximadamente a los 10 años de edad, si el canino no se mueve y no se observa una protrusión vestibular apreciable o palpable del canino, debemos considerar la posibilidad de una erupción ectópica de los caninos superiores, ya que es una anomalía relativamente frecuente (la incidencia de la erupción ectópica y la impactación de los caninos es del orden del 1-2%)²⁰.

En un estudio de Brin y cols.²¹ el 43% de los caninos incluidos situados por palatino se asocian con ausencia o anomalías de los incisivos laterales. Podemos atribuir a la inclusión del canino superior un origen genético (herencia multifactorial poligénica).

Esto puede dar lugar a dos problemas: La impactación del canino, y/o la reabsorción de las raíces de los incisivos laterales y/o centrales permanentes.

1.2.2 Prevalencia

En la distribución según la frecuencia de inclusión de los diversos dientes encontramos, según la mayoría de los autores, el canino superior en segundo lugar, tras el tercer molar inferior, según Berten-Cieszynski²² con una frecuencia del 34%, y del 4% para los inferiores.

Respecto a la población general, la incidencia varía entre el 0,92 y el 2,2% para los caninos superiores y se sitúa en torno al 0,35% para los inferiores. Si nos limitamos a la población que acude a la consulta del ortodoncista, se encuentran una incidencia de entre el 6 y el 7%. En lo que se refiere a la distribución por sexos, existe una clara predilección por las mujeres, con una frecuencia de 1,5 a 3,5 veces mayor que en los hombres²³.

1.2.3 Localización de caninos incluidos

La localización de la inclusión es mucho más frecuente en el maxilar que en la mandíbula, con un 90% de casos de inclusión del canino superior y un 10% restante correspondiente al canino inferior²⁴.

En cuanto a la lateralidad, se encuentran algo mayor el porcentaje de caninos superiores derechos. No existe unanimidad a la hora de establecer el porcentaje de inclusiones bilaterales, que oscila entre el 10 y el 80% como indican Sáez y cols.²⁵

La forma de presentación común del canino superior será en posición palatina (el 80% de los casos), con la corona a nivel de las raíces de los dientes vecinos o en

posición submucosa, otras variedades menos comunes como la inclusión vestibular (10-35%) ²⁶, por lo que deberemos hacer siempre un correcto estudio clínico-radiológico para determinar la situación y relaciones del diente incluido. Una posición que también hay que considerar, es la mixta, con la corona en vestibular y la raíz hacia el lado palatino o viceversa.

Es relativamente frecuente, hasta un 10 a 45% de los casos, la inclusión bilateral y simétrica de ambos caninos, especialmente en el maxilar superior. En estos casos, ambos caninos suelen estar situados profundamente en el paladar, con las coronas dirigidas hacia la línea media. Más raramente, uno se sitúa en el vestíbulo y el otro en el paladar ²⁷.

El canino incluido puede también presentarse en posición heterotópica (seno maxilar, zona mentoniana, etc.) y en todas las posiciones estudiadas; además el canino puede estar verticalizado, oblicuo u horizontalizado. Lo más frecuente es que exista una rotación de 60° a 90° respecto a su propio eje longitudinal.

Los factores etiológicos influyen en la posición del canino incluido: así la inclusión vestibular suele ser consecuencia de una falta de desarrollo maxilar, acortamiento de la longitud de la arcada dentaria o a un exceso de tamaño del canino. La inclusión palatina suele tener su etiología en factores hereditarios, ectopia folicular, defectos de la reabsorción del canino temporal, hipoplasia o agenesia del incisivo lateral u otras causas como la presencia de quistes, tumores, fisuras labio alveolo-palatinas, etc.

1.2.4 Complicaciones asociadas a caninos incluidos

El diagnóstico de la inclusión del canino, habitualmente superior, es producto de un hallazgo ocasional, clínico o radiológico. Sin embargo, uno de cada cinco pacientes presentará complicaciones asociadas que requerirán un estudio detallado y, ocasionalmente, un tratamiento complementario. Para Fleury y cols.²⁸ las complicaciones del canino incluido y su frecuencia son las siguientes:

- Mecánicas (rizólisis o desplazamiento de los dientes vecinos): 7% de los casos.
- Infecciosas (accidentes de la erupción, necrosis de los dientes vecinos, etc.): 14% de los casos.
- Quiste folicular: 12% de los casos.
- Neurológicas (neuralgia): 8% de los casos.

a) Complicaciones infecciosas

Las afecciones infecciosas locales derivadas directamente del canino incluido, si éste se encuentra completamente alojado en el hueso alveolar, son raras. La infección del saco pericoronario requiere un grado mayor o menor de contacto con el medio bucal. Si éste no se produce, resulta improbable la contaminación del mismo y el desarrollo de la infección. Los fenómenos infecciosos en el canino incluido se asocian a lo que denominamos accidentes de erupción (pericoronitis).

b) Afectación pulpar o periodontal de los dientes vecinos

Los fenómenos mecánicos originados como consecuencia de la inclusión del canino definitivo pueden conducir a una destrucción ósea y dentaria localizada, con rizólisis de los dientes vecinos y fenómenos de periodontitis aguda, más frecuentemente crónica, que pueden conducir a confusión en ausencia de un estudio radiológico.²⁹

Esta reabsorción compresiva puede acompañarse de desplazamientos de los incisivos. La reabsorción afecta la superficie de la raíz, pero puede progresar y lesionar la pulpa dentaria. La radiografía conducirá al diagnóstico acertado aunque la rizólisis no se ve siempre en las radiografías porque la corona del canino ensombrece los ápices de los incisivos, pero se puede evidenciar claramente al hacer las radiografías después de haber extraído el diente incluido.

El tratamiento consistirá en la extracción del canino incluido, además del tratamiento específico del diente afectado (endodoncia, cirugía periapical o exodoncia, tratamiento periodontal, etc.).

1.2.5 Alternativas de tratamiento para caninos incluidos

Al hacer emerger al arco dental un diente impactado o sin erupcionar se produce una serie de problemas especiales durante la alineación. El problema más frecuente de este tipo es la impactación de uno o ambos caninos superiores, pero en ocasiones es necesario hacer emerger otros dientes al arco dental, y se utilizan las mismas técnicas para los incisivos, los caninos y los premolares. Las posibilidades de tratamiento de un diente dentro de los maxilares pueden clasificarse en tres categorías ³⁰:

- 1) exposición quirúrgica;
- 2) anclaje al diente, y
- 3) mecanoterapia ortodóncica para sacar el diente al arco dental.

En ocasiones, un diente erupcionará sin ningún problema hacia su posición correcta después de haber eliminado los obstáculos a la erupción mediante la exposición quirúrgica, y convendrá entonces posponer la tracción ortodóncica de los caninos impactados en el paladar con las raíces incompletas, aunque raras veces se observa un movimiento espontáneo favorable una vez que ha concluido la formación de las raíces. En esos momentos, incluso un diente orientado en la dirección correcta suele necesitar tracción ortodóncica para llevarlo a su posición.

1.3 Cefalometría

La cefalometría ha sido utilizada intensamente tanto en la investigación como en la clínica diaria, en el campo del diagnóstico de posibles patologías, al estudiar el espacio nasofaríngeo, en la planificación quirúrgica de las deformidades faciales o en la valoración del crecimiento craneo facial y finalmente como evaluación de los resultados del tratamiento.

Hoy también la cefalometría continúa conservando un papel destacado en la ortodoncia, hasta el punto de ser imposible obtener un diagnóstico completo sin pasar por la interpretación cefalométrica de la maloclusión. Existe, por tanto, un vínculo indisoluble entre la ortodoncia y la cefalometría.

La evolución de la ortodoncia al comienzo del siglo XX en relación a la interpretación facial de un paciente con maloclusión, así como la preocupación de relacionar los dientes con las bases apicales, maxilar y mandíbula, estimuló el desarrollo de la cefalometría culminando con la creación de los análisis cefalométricos más conocidos con el de Downs, Tweed, Steiner, Ricketts, Sassouni, Jaraback, McNamara, etc. Que darían sustento a las filosofías de diagnóstico y biomecánica dentro de la evolución ortodóncica ³¹.

Cuando Edward Hartley Angle se dedicó a los estudios ortodóncicos a finales del siglo XIX, esta práctica era más mutilante que rehabilitadora, donde las extracciones realizadas para compensar el apiñamiento no se acompañaban de aparatología en la mayoría de las ocasiones o como mucho incorporaban una mecánica muy rudimentaria, lejos del control del movimiento dentario.

Con Angle surge la previsibilidad y el control tridimensional del movimiento ortodóncico en una filosofía revolucionaria “no extraccionista”, pues para conseguir una oclusión equilibrada y armónica se pensaba que era imprescindible la presencia de todos los dientes, donde cada uno poseía su lugar exacto en una posición normal. Angle, por tanto no creía en la etiología genética de la maloclusión.

La ausencia de medios diagnósticos que relacionasen directamente los dientes con otras estructuras del complejo craneofacial, en el comienzo del siglo XX llevó a la ortodoncia a profundizar las medidas a tomar como estándar. Los ortodontistas adaptaron de los anatomistas y antropólogos algunos planos y ángulos craneométricos que nos ayudasen a conocer estas relaciones.

En el congreso de antropología de 1884 en Frankfort; Alemania, se seleccionaría el plano presentado por Von Ihering en 1872 como el plano de referencia universal: el “plano horizontal de Frankfort” (Figura 1). Trazado desde la porción superior del conducto auditivo externo hasta el borde inferior de la cavidad orbitaria. El plano horizontal de Frankfort identificado fácilmente pasaría a ser empleado en los análisis cefalométricos, a pesar de ser la determinación de los puntos de referencia mucho más compleja en la imagen lateral de cráneo.

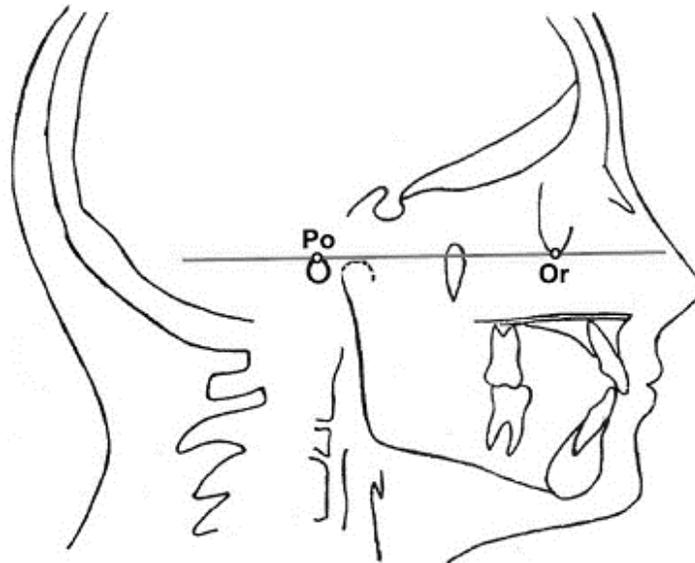


Figura 1. Plano de Frankfort, tomado del libro: Introducción a la cefalometría radiográfica. 5 Ed. Capítulo VI, Líneas y planos.

La posibilidad de extrapolar los estudios antropológicos realizados sobre los cráneos a la ortodoncia comenzó gracias al descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Röntgen el 8 de noviembre de 1895. Los rayos X representaron un avance extraordinario en medicina y después de tan solo un año eran utilizados en

el diagnóstico médico en hospitales aplicándose inmediatamente con finalidad ortodóncica. En 1896 Welker mostraba la importancia de la radiografía de la cabeza tomada de perfil, y Berglind en 1914, relaciona el perfil de los tejidos blandos con el perfil óseo.

El reconocimiento de la cefalometría radiográfica como elemento imprescindible en la documentación ortodóncica con la finalidad de diagnóstico o investigación se produce con la estandarización de la toma radiográfica y la invención del cefalostato a partir de los estadounidenses H.B. Broadbent y el alemán Hofrath. En 1925 comenzó a utilizar un craneostato desarrollado por Todd en 1920 con el objetivo de mantener fija la cabeza del paciente en una posición constante y reproducible en las sucesivas radiografías que a futuro fuesen realizadas.

Después de la invención de la invención del cefalostato, han sido incontables los investigadores que han contribuido al desarrollo de la cefalometría como una disciplina ligada a la ortodoncia, perfeccionado la técnica radiográfica para mejorar la nitidez de la imagen de los tejidos duros o blandos y desarrollando incontables métodos de análisis entre dientes y bases esqueléticas.

La repercusión de esta mejor técnica y científica ha permitido a los investigadores comprender el efecto de los aparatos ortodóncicos y ortopédicos sobre el complejo dentofacial y a los clínicos beneficiarse de los numerosos análisis cefalométricos. El primer análisis cefalométrico utilizado para el diagnóstico de alteraciones dentofaciales fue el de Downs (1948), más tarde le siguieron Steiner (1953), Tweed (1953) y Ricketts (1960).

Naturalmente otros análisis aparecieron en el auge de la era del análisis cefalométrico, como el enfoque de "Wits" desarrollado por Jenkis en 1955 y descrito más tarde por Johnson en 1968 y Jacobson (1975), los análisis de Wylie (1952), Coben (1955), Sassouni (1969), Jaraback (1972), Bimler (1973), Enlow (1969), Mc Namara (1984), Arnet (1993) y muchos otros con impacto en la ortodoncia de nuestros días.

Aplicación de la cefalometría en ortodoncia

La cefalometría posee un gran número de aplicaciones clínicas:

- a) **Valoración del crecimiento craneofacial.** Su importancia reside en la gran fiabilidad y precisión que presenta la superposición de sucesivos cefalogramas. Los estudios longitudinales de crecimiento permiten obtener unos patrones de normalidad según el biotipo étnico (Figura 2).³²

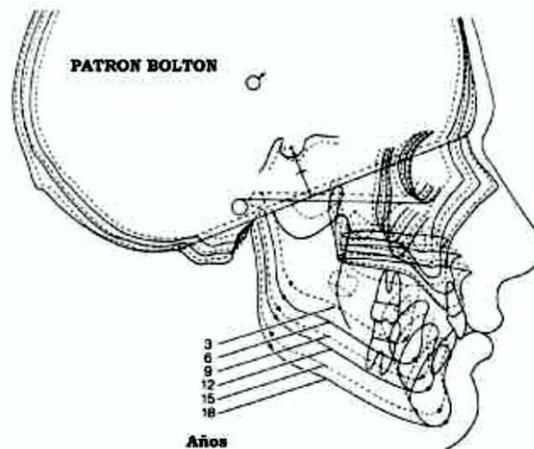


Figura 2. Registro del crecimiento facial: superposición de los trazados cefalométricos de los 3 a los 18 años de edad representando el Patrón I para el sexo masculino. Comienzo de la concepción morfogénica (Broadbent et al. 1975, Brodie 1941).

- b) **Evaluación del espacio nasofaríngeo.** Los tejidos linfáticos adenoideos pueden obstruir el espacio aéreo de la nasofaringe, esto constituye un importante factor etiopatogénico en el predominio de la respiración bucal que debe ser tenido en cuenta por el ortodoncista.
- c) **Planificación diagnóstica en las alteraciones craneofaciales.** Mediante el análisis de las estructuras dentofaciales la cefalometría ayuda a detectar si la alteración morfológica producida afecta a las estructuras dentarias o esqueléticas permitiendo además valorar la implicación de los tejidos blandos en el futuro pronóstico ortodóncico.

- d) **Diagnóstico de posibles patologías instauradas.** Son muy variados los cuadros clínicos dentro de la estomatología que cursan con alteraciones en los registros radiográficos y que pueden detectarse al estudiar la radiografía lateral de cráneo. La cefalometría proporciona una herramienta diagnóstica precoz y efectiva.
- e) **Evaluación de los resultados del tratamiento.** A través de mediciones seriadas y de superposiciones cefalométricas, es posible discriminar las modificaciones producidas por la mecánica del tratamiento de aquellas suscitadas por el crecimiento craneofacial.

Trazado anatómico cefalométrico

Una vez obtenida una radiografía lateral de cráneo de calidad para realizar el trazado cefalométrico se delimita sobre ella el trazado cefalométrico o cefalograma, que estará compuesto por el dibujo anatómico y el conjunto de medidas lineales y angulares (Figura 3).

Su interpretación permitirá entender la maloclusión y realizar el plan de tratamiento ortodóncico. Este consta de dos elementos básicos: el dibujo anatómico, donde se destacan las estructuras anatómicas principales y los trazados de orientación que son realizados a través de la unión de los puntos localizados anteriormente y compuestos por líneas y planos que definen diversas magnitudes cefalométricas.

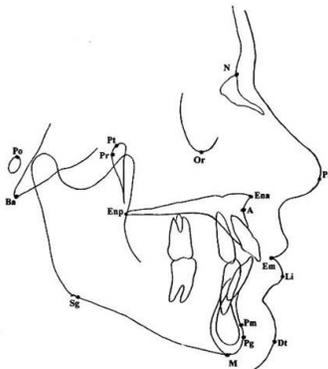


Figura 3. Trazado anatómico e identificación de puntos cefalométricos.

Puntos Cefalométricos

Finalizado el dibujo anatómico, el próximo paso consiste en establecer puntos de referencias básicos. Un punto cefalométrico representa una estructura anatómica, una articulación entre huesos o un área geométrica trazada en el dibujo anatómico. Con varios puntos pueden construirse líneas o planos analizando así la configuración y relación de los elementos del esqueleto craneofacial; Los puntos cefalométricos se dividen en óseos, dentarios y puntos de los tejidos blandos.

Líneas y planos cefalométricos.

Los puntos cefalométricos permiten trazar planos y líneas que sirven de orientación y referencia en el análisis cefalométrico. Con los diferentes planos y líneas se configuran las magnitudes lineales y angulares. Su confrontación con los datos preestablecidos como ideales, determinan la normalidad o alteración de las estructuras estudiadas, con el propósito final de establecer un diagnóstico cefalométrico y contribuir al plan de tratamiento ortodóncico (Figura 4).

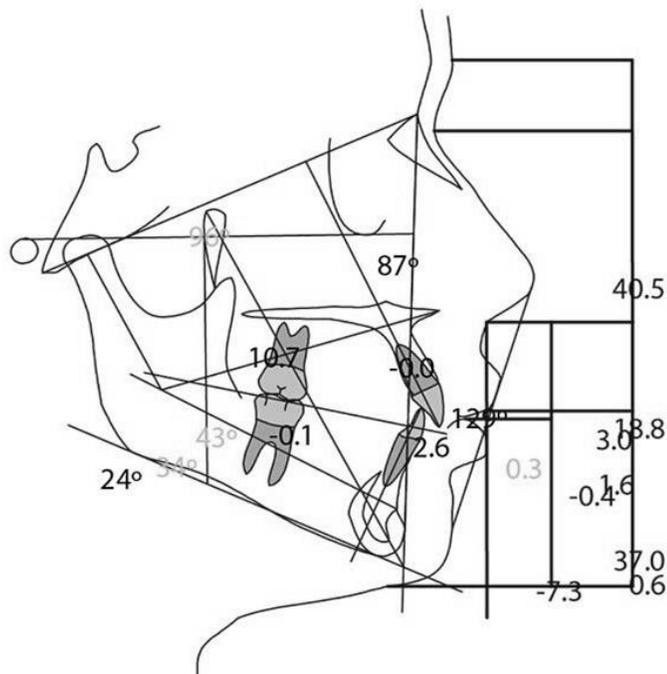


Figura 4. Análisis cefalométrico realizado digitalmente. Documento generado por Nemoceph Studio.

En una radiografía, todas las estructuras anatómicas son proyectadas en un solo plano transformándose en imágenes en dos dimensiones. Se utiliza el término plano cuando se implican tres o más puntos cefalométricos en sus trazados. Todos los planos originarios de la craneometría se transforman en la radiografías en líneas. Los diferentes autores en sus respectivos análisis cefalométricos, han utilizado innumerables planos, líneas y ángulos.

Aportaciones más relevantes de los principales análisis cefalométricos.

Diversos autores han procurado organizar y hacer visible la aplicación de la cefalometría en la práctica ortodóncica, agrupando magnitudes lineales y angulares que permitiesen al ortodoncista obtener informaciones numéricas sobre la posición de los dientes o de las bases apicales. Con esta información se define el problema morfológico presente en la maloclusión (diagnóstico cefalométrico); se valora la corrección del problema (planificación), y por último se establece la expectativa de alcanzar la meta cefalométrica (pronóstico de tratamiento). Por tanto, los objetivos de los innumerables análisis cefalométricos disponibles pueden ser resumidos en:

1) diagnóstico cefalométrico

2) elaboración del plan de tratamiento

3) pronóstico del tratamiento

Para hacer posible esos objetivos, principalmente la planificación ortodóncica, los análisis cefalométricos fueron asociados a los análisis de modelos, donde la discrepancia diagnosticada en la maloclusión pasaba a ser llamada discrepancia cefalométrica y discrepancia de modelo, respectivamente. La suma de ambas resultaría la magnitud total del problema (discrepancia total).

De esta forma, la discrepancia total (cantidad total de alteración morfológica) correspondería a la suma de la discrepancia cefalométrica (error morfológico cuantificado en la cefalometría) y de la discrepancia de modelos (alteración

morfológica calculada en los modelos de estudio). En los últimos años el análisis facial ha adquirido una gran importancia en el diagnóstico y elaboración del plan de tratamiento en Ortodoncia, hasta el punto de considerarse que la Ortodoncia se encuentra en la era del análisis facial.

En la práctica actual de la Ortodoncia el análisis facial precede al análisis cefalométrico y cuando encontramos discrepancia entre los dos, el análisis facial es el que predomina.

Análisis de Tweed; El incisivo inferior como llave cefalométrica.

Es importante aclarar que el análisis de Tweed no hace una evaluación completa de la cara en la radiografía lateral de cráneo. Este se basa principalmente en la posición del incisivo inferior (ángulo IMPA) y en la angulación de la mandíbula (ángulo FMA). Por esta razón el análisis de Tweed debe ser considerado un análisis limitado y con una utilización hasta en cierto punto dudosa, aunque esté filosóficamente bien fundamentado.

Existen análisis más completos, como por ejemplo el análisis de Steiner, que utiliza un número mayor de informaciones cefalométricas y añade en la planificación ortodóncica un factor de vital importancia en el tratamiento de niños o adolescentes: la predicción del crecimiento facial. Como consecuencia, el análisis de Steiner es más dinámico que el de Tweed y considera la posición sagital entre las bases apicales, valorando el ángulo ANB, para establecer la posición de los incisivos superiores e inferiores al final del tratamiento.

De un modo general, podemos admitir que ningún análisis, con excepción del de Steiner, puede ser utilizado aisladamente principalmente cuando queremos elaborar una completa planificación de un tratamiento ortodóncico.

Hay que tener en cuenta que la elección de un análisis cefalométrico está subordinada a la preferencia personal y la técnica ortodóncica empleada, tipo de maloclusión y previsión del abordaje que será utilizado en su corrección.

Sintetizando el análisis de Tweed se basa en el denominado “triángulo de Tweed” que trata de determinar la posición que el incisivo inferior deberá ocupar al final del tratamiento, consiguiendo así establecer un pronóstico de resultados, fundamentándose en la configuración predictiva del triángulo (Figura 5).

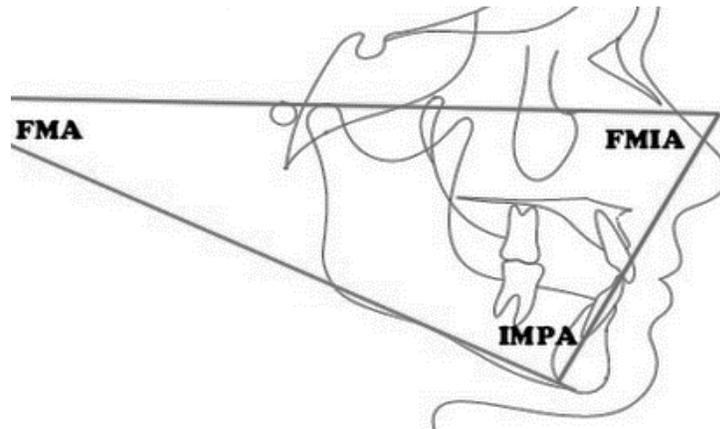


Figura 5. Triángulo de Tweed, tomada de: <https://www.slideshare.net/sandovalortodoncia/análisis-de-tweed>

Análisis de Steiner

El análisis cefalométrico ideado por Steiner se basa fundamentalmente en una sola línea de referencia, la línea SN, que representa la base del cráneo anterior, y que define la posición sagital y rotacional de las bases apicales, sin tener en cuenta las variaciones en su longitud o inclinación. Al utilizar esta línea de referencia conseguimos relacionar estructuras faciales con la base de cráneo por medio de las medidas angulares SNA, SNB, SND, SN.GoGn, SN.Gn. Otra característica de este análisis es la relación lineal y angular de los incisivos que es establecida con sus respectivas bases apicales.

Análisis de Sassouni

Viken Sassouni presentó un análisis cefalométrico en 1955 con intención de evaluar simultáneamente el comportamiento vertical y anteroposterior de la cara y arcadas dentarias. En un análisis esencialmente geométrico. El diagnóstico vertical se basa

en la relación entre los planos horizontales del trazado cefalométrico, esto es, la base anterior del cráneo, plano horizontal de Frankfort, plano palatino, plano oclusal y plano mandibular, mientras que el diagnóstico sagital es establecido por el comportamiento de las arcadas con centro de rotación en la convergencia de los planos horizontales (Figura 6). Por esto, este análisis es conocido también como análisis arquial.³³

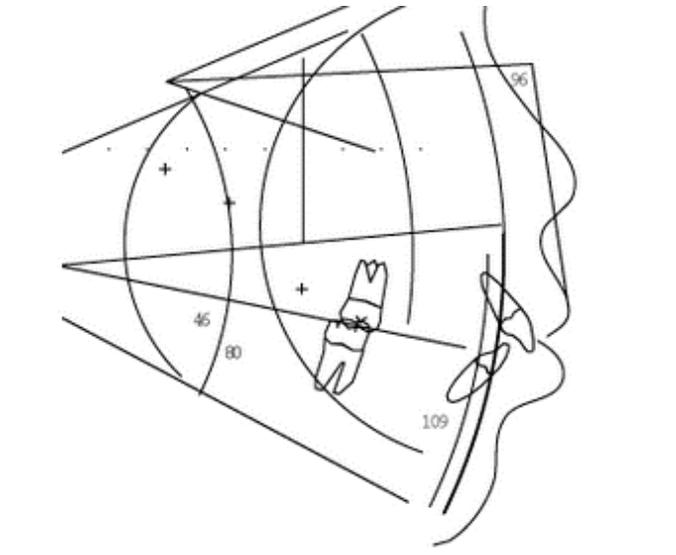


Figura 6. Análisis de Sassouni; Quick Ceph® Systems 2000.

El análisis de Sassouni se diferencia de los demás por no utilizar un conjunto de valores preestablecidos; por el contrario, pretende establecer relaciones dentro del propio patrón facial del paciente que serán evaluados y juzgados como normales o alterados. En este concepto consiste el enfoque geométrico del análisis de Sassouni. El análisis fue también uno de los primeros en valorar al mismo tiempo las magnitudes verticales y horizontales relacionando ambas arcadas. Su estudio fue basado en 100 radiografías laterales de cráneo y su trazado sobre estas, fueron 51 niñas y 49 niños caucásicos, con edades que variaban entre los 7 y 15 años.

Análisis de Ricketts

Robert Murray Ricketts presentó su análisis cefalométrico en 1960. Procuo desarrollar un sistema de magnitudes que definiese en valores numéricos a tendencia del crecimiento facial, las proporciones dentarias, la posición del mentón y del maxilar y finalmente la estética facial. Con el tiempo nuevas medidas fueron incorporadas al análisis sumando un total de 33 factores. Estos factores o medidas cefalométricas fueron agrupadas en seis grupos o campos³⁴:

- Campo 1: Relación dentaria.
- Campo 2: Relación maxilo – mandibular.
- Campo 3: Relación dento – esquelética.
- Campo 4: Relación estética.
- Campo 5: Relación cráneo – facial.
- Campo 6: Estructuras internas.

Utilizó una muestra de 1000 pacientes tratados en su consulta, 546 de género femenino y 454 del masculino con edades que variaban entre 3 y 44 años, siendo la medida de 8 años y nueve meses. De acuerdo con la clasificación de Angle fueron divididos de la siguiente forma: 692 casos de clase I; 124 casos de clase II, división 1; 142 casos de clase II, división 2 y 42 casos de clase III.

Se excluyeron de la muestra los pacientes de clase III que necesitasen cirugía ortognática o sufriesen alteración en la ATM. El análisis fue elaborado según su propia filosofía de tratamiento ortodóncico, pero debido a la utilización de numerosos puntos, líneas y planos cefalométricos acabo volviéndose muy complejo (Figura 7). Los puntos cefalométricos utilizados para la realización de su análisis fueron: N, Or, Po, Ba, Pt, ENA, A, Pm (Protuberancia mentoniana), Pog, Me, Go, GN, CC (Centro del cráneo), CF (Centro de la cara), DC (Cuello del cóndilo), Xi (Centro de la rama mandibular), EN (Eminencia Nasal), CL (Comisura labial), LI (Labio inferior), y EM (Eminencia mentoniana).

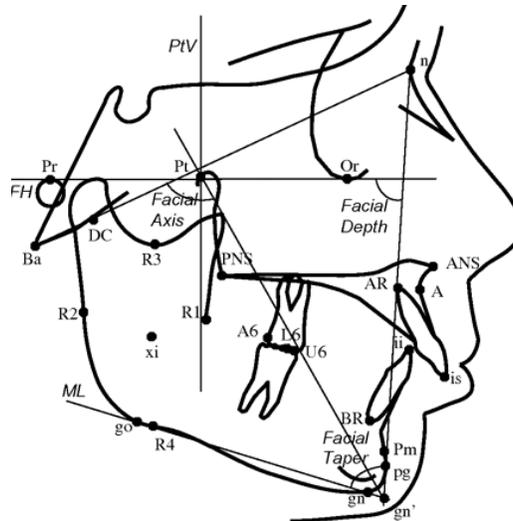


Figura 7. Trazado del análisis de Ricketts, *European Journal of Orthodontics*, Volume 31.

A partir de 1965 Ricketts introduce la informática aplicada a la cefalometría, lo que permitió que una gran cantidad de información fuese registrada y analizada. Esos datos acabaron siendo de gran utilidad para el diagnóstico y la planificación del tratamiento ortodóncico.

Análisis de Wits

Uno de los análisis cefalométricos más utilizados por los ortodoncistas es el análisis de Steiner. En su análisis Steiner utiliza las medidas esqueléticas concebidas por Riedel, los ángulos SNA y SNB, para definir el comportamiento anteroposterior de las bases apicales maxilar y mandibular. El ángulo ANB establece la diferencia entre ambos ángulos y ofrece una lectura directa de la posición sagital entre el maxilar y la mandíbula, en relación con el punto N, situado en la base anterior del cráneo. De esta forma el ángulo ANB representa una de las magnitudes cefalométricas más importantes al mismo tiempo que define la convexidad facial. Cuanto mayor es el valor del ángulo ANB, mayor es la convexidad facial y viceversa.

El ángulo ANB se emplea en varios análisis cefalométricos para definir el comportamiento sagital de la cara. Su valor considerado normal para la población blanca adulta oscila en torno a los 2°. Medidas superiores a este valor sugieren

relación esquelética patrón clase II, mientras que valores inferiores a 2° nos darían una idea de un patrón esquelético clase III.

Sin embargo, algunos factores anatómicos pueden influir en la interpretación correcta de este ángulo, comprometiendo su veracidad, como por ejemplo la longitud de la base anterior del cráneo, que define la posición antero posterior del punto N, y el efecto rotacional de los maxilares. Esto significa que, dependiendo del comportamiento de la base del cráneo y de la rotación de las bases apicales, el valor numérico del ángulo ANB puede no corresponder a la convexidad facial analizada clínicamente (Figura 8).

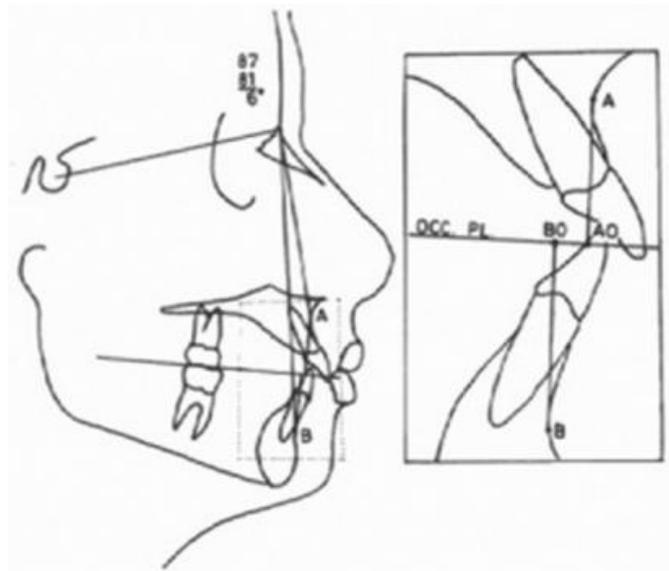


Figura 8. Trazo perpendicular en radiografía lateral de cráneo trazado del punto A y B en el plano oclusal para obtener la medida WITS.

Intentando esquivar las limitaciones inherentes al ángulo ANB, Alex Jacobson, en 1975, propuso medir linealmente la discrepancia entre el maxilar y la mandíbula directamente en el plano oclusal (Figura 8) utilizando una medida que denominó evaluación “Wits”, término que corresponde a la abreviatura de la Universidad de Witwatersrand, en Johannesburgo, África del Sur ³⁵.

Análisis de McNamara

El análisis de McNamara fue originalmente publicado en los años 1983 y 1984 con el principal objetivo de realizar el diagnóstico cefalométrico y numérico del esqueleto facial, considerando la proporción geométrica entre la dimensión sagital y vertical del maxilar y la mandíbula, mediante el empleo del denominado triángulo de McNamara (Co-A, Co-Gn, ENA-Me).

La posición de los incisivos en sus respectivas bases óseas puede ser definida morfológicamente percibiendo la posición relativa de las raíces dentro de las bases alveolares, los superiores en la premaxila y los inferiores en la sínfisis. En números, las magnitudes que mejor definen esta evaluación morfológica es el ángulo IMPA para los incisivos inferiores, medidas que establecen la posición de los incisivos en relación a sus bases óseas apicales. Es por esto que podemos concluir que el análisis de McNamara está indicado en la presencia de discrepancia esquelética, no justificándose la utilización de este análisis para las maloclusiones con cara equilibrada y armónica.

El análisis de McNamara considera los siguientes apartados.

- 1) La posición maxilar y mandibular en relación a la base de cráneo.
- 2) El triángulo de McNamara (Co-A, Co-Gn, ENA-Me).
- 3) La posición de los incisivos superiores e inferiores con sus bases óseas.

2. Planteamiento del Problema

El canino incluido constituye una patología frecuente, tanto las dificultades que habitualmente comporta su diagnóstico preciso, como las incertidumbres que limitan el establecimiento de un pronóstico y la inseguridad del éxito en el tratamiento.

De acuerdo a Dewel ³⁶ los caninos maxilares tienen el periodo más largo de desarrollo, así como el más largo y difícil desde su formación.

La erupción del canino superior se produce normalmente alrededor de los 11.5 años, pero el diagnóstico de su inclusión se suele hacer de forma tardía y esto puede comprometer el resultado final del tratamiento. El diagnóstico precoz de esta inclusión es responsabilidad del odontólogo general y más aún del ortodoncista.

La prevalencia de los caninos incluidos representa el tercer lugar en retenciones dentarias, por lo cual es de suma importancia poder tener un diagnóstico correcto además de conocer su clasificación y localización para poder elegir el tratamiento acorde a las necesidades del paciente y a las disponibilidades de la clínica.

No todos los pacientes tienen las mismas características esqueléticas, siendo que algunos pacientes tienen menor o mayor tendencia a la inclusión de los caninos durante desarrollo de su oclusión.

La retención vestibular de los caninos maxilares parece guardar relación con la discrepancia óseo-dentaria negativa, es decir, con la desproporción entre un proceso alveolar insuficiente y el material dentario que debe alojar. Las estructuras que componen el complejo craneofacial están influenciadas, no sólo por caracteres genéticos, sino también por factores locales y ambientales ³⁵.

Debido a lo anterior se tiene la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué medidas cefalométricas se relacionan con la inclusión de caninos permanentes en pacientes que acuden a tratamiento ortodóncico en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología?

3. Justificación

México se encuentra entre los países de mayor prevalencia de maloclusiones; por lo que se requiere de mayor atención por parte de los servicios de salud del país, con lo que se favorecería la salud bucal de la población ³⁷.

Debido a la complejidad del diagnóstico de la retención de los caninos permanentes, ya que tiene una etología multifactorial, se propone encontrar parámetros cefalométricos que nos alerten de una posible retención de caninos permanentes y modificación de la dirección del crecimiento facial del paciente.

Asimismo, no se conocen exactamente las causas de la falta de erupción e inclusión de caninos, consecuentemente no hay procedimientos claros de tratamiento teniendo como prioridad la prevención.

Actualmente el diagnóstico en la retención de caninos se limita al diagnóstico por radiografías 2D, 3D o aspectos clínicos ³⁸.

Mediante la identificación de los cambios cefalométricos que llegue a presentar un paciente con caninos incluidos, se tendrán más herramientas que ayuden a elaborar un mejor diagnóstico y, por lo tanto, tratamientos ortopédicos y ortodóncicos más cortos en los pacientes que acudan al servicio de la clínica de la especialidad en ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México.

4. Hipótesis

Hipótesis de trabajo

Las medidas cefalométricas maxilares y dentales anteriores se alteran con la inclusión de caninos permanentes, acortando la altura facial anterior, en pacientes que acuden a tratamiento ortodóncico en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.

Hipótesis nula

Las medidas cefalométricas maxilares y dentales anteriores no se verán alteradas con la inclusión de caninos permanentes, en pacientes que acuden a tratamiento ortodóncico en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.

5. Objetivos

Objetivo General

Identificar las características cefalométricas relacionadas con la inclusión de caninos retenidos en pacientes que acuden a tratamiento ortodóncico en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.

Objetivos Específicos

1. Determinar los valores promedio de todas las medidas cefalométricas contempladas en el análisis del Dr. Toshio Kubodera Ito para poblaciones estudiadas en pacientes con caninos incluidos.
2. Obtener las medidas cefalométricas de los pacientes que presenten inclusión de caninos retenidos mediante un análisis angular y lineal, divididos por grupo de edad y sexo.
3. Establecer qué género y grupo de edad es más frecuente entre pacientes con inclusión de caninos.
4. Establecer posibles parámetros de predicción que permitan diagnosticar oportunamente la inclusión de caninos permanentes.

6. Materiales y Métodos

Tipo de estudio: Observacional, descriptivo y retrospectivo.

Universo de trabajo: Se revisaron 1600 radiografías laterales de cráneo, de las cuales se incluyeron las que presentaban inclusión de caninos, de pacientes que acudieron a tratamiento a la clínica de ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología de la UAEMex.

Muestra: Por conveniencia, conformada por 67 radiografías lateral de cráneo y 67 radiografías panorámicas (M=31 F=36), de los expedientes de los pacientes que acudieron a tratamiento ortodóncico, registrados en el periodo de enero del 2012 a diciembre 2016. Seleccionados en base a los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Expedientes de pacientes que presenten radiografías panorámica y lateral de cráneo.
- Expedientes de pacientes que presenten inclusión de caninos antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia.
- Expedientes de pacientes con dentición mixta o permanente.

Criterios de exclusión:

- Expedientes de pacientes que no presentaron radiografías panorámica inicial y/o radiografía lateral de cráneo.
- Radiografías con una incorrecta toma radiográfica.

Criterios de eliminación:

- Radiografías en malas condiciones que imposibiliten un correcto análisis cefalométrico lineal y angular.

Variables:**Dependiente:**

- 1.- Medidas obtenidas en el análisis cefalométrico lineal.
- 2.- Medidas obtenidas en el análisis cefalométrico angular.

Independiente:

- 1.- Localización de inclusión de caninos.
- 2.- Tipo de inclusión de caninos.
- 3.- Género.
- 4.- Edad.

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Lapso transcurrido desde el nacimiento hasta el instante o periodo que se estima de la existencia de una persona.	Edad en años manifestado por el paciente en el expediente.	Cuantitativa discreta	Años enteros cumplidos
Sexo	Diferencias físicas y de conducta que distingue a los organismos individuales según los procesos individuales que realizan en los procesos de reproducción.	Sexo manifestado por el paciente en el expediente.	Cualitativa dicotómica	1: Masculino 2: Femenino
S – N	Corresponde a la distancia que existe entre el nasion y el mentón.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
N – Me	Distancia que existe entre el punto nasion y el punto menton.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros

N – Ena	Corresponde a la distancia que existe entre el punto nasion y el punto espina nasal anterior.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Ena – Me	Distancia entre el punto espina nasal anterior y el punto menton.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
S' - Ptm	Distancia perpendicular de silla hacia el plano de Frankfurt y el punto central de la fosa pterigomaxilar hacia Frankfurt.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
A' - Ptm	Distancia de perpendicular de A y el punto central de la fosa pterigomaxilar hacia el plano palatal.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Ptm' – Ms'	Distancia entre punto Ptm' y el punto Ms' proyectados hacia el plano palatino.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protactor	Cuantitativa continua	Milímetros
A' - Ms'	Distancia que existe entre el punto A' y el punto molar proyectados hacia palatal.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Is – Is'	Distancia entre el incisivo superior y Is' con respecto al plano palatino.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Mo – Ms'	Distancia del punto molar hacia Ms' con respecto al plano palatino	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Is - Mo	Distancia entre el incisivo superior y el punto molar.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Gn – Cd	Distancia que existe entre la parte más superior y posterior del cóndilo y el punto gnation.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros

Pog' - Go'	Distancia que existe entre el Pg y el gonion proyectados al plano mandibular	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Cd - Go'	Distancia que existe entre el gonion y el punto condileon.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Li - Li'	Distancia perpendicular que existe entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano mandibular.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Mo - Mi'	Distancia que existe entre la cúspide mesio vestibular del primer molar inferior y la perpendicular que baja hacia el plano mandibular.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Li - Mo	Distancia que existe entre la punta del borde incisal del incisivo inferior y la punta de la cúspide mesio vestibular del primer molar inferior.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
S - S'	Medida entre el punto S y una perpendicular de la S' al plano de Frankfurt.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
FH to SN	Se forma de la intersección de los planos SN y FH (Frankfurt)	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protactor	Cuantitativa continua	Grados
Convexity	Se forma de la intersección de NA - APg	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
SNA	Ángulo formado por la intersección de los planos SN con NA.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados

SNB	Ángulo formado por la intersección de los planos SN con NB.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
SNP	Se forma de la intersección de los planos SN y NPg.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
Facial Angle	Ángulo que se forma de la intersección de los planos FH-NPg.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
ANB	Se forma de la intersección de los planos NA y NB.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
A – B Plane	Se forma de la intersección del plano NPg con AB	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
Mandibular Plane	Se forma de la intersección del plano mandibular con el plano de Frankfort.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
Y axis (FH)	Se forma por la intersección del eje Y con el plano FH.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
Y axis (SN)	Se forma por la intersección del plano Y (S-Gn) con el plano SN	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
Ramus inclination (FH)	Ángulo formado por la intersección del plano de la rama (Condileon-Gonion) con Frankfort	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
Ramus inclination (SN)	Ángulo formado por la intersección del plano de la rama con SN.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados

Gonial Angle	Se forma de la intersección del plano de la rama con el plano mandibular.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
Wits	Distancia en milímetros que existe entre el punto AO y el punto BO.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Np to A	Distancia que existe entre el punto A y una línea perpendicular al plano de Frankfurt que baja desde nasion	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Pog to Np	Distancia que existe entre pogonion y una línea perpendicular al plano de Frankfort que baja desde nasion.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
Occlusal plane	El ángulo formado por la intersección del plano oclusal con el plano de Frankfort.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
U – I to FH	El ángulo se forma con la intersección del eje axial del incisivo superior y el plano FH.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
U – I to SN	El ángulo formado del eje del incisivo superior al plano SN.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
U – I to AP	Distancia del eje del incisivo superior al punto A- Pg.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros
U – I to NP	Distancia que existe entre el plano A-Pg y el borde incisial del incisivo superior.	Medición de longitud mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Milímetros

L – I to FH	Se forma de la intersección del eje axial del incisivo inferior y el plano de Frankfort.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
L – I to Mandibular	Se forma de la intersección del eje longitudinal del incisivo inferior y el plano mandibular.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
L – I to Occlusal	Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior con el plano oclusal.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados
Interincisal	Ángulo formado por la intersección de los ejes axiales del incisivo superior e inferior.	Medición de ángulos mediante instrumento de medición Protractor	Cuantitativa continua	Grados

Procedimiento

Se pidió autorización del Dr. Toshio Kubodera Ito, Coordinador del Departamento de Ortodoncia, para llevar a cabo dicho procedimiento en las instalaciones del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.

Se registraron las medidas cuando en el expediente se encontraron los análisis cefalométricos lineales y angulares; así como, los datos del paciente, en un formato de registro (Anexo 1). En caso de que el expediente no contara con medidas cefalométricas registradas, se elaboraron los análisis lineales y angulares conforme al estudio del Dr. Toshio Kubodera por grupos de edad en años enteros cumplidos y sexo (Anexo 2).

Se procedió a verificar el trazado cefalométrico el cual incluyó los siguientes puntos cefalométricos para dicho análisis (Figura 9):

1.- Punto Silla (S); punto ubicado en el centro de la silla turca.

2.- Nasion (N); es el punto más anterior de la sutura frontonasal ubicada sobre el plano sagital medio.

3.- Espina Nasal Anterior (ENA); punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior sobre el margen inferior de la cavidad nasal.

4.- Espina Nasal Posterior (ENP); es el punto más posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.

5.- Subespinal (punto A); punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del maxilar superior ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.

6.- Pogonión (Pg); es el punto más prominente ubicado en la parte anterior de la sínfisis mentoniana.

7.- Gnation (GN); se ubica en la unión del borde anterior con el borde inferior del mentón, encontrándose en los puntos Me y Pg, corresponde al centro del contorno antero inferior del mentón.

8.- Menton (Me); es el punto más inferior y posterior de la sínfisis mandibular.

9.- Gonion (Go); se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula, corresponde al centro del contorno posterior inferior de la mandíbula.

10.- Articular (Ar); se ubica en la intersección del borde posterior de la rama con la apófisis basilar del occipital.

11.- Porion (Po); es el punto más alto ubicado sobre el meato auditivo externo.

12.- Orbital (Or); es el punto más anterior del mentón ubicado en tejidos blandos.

13.- Fosa Pterigo Maxilar (Ptm); punto ubicado en el centro de la fosa pterigomaxilar.

14.- Condilion (Co); se ubica en el punto más posterior y superior del cóndilo mandibular.

15.- Punta de la nariz (Pn); es el punto más prominente ubicado sobre la curva anterior de la punta de la nariz.

16.- Pogonion Cutáneo (Pgc); es el punto más anterior del mentón ubicado en tejidos blandos.

17.- Incisal superior (Is); corresponde al borde incisal del incisivo superior.

18.- Apical superior (As); corresponde a la punta del ápice del incisivo superior.

19.- Incisal inferior (Ii); corresponde al borde incisal del incisivo inferior.

20.- Apical inferior (Ai); es la punta del ápice del incisivo inferior.

21.- Punto molar (Mo); corresponde al punto más anterior de máxima intercuspidad en los primeros molares.

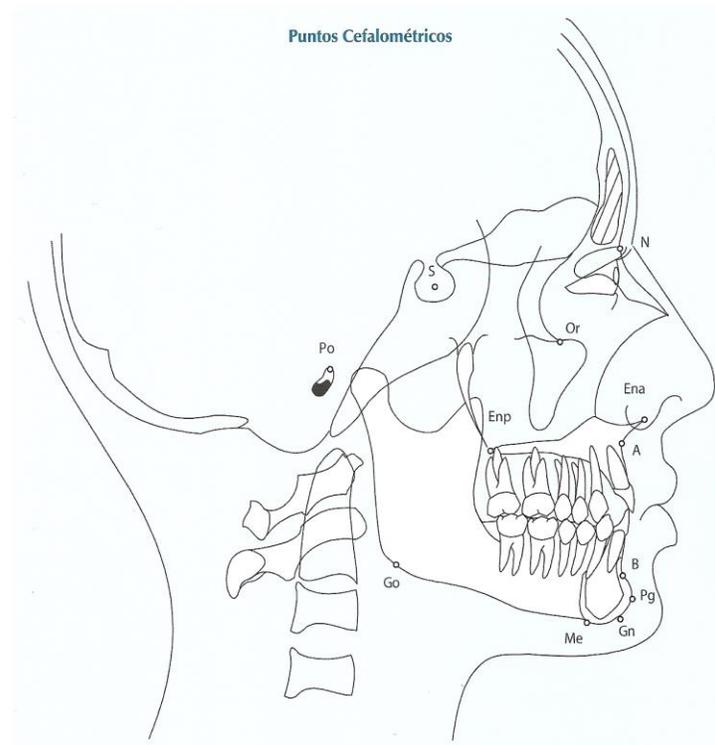


Figura 9: Esquema de localización de puntos cefalométricos. (Tomada del libro "Compendio de Cefalometría" Zamora CE; 2da. Amolca, pág: 114)

7. Implicaciones Bioéticas

El reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, en su título 2° Cap. I establece los siguientes artículos:

Art. 16: Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Art. 17, Inciso II Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios.

Art. 20: Se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

Art. 21: para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla, por lo menos, sobre los siguientes aspectos:

- I. La justificación y los objetivos de la investigación;
- II. Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales;
- III. Las molestias o los riesgos esperados;
- IV. Los beneficios que puedan observarse;
- V. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto;
- VI. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto;

VII. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento;

VIII. La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad;

IX. El compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando;

X. La disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho, por parte de la institución de atención a la salud, en el caso de daños que la ameriten, directamente causados por la investigación, y

XI. Que si existen gastos adicionales, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

Art. 22: El consentimiento informado deberá formularse por escrito y deberá reunir los siguientes requisitos:

I. Será elaborado por el investigador principal, indicando la información señalada en el artículo anterior y de acuerdo a la norma técnica que emita la Secretaría;

II.- Será revisado y, en su caso, aprobado por la Comisión de Ética de la institución de atención a la salud;

III.- Indicará los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que éstos tengan con el sujeto de investigación;

IV. Deberá ser firmado por dos testigos y por el sujeto de investigación o su representante legal, en su caso. Si el sujeto de investigación no supiere firmar, imprimirá su huella digital y a su nombre firmará otra persona que él designe, y

V. Se extenderá por duplicado, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal.

Además de los artículos 16 y 21, Inciso II del reglamento de la Ley General de salud en materia de investigación para la salud en su Título 2 do. Cap. I, para este estudio se respetaron las disposiciones de la Declaración de Helsinki.

Análisis Estadístico

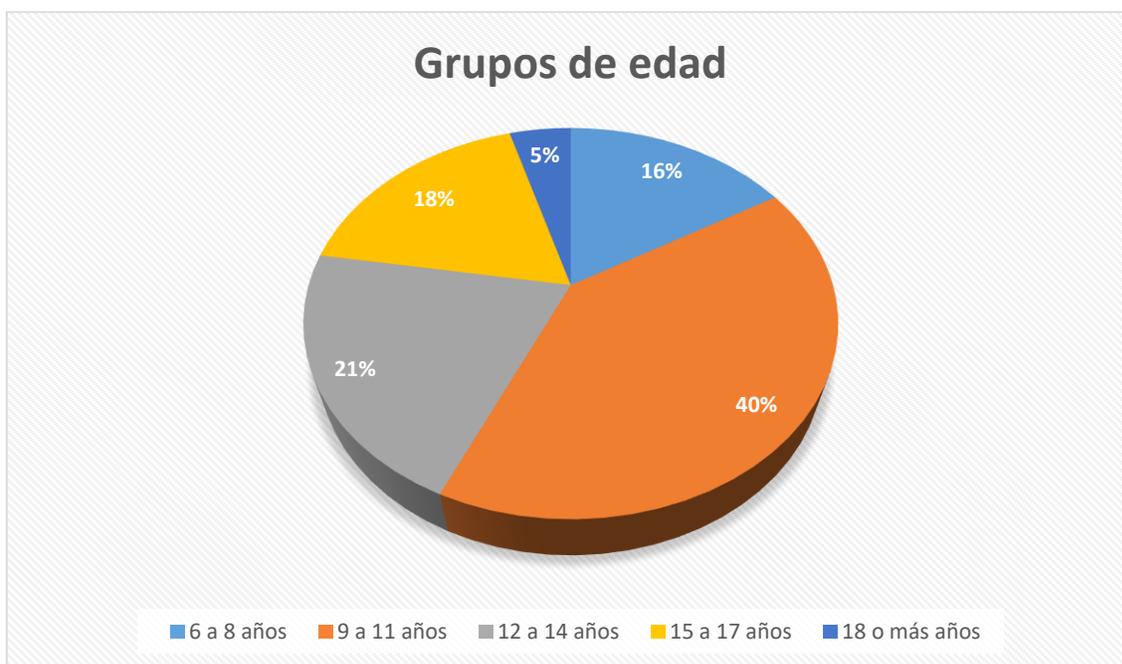
Se obtuvieron promedios y desviación estándar de cada uno de los parámetros cefalométricos analizados, dividiéndolos por grupos de edad y sexo. Para posteriormente aplicar la prueba estadística T de Student para una muestra; mediante el uso del paquete SPSS versión 23.

8. Resultados

La presente investigación se realizó en la población que acude a consulta a la clínica de especialidad en Ortodoncia de la UAEMex, que en su mayoría provienen de la ciudad de Toluca, Estado de México y poblaciones aledañas; con la intención de obtener valores cefalométricos que pudiesen ayudar con el pronóstico de una inclusión de caninos.

Se presentan a continuación los valores obtenidos con la estadística descriptiva e inferencial realizada del total de la muestra que corresponde a 11 radiografías laterales de cráneo para el grupo de 6 a 8 años, el cual presenta el 16%; 27 para el grupo de 9 a 11 años que representa el 40%; 12 a 14 años que representa el 21%; 15 a 17 años que representa el 18% y de 18 años o más representando el 5% como se muestra en el gráfica 1.

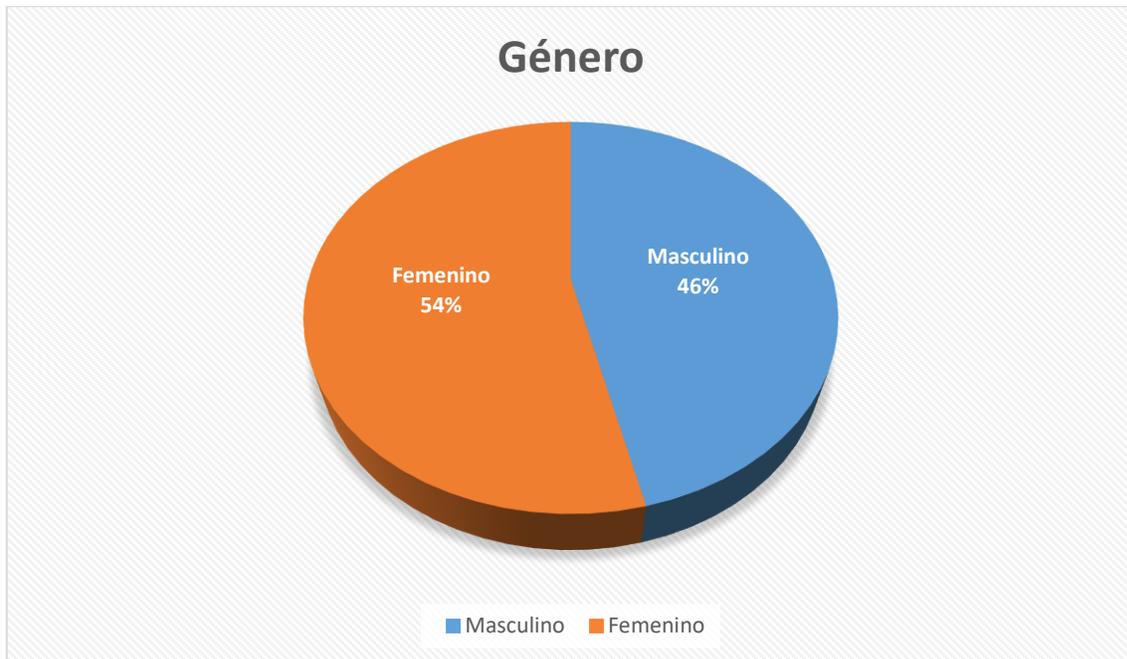
Gráfica 1. Frecuencia de la inclusión de caninos por grupos de edad



Fuente: Directa

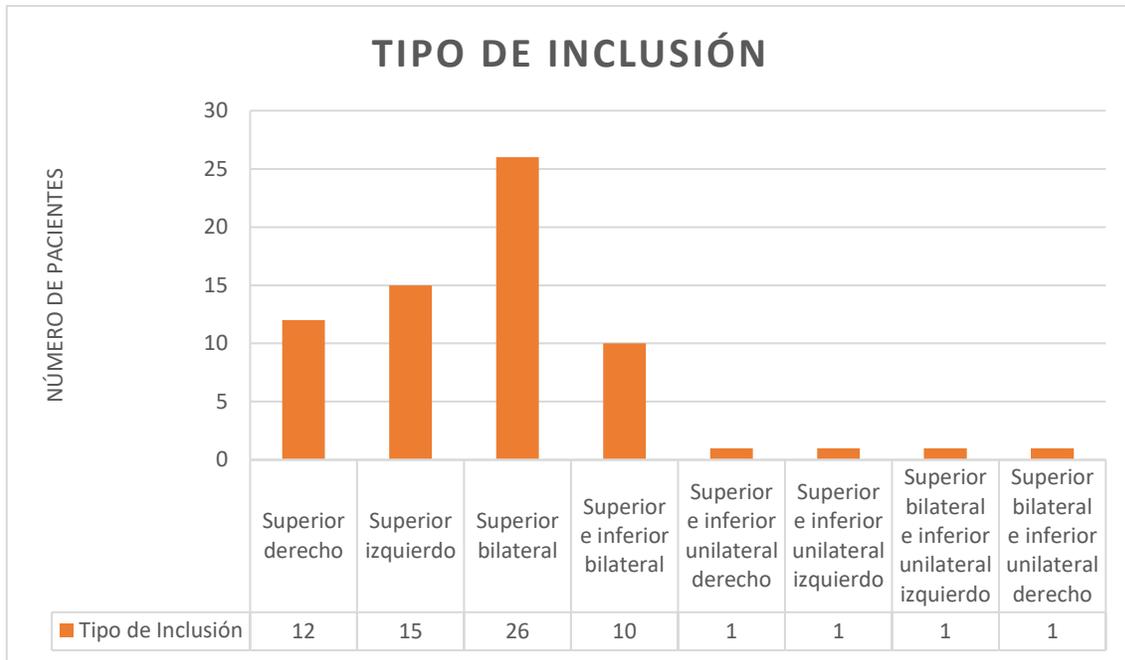
Podemos observar en el gráfica 2 que el género más afectado es el femenino representando el 54%, mientras que el masculino ligeramente inferior con el 46%. En la gráfica 3 observamos que la inclusión que más se presenta es la superior bilateral, representando el 37% del total.

Gráfica 2. Frecuencia de inclusión de caninos por género



Fuente: Directa

Gráfica 3. Tipo de inclusión que se presenta mayormente



Fuente: Directa

Grupo de edad de 6 a 8 años

Los resultados significativamente estadísticos mostrados en el análisis lineal para la edad de 6 a 8 años fueron, la distancia de Nasion a Menton ($N - Me$, $p = .020$) en varones se encuentra aumentado, esta medida representa la altura facial total anterior. La distancia del molar superior con respecto a la Fosa Pterigomaxilar ($Ptm' - Ms'$, $p = .001$) se encuentra aumentada. Así mismo la distancia entre el punto A y el Molar Superior ($A' - Ms'$, valor $p = .039$) se encuentra disminuida respecto a la norma para su grupo de edad y sexo. (ver tabla 1).

Los resultados significativamente estadísticos para el análisis angular fueron: una inclinación disminuida de la rama mandibular respecto al plano de Frankfort (Ramus inclination (FH), $p = .027$); el ángulo gonial se encuentra aumentado (Gonial Angle, $p = .018$); seguido por valores aumentados de la angulación de los incisivos superiores respecto al plano de Frankfort y al plano Silla – Nasion ($U - I$ to FH / SN, $p = .011$ y $p = .023$ respectivamente); por lo que el ángulo interincisal se encuentra disminuido ($p = .041$) (ver tabla 2).

Grupo de edad de 9 a 11 años

Para el grupo de 9 a 11 años del género femenino los resultados significativamente estadísticos fueron los siguientes: disminución de la longitud de la base de cráneo (S – N, $p=.009$); aumento entre la distancia de Nasion a Menton (N – Me, $p=.025$) que corresponde a la altura facial total anterior; la distancia entre la espina nasal anterior y el mentón se encuentra aumentada (Ena – Me, $p=.001$), la distancia entre el punto silla y la fosa pterigomaxilar se encuentra disminuida (S' – Ptm, $p=.001$); la altura del incisivo superior respecto al plano palatino está aumentada (Is – Is', $p=.014$); mientras que la longitud del cuerpo mandibular y la altura de la rama mandibular se encuentran disminuidas (Pog' - Go', $p=.027$) y (Cd – Go', $p=.030$); la posición de incisivo inferior está aumentada respecto al plano mandibular (Li – Li', valor $p=.015$) y la distancia entre el incisivo y molar inferior está disminuida (Li – Mo, $p=.001$) (ver tabla 3).

Para el grupo de 9 a 11 años del género masculino los resultados significativamente estadísticos fueron los siguientes: longitud de base de cráneo posterior disminuida (S' – Ptm, $p=.034$) y longitud de rama mandibular disminuida (Cd – Go', $p=.036$) (ver tabla 4).

Para el análisis angular observamos que los puntos A, B y Pg se encuentran retruidos con respecto a la base de cráneo (SNA, SNB, SNP, $p=.023$, $.026$ y $.010$ respectivamente). En mujeres el ángulo facial, ($p=.008$) indica que la mandíbula se encuentra retruida tomando el punto Pogonion con respecto al plano de Frankfort y un plano mandibular aumentado ($p=.001$).

Las medidas del Eje Y respecto a los planos Frankfort para el sexo femenino y plano Silla – Nasion se encuentran aumentados (Y axis FH / SN, $p= .000$) por lo que muestran una posición mandibular más hacia abajo y atrás. El ángulo gonial en el sexo femenino se encuentra abierto ($p=.011$) esto indica un crecimiento principalmente vertical de la mandíbula. Mientras que Wits en ambos géneros ($p=.041$) nos indica que la mandíbula y la maxila se encuentran más cerca entre sí.

En mujeres el punto Pogonion con respecto a la línea de nasion perpendicular al plano Frankfort (Pog to Np), ($p=.009$) se encuentra disminuido, presentando una mandíbula retruida. El plano oclusal en mujeres ($p=.037$) se encuentra aumentado indicando una tendencia al crecimiento vertical, como consecuencia el incisivo inferior respecto al plano mandibular (L – I to Mandibular, $p=.023$) se muestra también retrocinclinado en mujeres (ver tabla 5).

Grupo de edad de 12 a 14 años

Para el análisis lineal de 12 a 14 años en mujeres, los resultados significativamente estadísticos se mostraron en: la disminución de la longitud de base de cráneo (S – N, $p=.003$), distancia disminuida entre nasion y espina nasal anterior (N – Ena, $p=.001$) que corresponde a la altura facial superior; los valores de base de cráneo posterior (S' – Ptm, $p=.053$), longitud anteroposterior del maxilar (A' – Ptm, $p=.029$) y longitud entre fosa pterigomaxilar y molar superior (Ptm' – Ms', $p=.028$) se encuentran disminuidas (ver tabla 6).

Para el análisis lineal de 12 a 14 años en hombres, los resultados significativamente estadísticos fueron los siguientes: longitud anteroposterior de maxilar (A' – Ptm, $p=.003$) y longitud anterior del maxilar (A' – Ms', $p=.041$) los cuales muestran menores tamaños, con respecto a los valores estándar (ver tabla 7).

En el análisis angular de 12 a 14 años para ambos sexos, los resultados significativos fueron los siguientes: inclinación de base de cráneo disminuida (FH to SN, $p=.003$), ángulo facial disminuido ($p=.003$) indicando una posición atrasada de la mandíbula, plano mandibular aumentado ($p=.005$) indicando que la mandíbula se encuentra hacia atrás y abajo con respecto al plano de Frankfort, el eje Y respecto al plano de Frankfort (Y axis (FH), $p=.000$) también se encuentra aumentado.

El punto A respecto a una paralela de Nasion con el plano de Frankfort (Np to A, $p=.014$) nos indica que la maxila se encuentra retruida al igual que la mandíbula con respecto a base de cráneo (Pog to No, valor $p=.018$), así mismo, el ángulo del

incisivo inferior respecto al plano mandibular (L – I to Mandibular, $p=.009$) se muestra disminuido (ver tabla 8).

Grupo de edad de 15 a 17 años

En el análisis lineal femenino de 15 a 17 años no se observan medidas con diferencias estadísticamente significativas con respecto a los valores estándar (ver tabla 9).

Mientras que para los hombres, en este mismo grupo de edad los valores estadísticamente significativos fueron: longitud de la altura facial anterosuperior aumentado (N – Ena, $p=.053$) y tamaño de la base de cráneo posterior disminuida (S' – Ptm, $p=.019$) (ver tabla 10).

Los valores estadísticamente significativos para el análisis angular en este grupo de edad fueron los siguientes: ángulo silla – nasion ($p=.054$) disminuido indicando que la maxila se encuentra retruida respecto a base de cráneo, ángulo facial se encuentra disminuido ($p=.014$), que indica que la mandíbula se encuentra retruida respecto al plano de Frankfort, plano mandibular aumentado ($p=.002$), que significa que el borde la mandíbula se encuentra hacia abajo y atrás respecto al plano de Frankfort, el eje Y respecto al plano de Frankfort y al plano Silla – Nasion (Y axis (FH / SN), $p= .006$ y $.042$ respectivamente) se encuentran aumentados indicando un crecimiento y dirección vertical de la mandíbula.

La inclinación de la rama respecto a Frankfort se encuentra aumentada (Ramus inclination (FH), $p=.016$) y el ángulo gonial se encuentra abierto ($p=.032$) (ver tabla 11).

Grupo de edad de 18 años o más

Para el grupo de 18 años o más, solo se tienen pacientes femeninos en la muestra. En la tabla 12 podemos observar los parámetros estadísticamente significativos en el análisis lineal fueron las que muestran la base de cráneo posterior disminuida (S'

– P_{tm}, p=.031), así también se encuentran disminuidas la longitud de condileon a gonion (Cd – Go', valor p=.027), y la longitud entre el punto de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior y la perpendicular hacia el plano mandibular (Mo – Mi', p=.030) lo cual corresponde a la falta de erupción de este molar.

En el análisis angular la única medida que se observó con significancia estadística fue el ángulo interincisal que muestra la relación entre los incisivos superior e inferior (p=.007) por la proinclinación que muestran los incisivos tanto superiores como inferiores, con respecto a sus valores estándar.

Tabla 1. Valores promedios del análisis lineal en el grupo de edad de 6 a 8 años

Análisis Lineal	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
S – N (M)	64.62 ± 2.39	65.50 ± 1.91	.426
S – N (F)	61.94 ± 1.62	61.85 ± 1.95	.914
N – Me (M)	109.72 ± 3.82	116.50 ± 3.00	.020*
N – Me (F)	107.28 ± 3.54	109.71 ± 6.34	.349
N – Ena	48.74 ± 2.32	50.27 ± 6.37	.444
Ena – Me	63.11 ± 3.13	63.68 ± 3.98	.645
S' - Ptm (M)	18.18 ± 1.95	17.50 ± 1.73	.490
S' - Ptm (F)	16.76 ± 1.48	16.21 ± 1.77	.447
A' - Ptm (M)	46.46 ± 1.90	47.25 ± 3.09	.645
A' - Ptm (F)	45.52 ± 1.34	44.71 ± 2.49	.426
Ptm' – Ms'	13.39 ± 1.82	15.81 ± 1.83	.001*
A' - Ms'	32.55 ± 1.72	29.81 ± 3.81	.039*
Is – Is'	27.14 ± 1.97	26.40 ± 3.33	.501
Mo – Ms'	18.02 ± 1.70	18.90 ± 1.64	.102
Is – Mo	34.79 ± 1.83	33.50 ± 4.35	.373
Gn – Cd (M)	107.28 ± 3.62	110.12 ± 4.87	.327
Gn – Cd (F)	104.44 ± 3.28	104.71 ± 5.85	.905
Pog' - Go'	70.62 ± 3.31	71.09 ± 3.91	.698
Cd – Go' (M)	54.04 ± 2.10	53.25 ± 4.57	.753
Cd – Go' (F)	52.10 ± 3.57	49.57 ± 5.25	.250
Li – Li'	37.84 ± 2.10	36.81 ± 3.28	.326
Mo – Mi'	29.11 ± 1.74	28.00 ± 2.68	.200
Li – Mo (M)	32.58 ± 1.55	33.50 ± 2.88	.569
Li – Mo (F)	31.26 ± 1.49	31.42 ± 2.07	.837
S – S'	20.45 ± 2.35	21.00 ± 1.61	.284

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

* $p \leq 0.05$ de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

'Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 2. Valores promedios del análisis angular en el grupo de edad de 6 a 8 años

Análisis Angular	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
FH to SN	8.33 ±3.12	8.09 ±3.11	.804
Convexity	170.36 ±3.95	172.81 ±7.83	.322
SNA	83.48 ±3.88	82.09 ±2.91	.145
SNB	79.32 ±3.65	79.18 ±3.37	.895
SNP	78.80 ±3.56	79.22 ±3.32	.679
Facial Angle	86.69 ±2.27	86.86 ±2.93	.848
ANB	4.25 ±1.42	3.00 ±3.87	.310
A – B Plane	-6.14 ±1.78	-3.72 ±4.92	.135
Mandibular Plane	27.02 ±3.58	29.54 ±5.16	.136
Y axis (FH)	61.64 ±2.09	62.27 ±3.55	.568
Y axis (SN)	69.59 ±3.24	69.81 ±3.78	.826
Ramus inclination (FH)	84.00 ±4.30	81.09 ±3.72	.027*
Ramus inclination (SN)	91.82 ±5.23	89.18 ±4.68	.091
Gonial Angle	122.09 ±6.31	127.81 ±6.70	.018*
Wits	-	-	-
Np to A	-	-	-
Pog to Np	-	-	-
Occlusal plane	13.67 ±3.01	11.36 ±4.50	.120
U – I to FH	109.04 ±5.12	114.50 ±5.44	.011*
U – I to SN	100.95 ±6.12	106.50 ±6.39	.023*
U – I to AP	-	-	-
U – I to NP	-	-	-
L – I to FH	61.27 ±4.97	61.45 ±7.35	.935
L – I to Mandibular	91.83 ±4.68	90.36 ±6.45	.468
L – I to Occlusal	74.50 ±4.08	72.45 ±6.40	.315
Interincisal	132.14 ±6.73	125.50 ±8.82	.041*

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

^rPunto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 3. Valores promedios del análisis lineal femenino en el grupo de edad de 9 a 11 años

Análisis Lineal	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
S – N	65.18 ±3.54	63.18 ±2.04	.009*
N – Me	110.98 ±5.32	115.63 ±5.88	.025*
N – Ena	51.59 ±3.39	50.81 ±1.83	.193
Ena – Me	62.79 ±3.45	68.3 ±4.29	.001*
S' - Ptm	19.34 ±2.05	16.36 ±2.11	.001*
A' - Ptm	47.59 ±2.02	45.81 ±3.68	.142
Ptm' – Ms'	18.19 ±2.31	16.72 ±3.63	.212
A' - Ms'	29.40 ±1.71	28.54 ±4.41	.535
Is – Is'	26.79 ±2.11	29.27 ±2.76	.014*
Mo – Ms'	20.40 ±1.49	21.18 ±2.56	.335
Is – Mo	34.47 ±1.79	33.72 ±2.96	.426
Gn – Cd	108.09 ±4.28	106.36 ±5.93	.358
Pog' - Go'	73.76 ±3.19	71.00 ±3.54	.027*
Cd – Go'	53.92 ±3.35	51.04 ±3.77	.030*
Li – Li'	38.35 ±2.07	41.18 ±3.18	.015*
Mo – Mi'	29.20 ±2.27	31.72 ±5.00	.125
Li – Mo	31.56 ±1.70	29.40 ±1.53	.001*
S – S'	18.78 ±1.76	18.90 ±2,42	.864

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

[']Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 4. Valores promedios del análisis lineal masculino en el grupo de edad de 9 a 11 años

Análisis Lineal	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
S – N	66.94 ±2.83	66.81 ±3.78	.894
N – Me	115.31 ±5.05	116.75 ±6.71	.405
N – Ena	52.48 ±2.91	52.93 ±2.46	.469
Ena – Me	66.33 ±4.39	66.84 ±5.59	.719
S' - Ptm	19.03 ±1.87	17.59 ±2.45	.034*
A' - Ptm	48.68 ±2.27	48.12 ±4.28	.612
Ptm' – Ms'	17.82 ±2.35	17.87 ±3.58	.952
A' - Ms'	30.86 ±1.77	30.28 ±2.35	.341
Is – Is'	28.77 ±2.37	27.71 ±3.66	.269
Mo – Ms'	21.21 ±1.83	21.12 ±2.30	.885
Is – Mo	35.54 ±2.03	35.84 ±9.08	.895
Gn – Cd	110.83 ±4.69	110.00 ±7.02	.643
Pog' - Go'	73.26 ±4.29	75.25 ±5.60	.176
Cd – Go'	55.29 ±3.03	53.03 ±3.91	.036*
Li – Li'	40.03 ±2.57	40.59 ±3.60	.541
Mo – Mi'	30.17 ±1.88	30.43 ±2.36	.658
Li – Mo	32.34 ±1.87	31.21 ±3.01	.158
S – S'	20.35 ±1.91	19.75 ±2.17	.287

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

[']Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 5. Valores promedios del análisis angular en el grupo de edad de 9 a 11 años

Análisis Angular	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
FH to SN	8.42± 2.55	8.87± 3.01	.444
Convexity	170.96± 4.01	171.53± 6.55	.651
SNA	82.74± 3.07	80.88± 3.98	.023*
SNB	78.49± 3.01	76.64± 4.04	.026*
SNP	78.57± 3.09	76.46± 3.96	.010*
Facial Angle (M)	86.14± 2.55	85.81± 3.03	.672
Facial Angle (F)	88.01± 1.94	83.90± 4.10	.008*
ANB	4.25± 1.52	3.96± 3.03	.627
A – B Plane	-6.30± 2.11	-5.57± 4.22	.380
Mandibular Plane (M)	28.01± 4.43	29.50± 5.08	.260
Mandibular Plane (F)	25.42± 3.59	32.68± 5.16	.001*
Y axis (FH) (M)	61.98± 2.61	62.87± 3.34	.301
Y axis (FH) (F)	59.82± 2.52	64.72± 3.16	.000*
Y axis (SN)	69.42± 3.36	72.55± 3.08	.000*
Ramus inclination (FH)	84.79± 3.83	85.77± 3.76	.185
Ramus inclination (SN)	93.21± 4.34	94.77± 4.38	.075
Gonial Angle (M)	123.59± 5.21	123.06± 6.07	.773
Gonial Angle (F)	120.21± 4.77	125.45± 5.55	.011*
Wits	-1.30± 1.79	0.57± 4.52	.041*
Np to A (mm) (M)	0.09± 2.66	-0.59± 2.99	.375
Np to A (mm) (F)	1.98± 2.08	1.27± 3.84	.556
Pog to Np (mm) (M)	-8.07± 4.60	-7.93± 5.01	.917
Pog to Np (mm) (F)	-4.05± 3.51	-10.54± 6.71	.009*
Occlusal plane (M)	12.04± 2.89	11.31± 3.90	.468
Occlusal plane (F)	10.10± 2.97	13.50± 4.67	.037*
U – I to FH (M)	109.33± 5.08	108.81± 12.43	.870
U – I to FH (F)	111.68± 4.53	113.09± 6.22	.469
U – I to SN	101.97± 5.43	105.00± 15.11	.307
U – I to AP (mm)	6.74± 1.75	6.37± 3.23	.558
U – I to NP (mm)	9.08± 2.46	8.57± 3.87	.503
L – I to FH	58.37± 5.01	57.37± 6.03	.398
L – I to Mandibular (M)	93.64± 5.17	91.00± 9.15	.267
L – I to Mandibular (F)	96.16± 4.35	91.68± 5.54	.023*
L – I to Occlusal	67.85± 4.31	69.22± 5.51	.207
Interincisal	128.04± 6.68	125.25± 9.24	.130

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

[’]Punto cefalométrico primo

F= Femenino M= Masculino

Tabla 6. Valores promedios del análisis lineal femenino en el grupo de edad de 12 a 14 años.

Análisis Lineal	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
S – N	67.20± 2.72	64.62± 1.66	.003*
N – Me	117.80± 5.64	116.68± 4.60	.516
N – Ena	53.63± 2.35	49.62± 2.13	.001*
Ena – Me	67.08± 4.86	68.00± 4.65	.594
S' - Ptm	18.85± 2.39	17.00± 2.25	.053*
A' - Ptm	49.40± 2.43	46.37± 3.11	.029*
Ptm' – Ms'	20.99± 2.42	18.25± 2.81	.028*
A' - Ms'	28.41± 1.77	27.68± 2.89	.502
Is – Is'	28.84± 2.97	29.62± 3.70	.567
Mo – Ms'	22.43± 2.17	23.62± 2.61	.237
Is - Mo	32.81± 1.70	33.37± 2.50	.544
Gn – Cd	114.24± 5.45	111.87± 3.64	.109
Pog' - Go'	76.35± 4.91	75.06± 3.89	.381
Cd – Go'	55.68± 3.79	53.25± 4.68	.186
Li – Li'	40.71± 2.66	40.68± 2.18	.978
Mo – Mi'	30.40± 2.58	29.81± 2.53	.533
Li – Mo	29.64± 1.57	28.75± 2.96	.424
S – S'	20.41± 3.59	20.06± 1.86	.614

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

[']Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 7. Valores promedios del análisis lineal masculino en el grupo de edad de 12 a 14 años

Análisis Lineal	Valor estándar ^a	Valor muestra	P*
S – N	70.04 ±2.84	68.42 ±2.22	.104
N – Me	123.28 ±6.02	125.42 ±8.22	.515
N – Ena	55.62 ±3.25	55.71 ±2.81	.932
Ena – Me	70.73 ±5.22	72.85 ±6.44	.416
S' - Ptm	19.05 ±2.53	17.28 ±2.42	.103
A' – Ptm	52.39 ±2.59	49.28 ±1.70	.003*
Ptm' – Ms'	22.5 ±2.72	21.57 ±2.57	.376
A' - Ms'	29.89 ±1.98	27.57 ±2.37	.041*
Is – Is'	29.95 ±2.64	29.85 ±2.54	.926
Mo – Ms'	23.65 ±1.83	23.42 ±3.69	.879
Is – Mo	34.06 ±1.73	32.14 ±2.19	.060
Gn – Cd	120.22 ±5.65	117.42 ±8.82	.435
Pog' - Go'	79.31 ±4.40	78.00 ±4.47	.468
Cd – Go'	59.62 ±4.26	57.00 ±8.88	.465
Li – Li'	43.11 ±2.99	44.85 ±2.96	.170
Mo – Mi'	32.36 ±2.76	34.00 ±3.91	.310
Li – Mo	31.26 ±1.88	30.14 ±2.91	.349
S – S'	21.38 ±3.83	20.50 ±2.75	.249

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

[']Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 8. Valores promedios del análisis angular en el grupo de edad de 12 a 14 años

Análisis Angular	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
FH to SN	9.21 ±2.52	6.70 ±2.71	.003*
Convexity	172.08 ±4.99	173.46 ±6.49	.442
SNA	83.24 ±3.46	82.46 ±3.06	.345
SNB	79.18 ±3.50	78.50 ±4.59	.576
SNP	79.60 ±3.69	78.66 ±4.03	.385
Facial Angle	88.82 ±3.25	85.60 ±3.54	.003*
ANB	4.07 ±1.83	3.90 ±2.57	.802
A – B Plane	-6.52 ±2.52	-5.23 ±4.41	.278
Mandibular Plane	24.74 ±4.91	29.06 ±4.96	.005*
Y axis (FH)	60.05 ±3.28	63.93 ±2.86	.000*
Y axis (SN)	69.26 ±3.53	70.70 ±3.59	.143
Ramus inclination (FH)	84.45 ±3.84	86.33 ±3.86	.080
Ramus inclination (SN)	93.66 ±4.27	92.96 ±4.31	.544
Gonial Angle	120.29 ±5.49	123.10 ±5.89	.086
Wits	-1.32 ±2.51	-0.76 ±3.97	.598
Np to A (mm)	2.42 ±3.21	0.53 ±2.60	.014*
Pog to Np (mm)	-2.74 ±6.43	-7.93 ±7.50	.018*
Occlusal plane	9.67 ±3.59	10.66 ±2.76	.185
U – I to FH	110.66 ±5.27	110.13 ±7.08	.778
U – I to SN	101.45 ±5.72	103.90 ±6.74	.181
U – I to AP (mm)	6.20 ±2.09	6.66 ±2.94	.549
U – I to NP (mm)	8.46 ±3.05	8.93 ±3.45	.604
L – I to FH	61.79 ±6.28	59.60 ±4.15	.060
L – I to Mandibular	93.47 ±5.45	90.46 ±3.81	.009*
L – I to Occlusal	71.48 ±5.07	70.36 ±3.61	.253
Interincisal	131.13 ±6.92	129.33 ±7.06	.342

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

¹Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 9. Valores promedios del análisis lineal femenino en el grupo de edad de 15 a 17 años

Análisis Lineal	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
S – N	67.74 ±2.88	66.85 ±2.47	.382
N – Me	119.34 ±5.14	123.42 ±9.34	.291
N – Ena	54.90 ±2.34	55.00 ±4.61	.956
Ena – Me	67.00 ±4.22	71.71 ±5.49	.064
S' - Ptm	19.97 ±2.59	19.57 ±3.90	.796
A' - Ptm	50.45 ±2.49	50.64 ±2.83	.863
Ptm' – Ms'	23.70 ±2.43	23.57 ±5.38	.952
A' - Ms'	26.75 ±1.92	28.85 ±3.18	.131
Is – Is'	28.25 ±2.51	29.42 ±3.69	.431
Mo – Ms'	23.76 ±1.83	24.50 ±2.29	.426
Is - Mo	31.71 ±1.69	33.28 ±2.13	.099
Gn – Cd	118.53 ±4.42	120.57 ±7.54	.501
Pog' - Go'	77.76 ±3.51	79.28 ±5.05	.455
Cd – Go'	60.15 ±3.31	59.85 ±3.53	.834
Li – Li'	40.51 ±2.39	43.14 ±4.09	.140
Mo – Mi'	31.44 ±2.35	32.85 ±2.79	.228
Li – Mo	29.03 ±1.67	30.28 ±2.62	.253
S – S'	20.31 ±3.50	20.00 ±4.43	.941

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

'Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 10. Valores promedios del análisis lineal masculino en el grupo de edad de 15 a 17 años

Análisis Lineal	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
S – N	71.90 ±3.44	71.00 ±4.24	.700
N – Me	126.77 ±5.71	136.75 ±8.42	.098
N – Ena	56.77 ±2.84	62.00 ±3.36	.053*
Ena – Me	72.73 ±6.07	76.25 ±6.94	.385
S' - Ptm	20.51 ±2.53	16.50 ±1.73	.019*
A' - Ptm	53.21 ±2.33	50.50 ±1.91	.066
Ptm' - Ms'	24.41 ±2.78	24.50 ±7.18	.982
A' - Ms'	28.80 ±1.74	30.75 ±3.86	.387
Is – Is'	29.77 ±3.65	33.75 ±3.77	.126
Mo – Ms'	24.81 ±2.98	26.25 ±2.06	.257
Is - Mo	34.00 ±1.73	33.75 ±4.64	.921
Gn – Cd	125.31 ±4.97	125.25 ±6.55	.987
Pog' – Go'	82.43 ±4.53	81.75 ±5.37	.817
Cd – Go'	64.24 ±4.04	60.50 ±4.43	.190
Li – Li'	44.85 ±3.19	48.00 ±2.94	.122
Mo – Mi'	34.34 ±3.13	35.50 ±3.10	.510
Li – Mo	31.43 ±1.87	29.75 ±2.21	.227
S – S'	22.57 ±4.55	23.25 ±3.77	.743

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

[']Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 11. Valores promedios del análisis angular en el grupo de edad de 15 a 17 años

Análisis Angular	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
FH to SN (M)	8.87 ± 1.99	7.75 ± 3.40	.557
FH to SN (F)	10.62 ± 2.70	8.14 ± 3.57	.117
Convexity	173.96 ± 4.86	172.72 ± 8.34	.653
SNA (M)	84.72 ± 2.43	78.25 ± 4.19	.054
SNA (F)	82.45 ± 3.55	84.14 ± 3.28	.222
SNB	79.99 ± 2.62	78.63 ± 3.50	.229
SNP	80.46 ± 2.61	78.72 ± 4.33	.215
Facial Angle	90.46 ± 2.12	86.04 ± 4.93	.014*
ANB	-5.27 ± 2.34	3.36 ± 2.90	.917
A – B Plane	3.27 ± 1.84	-2.31 ± 5.89	.128
Mandibular Plane	21.76 ± 3.41	30.90 ± 7.13	.002*
Y axis (FH)	58.61 ± 2.45	64.27 ± 5.38	.006*
Y axis (SN)	68.61 ± 2.90	72.09 ± 4.94	.042*
Ramus inclination (FH)	83.30 ± 3.66	86.81 ± 4.04	.016*
Ramus inclination (SN)	93.30 ± 4.21	94.63 ± 4.54	.352
Gonial Angle	118.47 ± 4.45	123.09 ± 6.15	.032*
Wits (M)	-0.52 ± 2.34	-2.50 ± 2.08	.153
Wits (F)	-2.24 ± 1.88	-2.92 ± 4.92	.724
Np to A (mm)	3.31 ± 3.03	0.04 ± 5.42	.074
Pog to Np (mm)	0.30 ± 4.33	-2.54 ± 12.88	.481
Occlusal plane	7.27 ± 2.99	10.72 ± 6.35	.101
U – I to FH	112.48 ± 4.54	110.81 ± 9.23	.564
U – I to SN (M)	104.08 ± 3.78	98.00 ± 8.75	.259
U – I to SN (F)	101.60 ± 4.25	106.28 ± 7.93	.169
U – I to AP (mm)	5.66 ± 1.88	6.54 ± 4.13	.493
U – I to NP (mm)	7.43 ± 2.93	8.81 ± 5.68	.437
L – I to FH	65.29 ± 5.22	59.18 ± 10.91	.093
L – I to Mandibular	92.89 ± 4.40	90.27 ± 9.01	.358
L – I to Occlusal (M)	70.42 ± 3.52	74.00 ± 11.94	.591
L – I to Occlusal (F)	73.92 ± 4.69	68.14 ± 7.40	.085
Interincisal	132.86 ± 6.87	128.18 ± 14.25	.302

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

* $p \leq 0.05$ de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

¹Punto cefalométrico primo

F= Femenino M= Masculino

Tabla 12. Valores promedios del análisis lineal femenino en el grupo de edad de 18 años o más

Análisis Lineal	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
S – N	68.43 ± 3.01	64.00 ± 3.46	.157
N – Me	122.97 ± 5.56	114.16 ± 6.37	.139
N – Ena	54.94 ± 2.79	51.66 ± 4.04	.296
Ena – Me	71.39 ± 4.67	66.00 ± 4.35	.166
S' - Ptm	18.60 ± 2.58	13.66 ± 1.52	.031*
A' - Ptm	51.40 ± 2.13	49.00 ± 5.19	.508
Ptm' - Ms'	24.09 ± 2.64	21.00 ± 4.35	.344
A' – Ms'	27.32 ± 2.20	27.50 ± 1.80	.879
Is – Is'	30.11 ± 2.60	29.66 ± 3.21	.833
Mo – Ms'	24.00 ± 1.94	24.16 ± 1.25	.840
Is - Mo	32.76 ± 2.10	34.00 ± 3.00	.548
Gn – Cd	121.60 ± 4.56	110.66 ± 8.50	.156
Pog' - Go'	81.05 ± 3.68	78.83 ± 4.01	.439
Cd – Go'	62.85 ± 4.29	52.33 ± 3.05	.027*
Li – Li'	43.68 ± 2.88	40.33 ± 2.51	.148
Mo – Mi'	34.65 ± 2.03	29.00 ± 1.73	.030*
Li – Mo	29.67 ± 1.96	30.50 ± 2.78	.657
S – S'	19.84 ± 1.80	20.00 ± 1.00	.808

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

* $p \leq 0.05$ de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

'Punto cefalométrico primo

F= Femenino

M= Masculino

Tabla 13. Valores promedios del análisis angular femenino en el grupo de edad de 18 años o más

Análisis Angular	Valor estándar ^a	Valor muestra	P
FH to SN (F)	8.21 ± 2.11	5.00 ± 2.64	.170
Convexity	171.67 ± 5.93	169.00 ± 6.08	.526
SNA	84.49 ± 3.22	84.00 ± 2.64	.779
SNB	80.53 ± 2.92	80.33 ± 6.50	.963
SNP	80.39 ± 3.00	80.16 ± 7.14	.962
Facial Angle	87.93 ± 2.84	85.00 ± 5.00	.417
ANB	-5.02 ± 4.03	4.00 ± 4.35	.989
A – B Plane	3.96 ± 2.42	-4.50 ± 4.82	.869
Mandibular Plane	24.45 ± 4.60	31.00 ± 6.24	.211
Y axis (FH)	62.07 ± 3.25	64.66 ± 4.50	.424
Y axis (SN)	69.48 ± 3.23	69.33 ± 6.65	.973
Ramus inclination (FH)	85.57 ± 5.18	87.00 ± 4.35	.627
Ramus inclination (SN)	93.10 ± 5.07	91.66 ± 6.65	.745
Gonial Angle (F)	120.60 ± 5.27	124.00 ± 2.64	.156
Wits (F)	-2.38 ± 3.14	-2.00 ± 1.00	.578
Np to A (mm)	2.21 ± 3.28	0.33 ± 2.88	.377
Pog to Np (mm)	-4.28 ± 5.88	-9.33 ± 10.01	.474
Occlusal plane (F)	10.46 ± 3.61	11.00 ± 6.55	.900
U – I to FH	110.72 ± 6.08	113.33 ± 9.07	.667
U – I to SN (F)	103.17 ± 6.56	107.66 ± 13.57	.624
U – I to AP (mm)	7.18 ± 1.83	9.66 ± 2.30	.203
U – I to NP (mm)	9.80 ± 3.26	11.66 ± 4.93	.580
L – I to FH	60.18 ± 6.20	50.66 ± 11.01	.276
L – I to Mandibular	95.58 ± 5.03	98.00 ± 5.56	.530
L – I to Occlusal (F)	68.31 ± 5.75	59.66 ± 7.50	.184
Interincisal (F)	127.19 ± 5.71	118.83 ± 1.25	.007*

Fuente: Directa

Datos que muestran promedio ± desviación estándar

***p ≤ 0.05** de acuerdo a la prueba T para una muestra

^a Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito

¹Punto cefalométrico primo

F= Femenino M= Masculino

9. Discusión

Nuestra muestra conformada por 67 pacientes de un universo de 1600 expedientes utilizados de la clínica de ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología, es similar a estudios previos ^{4,37,39} que muestran una prevalencia de caninos retenidos del 1 al 4% de la población ortodóncica.

El análisis lineal en pacientes de 6 a 8 años indicó que la altura facial anterior se encuentra aumentada, demostrando un crecimiento vertical, a su vez también se encuentra aumentada la distancia del molar superior con respecto a la tuberosidad de la maxilar; la distancia entre el molar y el incisivo superior se encuentra disminuida teniendo como resultado una anchura normal del maxilar antero posteriormente.

La existencia de una anchura normal del arco maxilar en casos con inclusión canina había sido señalada por Langberg y Peck ³⁹; estos datos junto con los de nuestro estudio, pueden llegar a confundir el papel de la deficiencia en la anchura maxilar, desde un punto de vista etiológico; pensando en los caninos incluidos como una causa mecánica local. Kazem y Tareq ⁴⁰, concluyen que las condiciones de espacio en la arcada superior, no parecen desempeñar un papel importante en la etiología de los caninos incluidos por palatino.

En nuestra muestra de 9 a 11 años para mujeres existe una combinación de discrepancias tanto del maxilar como de la mandíbula lo que origina un mayor número de estructuras afectadas. Existe mayor crecimiento de la altura facial anterior acompañada de una disminución en la longitud de base de cráneo posterior, la rama y longitud mandibular se encuentran disminuidas. El análisis angular indica una retrusión del maxilar y mandíbula además de una tendencia a un crecimiento vertical.

Stellzig y col. ⁴¹ afirman que el exceso de espacio en la arcada es un factor etiológico en el desplazamiento de los caninos a palatino y ha sido confirmado por la coincidencia con un patrón de crecimiento horizontal; al contrario de

los caninos con desplazamiento bucal, relacionados con patrones de crecimiento vertical.

En nuestro estudio, para el grupo de 12 a 14 años observamos una disminución en las longitudes anteroposteriores de la maxilar e igual que el grupo anterior una tendencia de crecimiento vertical. Varios autores ^{42, 43} afirman que la deficiencia ósea del maxilar o la falta de espacio en la arcada está a menudo asociada a la inclusión de caninos por vestibular y no con los caninos incluidos por palatino.

En nuestros pacientes de 15 a 17 años, la maxila se encontró en condiciones normales, a diferencia de la mandíbula que mostró una posición retruida respecto a base de cráneo, hacia abajo y atrás, volviendo a encontrar una tendencia de crecimiento vertical. Sacerdoti y Baccetti ⁴⁴ concluyen que entre los sujetos con caninos incluidos, hay una mayor proporción de pacientes con crecimiento horizontal 60,2%, y menos frecuentes en pacientes con crecimiento vertical con un porcentaje de un 14,8%, a diferencia de nuestro grupo de estudio donde los pacientes presentan un mayor crecimiento vertical.

Para el grupo de más de 18 años, se observaron longitudes posteriores de base de cráneo y ángulo gonial disminuidas, aunado a una proinclinación de los incisivos. Este grupo de edad no nos arroja suficientes datos debido a la pequeña población de la muestra.

Es fundamental un apropiado diagnóstico para el éxito del tratamiento además que el simple tratamiento interceptivo puede prevenir la inclusión del canino y hacer que erupcione correctamente en el arco dental siendo éste el mejor tratamiento posible⁴⁵. A partir de los 12 años los tratamientos para llevar a una correcta posición los caninos incluidos suele ser la terapia ortodóncica, quirúrgica, o una combinación de ambas. Estos tratamientos ofrecen un alto éxito, pero implica tiempo y costos considerables. Con estos procedimientos aumenta el riesgo de provocar en los pacientes recesión gingival, pérdida ósea y que la encía alrededor del canino tratado no presente las condiciones ideales ⁴⁶.

10. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos del presente estudio, se puede proporcionar al ortodoncista una herramienta más de diagnóstico y pronóstico para identificar las alteraciones de la erupción del canino en diferentes edades.

Se concluye que: a partir de la edad de 6 a 8 años ya se observan medidas afectadas que corresponden a la dirección de crecimiento de la mandíbula, que a su vez modifica inclinación de la rama mandibular y el ángulo gonial, así como la inclinación de los incisivos superiores y la posición del molar superior.

Hasta los 11 años se puede actuar a nivel óseo, redirigiendo las estructuras de la mandíbula y maxila. Sin embargo, a partir de los 12 años los cambios ocurren en la estructura de base de cráneo, que no es posible corregir por medio de ortopedia u ortodoncia.

No podemos tomar una medida como estándar y predicción de una futura inclusión de caninos, diversas características cefalométricas se deben interrelacionar según la edad del paciente para tener como resultado una inclusión; si no se corrigen los primeros “síntomas”, la probabilidad de que el canino sufra algún tipo de inclusión en el futuro será mayor.

Pacientes con caninos incluidos en maxilar, presentan alteraciones transversales en la porción anterior; la expansión puede disminuir el riesgo de reabsorción de incisivos laterales y prevenir la inclusión ⁴⁷. Se sugiere el uso de técnicas para aumentar la anchura en la parte anterior del maxilar sin incrementar la anchura en la parte posterior, si no es necesario para otras propuestas terapéuticas ya que discrepancias transversales tienen mayor probabilidad de presentar inclusión de caninos ⁴⁸.

11. Referencias

1. Bedoya MM, Park JH. A review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines. *J Am Dent Assoc.* 2009;140:1485-1489.
2. Peng CL, Su YY, Lee SY. Unilateral impacted maxillary canine and first premolar treated with double archwire technique. *Angle Ortho.* 2006;76:50-52.
3. Cooke J, Wang HL. Canine impactations: impacted maxillary canine: a proposed classification for surgical exposure. *Oral Surg Oral Med.* 2011;20:1-6.
4. Shah RM, Boyd MA, Vakil TF. Studies of permanent tooth anomalies in 7886 Canadian individuals. *J Can Dent Assoc.* 1978;44:262-264.
5. Peck S, Peck L, Kataja M. Site-specificity of tooth maxillary agenesis in subjects with canine malposition. *Angle Orthod.* 1996;66:473-476.
6. Enlow DH, Moyers RE, Merow W. Crecimiento Maxilofacial. 2ª Ed. México. Interamericana; 1984.
7. Barbería LE. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatr Integral.* 2001;6(3):229-40.
8. Gay E, Gay CR. Cirugía Bucal. 2ª Ed. Madrid. Ergon 2004.págs:341.
9. Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. 1ª Ed. Madrid. Ripano Editorial Médica; 2010.
10. William R Proffit, Henry W Fields, David M. Sarver. Ortodoncia contemporánea. 5ª Ed. Madrid. Elsevier 2014.págs:39-63.
11. Enlow DH. Crecimiento maxilofacial. 3ª Ed. México. Interamericana 1990.
12. Ranly DM. Early Orofacial development. *J Clin Pediat Dent.* 1998;22:267-275.
13. Marks SC, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *The Anat Rec.* 1996;245:37-93.
14. Gay E, González G, Herráez JMa. Tratado de cirugía bucal. Caninos incluidos. Patología, clínica y tratamiento. 4ta Ed. Madrid. Ergon 2011.págs:459-496.
15. Deddens S, Ahedo C, Romero D. Prevalencia de caninos superiores retenidos en pacientes mexicanos mayores de 14 años de la facultad de odontología de la Universidad Tecnológica de México. *ADM.* 2001;43:138-142.
16. Gina D, Roque-Torres. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Herediana.* 2015.25:págs:60-77.
17. Ericson S. & Kurol J. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a study. *Angle Orthod.*, 70(6):415-23, 2000.

18. Zuccati G, Ghobadlu J, Nieri M, Clauser C. Factors associated with the duration of forced eruption of impacted maxillary canines. A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130: 349-356.
19. Becker A, Smith P, Behar R. The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally – displaced cuspids. *Angle Orthod.* 1981;9:24-51.
20. Crescini A, Clauser C, Giorgetti R, Cortellini P, Pini Prato GP. Tunnel traction of infraosseous impacted canines. A three years periodontal follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 105: 61-72.
21. Brin I, Becker A, Shalhav M. Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: a population study. *Eur J Orthod.* 1986;8(1):12-6.
22. Núñez M, Rivero JC. Caninos incluidos: un acercamiento a su etiopatogenia y consideraciones clínicas. *Orto Esp.* 2004:44-46.
22. Lempesi E, Karamolegkou M, Pandis N, Mavragani M. Maxillary canine impaction in orthodontic patients with and without agenesis: a cross-sectional radiographic study. *Angle Orthod.* 2014;23:41-54.
23. Garmendia AM, González LR, Clausell M, Bastarrechea M, Correa M. Retención Dentaria. *Revista Cubana Ortodoncia.* 2000; 15 (2): 82-85.
24. Thailander B, Jakobsson So. Local factors in impaction of maxillary canines. *Acta Odontol Scand* 1968; 26:145-68.
25. Peck S, Peck L, Kataja M. Site-specificity of tooth maxillary agenesis in subjects with canine malpositions. *Angle Orthod.* 1996;66:473-476.
26. Bass tB. Observations on the misplaced upper canine tooth. *Dent Pract rec* 1967; 18:25-33.
27. Bishara S. Impacted maxillary canines: a review. *am J Orthod dentofacial Orthop* 1992; 101:159-71.
28. Lempesi E, Karamolegkou M, Pandis N, Mavragani M. Maxillary canine impaction in orthodontic patients with and without agenesis: a cross-sectional radiographic study. *Angle Orthod.* 2014;23:41-54.
29. Baccetti T. A controlled study of associated dental anomalies. *angle Orthod* 1998; 68:267-74.
30. Caprioglio A., Vanni A., Bolamperti I. Long term periodontal response to Orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines. *European Journal of Orthodontics* 2013; 35(3) 323–328.
31. Fernandez S., Silva F., Atlas de cefalometría y análisis facial. Ripano 2009. Madrid.
32. Broadbent, B.H. The face of the normal child. *Angle Orthodont*, v.7, n.4, p.183-208. 1937.

33. Sassouni, V.A. Roentgenographic cephalometrics análisis of sépalo-facial-dental relationship. *Am J Ortho*, 41:735-764, 1955.
34. Evaluation of the variable anchorage straightwire technique using Ricketts' growth prediction Konstantinos A. Parikakis Svante Moberg Eva Hellsing *European Journal of Orthodontics*, Volume 31, Issue 1, 1 February 2009, Pages 76–83.
35. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod* 1975; 67:125-38.
36. Dewel BF. The upper cuspid. Its development and impactation. *Angle Orthod.* 1949;19:79-90.
37. Ramírez J, Bulnes R, Guzmán R, Torres J, Priego H. Características y alteraciones de la oclusión en la dentición primaria en preescolares de 3 a 6 años en Tabasco. *Odont Ped.* 2011;10:6-12.
38. López Y, Yudovich M, Quiroz J, García S, Gual A, Carrillo R. Utilidad de la cefalometría tridimensional en el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico-quirúrgico al compararlo con la cefalometría bidimensional en pacientes con anomalías craneofaciales. *Rev Mex Ortod.* 2013:17-20.
39. Leonardi R, Peck S, Caltabiano M, Barbato E. Palatally displaced canine anomaly in monozygotic twins. *Angle Orthod.* 2003;73:466-470.
40. Kazem AN, Tareq G. Space conditions and dental and occlusal features in patients with palatally impacted maxillary canines: an etiologic. *Eur J Orthod* 2005;27:461-465.
41. Stellzig A, Basdra EK, Komposch G. Zur Ätiologie der impactec canines on maxillary. *Fortschr Kieferorthop.* 1994;55:97-103.
42. Kufftinec M, Shapira Y. The impacted maxillary canine: Review of concepts. *J Dent Child* 1995;62:317-323.
43. Tejero A. Análisis cefalométricos del maxilar en casos con caninos impactados. *Rev Esp Ortod.* 1985;15:157-166.
44. Sacerdotti R, Baccetti T. Dentoskeletal features associated with unilateral or bilateral palatal displacement of maxillary canines. *Angle Orthod.* 2004;74:725-732.
45. Egido M, Arnau M, Juárez E, Jané-Salas E, Marí R, López-López J. Caninos incluidos, tratamiento odontológico. Revisión de la literatura. *Av Odontoestomatol* 2013;29:227-238.
46. Wisth PJ, Norderval K, Boe OE. Periodontal status of orthodontically treated impacted maxillary canines. *Angle Orthod.* 1976;46:69-76.
47. McConnell TL, Hoffman DL, Forbes DP, Janzen EK, Weintraub NH. Maxillary canine impaction in patients with transverse maxillary deficiency. *J Dent Child.* 1996;63(3):190-5.
48. Robert H, Schindel, Shannon L, Duffy. Maxillary transverse discrepancies and potentially impacted maxillary canines in mixed-dentition patients. *Angle Orthod.* 2007;77(3):430-435

12. Anexos

Anexo 1. Formulario para recoger medidas de los análisis cefalométricos lineal y angular en pacientes con inclusión de caninos permanentes.

Nombre del paciente: _____ Fecha de captura: _____

Edad: ____ Género: ____ Número de expediente: _____ Tratamiento recibido: Si ____ No ____

Inclusión: Superior ____ Inferior ____ Unilateral ____ (Derecho ____ Izquierdo __) Bilateral ____

Análisis Lineal		Análisis Angular	
S – N		S – S'	
N – Me		FH to SN	
N – Ena		Convexity	
Ena – Me		SNA	
S' - Ptm		SNB	
A' - Ptm		SNP	
Ptm' – Ms'		Facial Angle	
A' – Ms'		ANB	
Is – Is'		A – B Plane	
Mo – Ms'		Mandibular Plane	
Is – Mo		Y axis (FH)	
Gn – Cd		Y axis (SN)	
Pog' – Go'		Ramus inclination (FH)	
Cd – Go'		Ramus inclination (SN)	
Li – Li'		Gonial Angle	
Mo – Mi'		Wits	
Li – Mo		Np to A	
		Pog to Np	
		Occlusal plane	
		U – I to FH	
		U – I to SN	
		U – I to AP	
		U – I to NP	
		L – I to FH	
		L – I to Mandibular	
		L – I to Occlusal	
(' Punto cefalométrico primo)		Interincisal	

Anexo 2. Estándares cefalométricos utilizados.

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología

Departamento de Ortodoncia

U.A.E.M

Dimensional Linear Analysis (6-8 years)

Case No.	Name:	Sex F/M	Yo	mo	Dr.:
	Mean	SD	50 55 60 65 70 75 80		
1.-N-S	(M) 64.62	2.39	50 55 60 65 70 75		
	(F) 61.94	1.62	95 100 105 110 115 120 125		
2.-N-Me	(M) 109.72	3.82	95 100 105 110 115 120		
	(F) 107.28	3.54	35 40 45 50 55 60		
3.-N-Ans	48.74	2.32	50 55 60 65 70 75		
4.-Ans-Me	63.11	3.13	5 10 15 20 25 30		
5.-S'-Ptm'	(M) 18.18	1.95	5 10 15 20 25 30		
	(F) 16.76	1.48	35 40 45 50 55 60		
6.-A'-Ptm'	(M) 46.46	1.90	30 35 40 45 50 55 60		
	(F) 45.52	1.34	0 5 10 15 20 25		
7.-Ptm'-Ms'	13.39	1.82	20 25 30 35 40 45		
8.-A'-Ms'	32.55	1.72	15 20 25 30 35 40		
9.-Ia-Ia'	27.14	1.97	5 10 15 20 25 30		
10.-Mo-Ma'	18.02	1.70	20 25 30 35 40 45 50		
11.-Ia-Mo	34.79	1.83	95 100 105 110 115 120		
12.-Gn-Cd	(M) 107.28	3.62	90 95 100 105 110 115 120		
	(F) 104.44	3.28	55 60 65 70 75 80 85		
13.-Pog'-Go	70.62	3.31	40 45 50 55 60 65 70		
14.-Cd-Go	(M) 54.04	2.10	40 45 50 55 60 65		
	(F) 52.10	3.57	25 30 35 40 45 50		
15.-II-II'	37.84	2.10	15 20 25 30 35 40 45		
16.-Mo-MI'	29.11	1.74	20 25 30 35 40 45		
17.-II-Mo	(M) 32.58	1.55	20 25 30 35 40 45		
	(F) 31.26	1.49	5 10 15 20 25 30 35		
18.-S-S' (FH)	20.45	2.35			

Standard by T. Kubodera

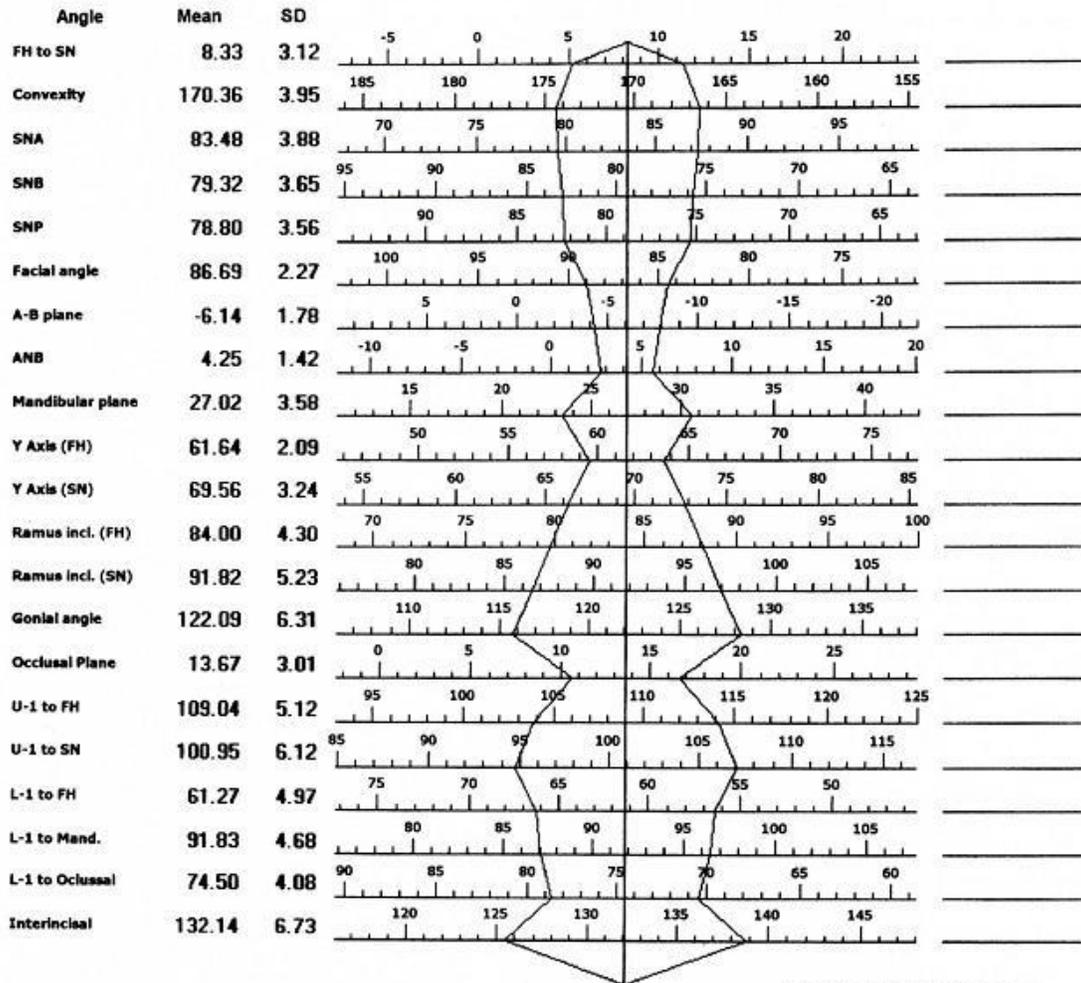
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M

Redibujar

Imprimir

Cephalometric Analysis (6-8 years)

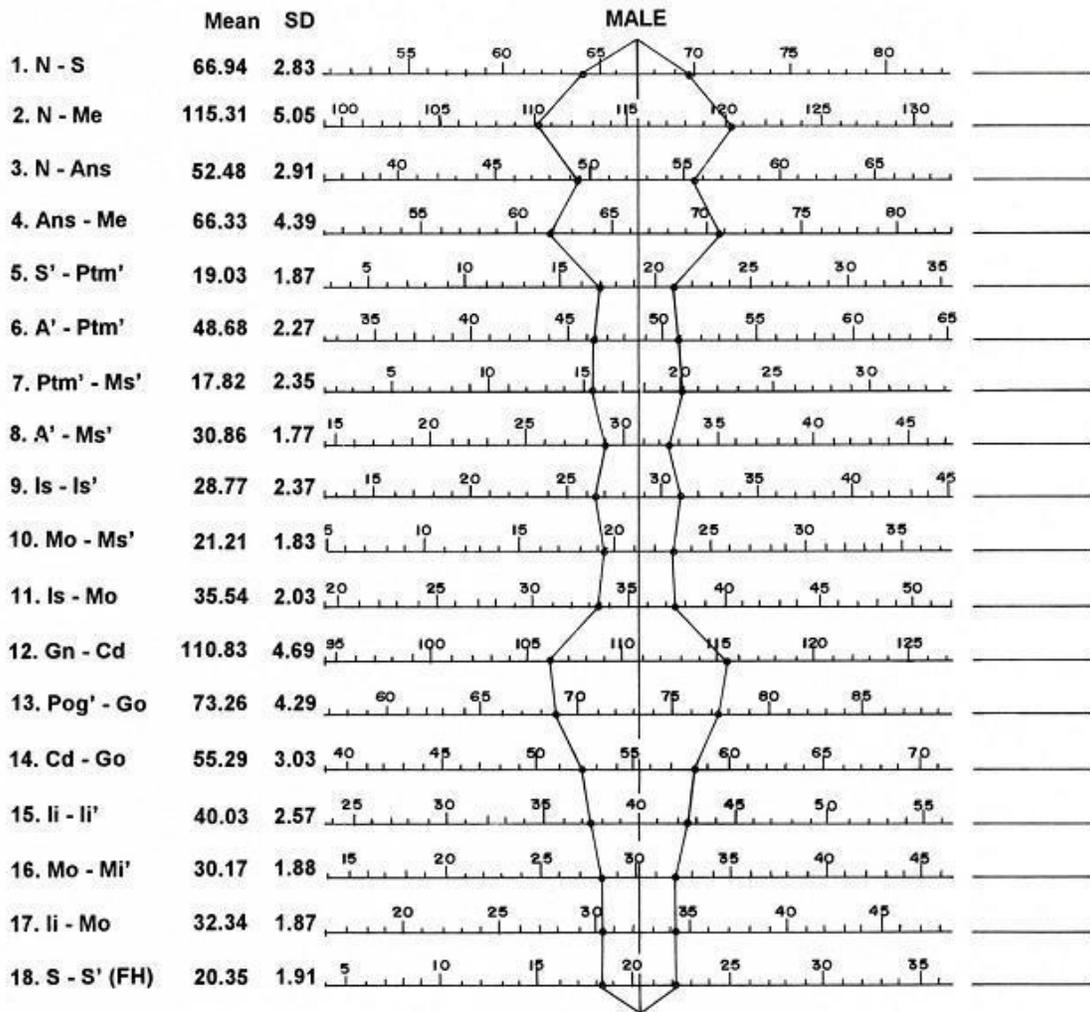
Case No. _____ Name: _____ Sex F/M _____ Yo _____ mo _____ Dr: _____



Standard by T. Kubodera

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M.
Cephalometric analysis (9-11 years)
Dimensional linear analysis

Case No. _____ Name: _____ Ys _____ mo Dr.: _____



Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología

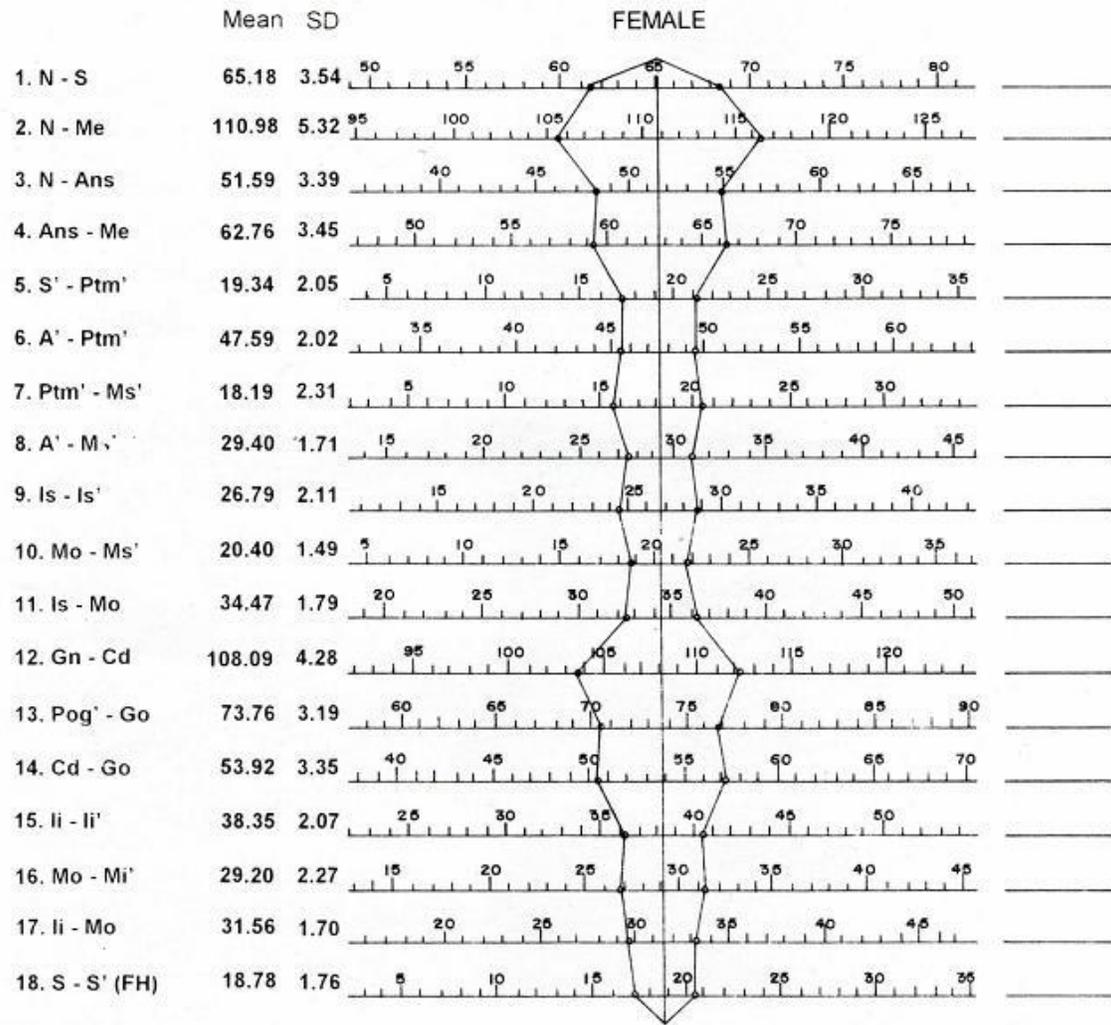
Departamento de Ortodoncia

U.A.E.M.

Cephalometric analysis (9-11 years)

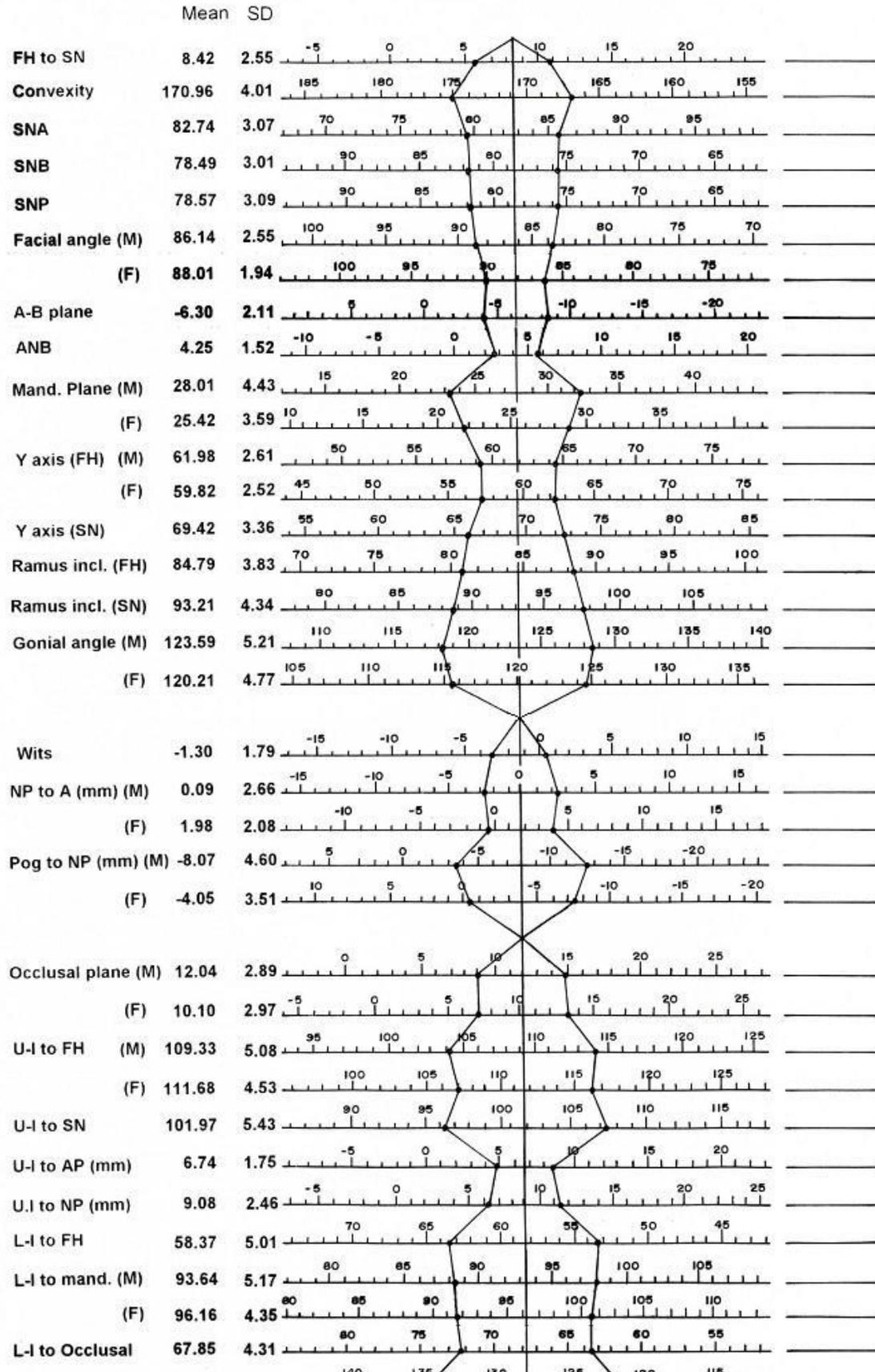
Dimensional linear analysis

Case No. _____ Name: _____ Ys ___ mo Dr.: _____



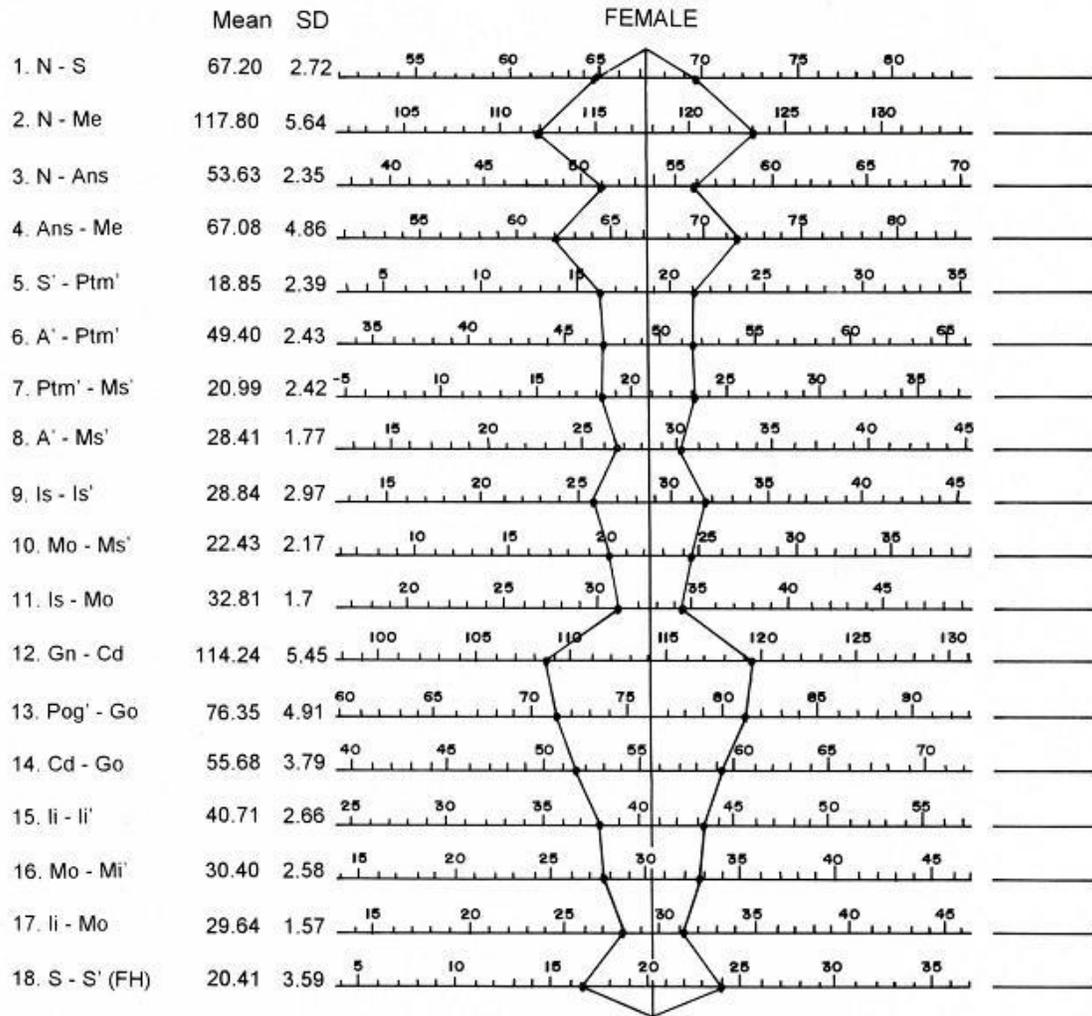
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M.
Cephalometric analysis (9-11 years)

Case No. _____ Name: _____ Sex F M _____ Ys _____ mo _____ Dr.: _____



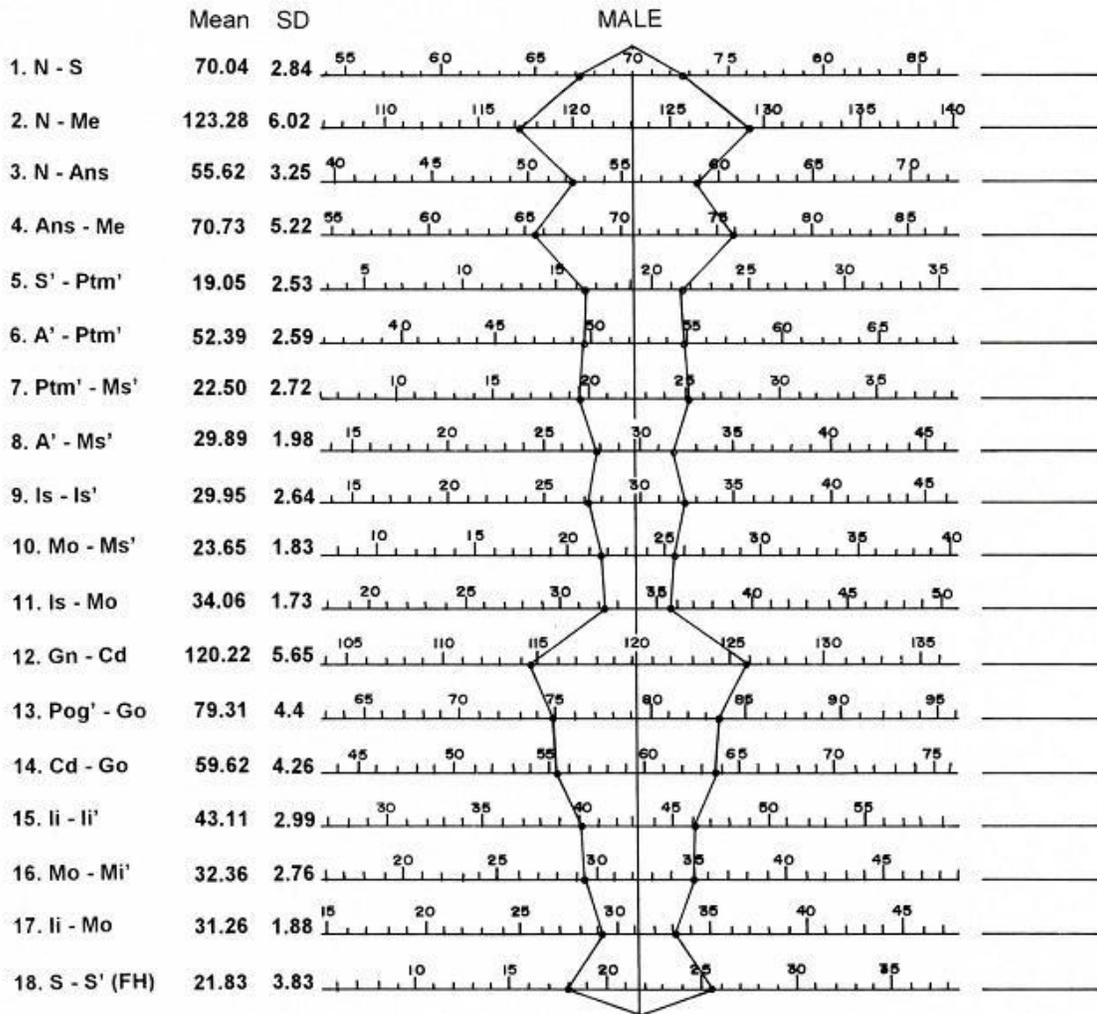
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M.
Cephalometric analysis (12-14 years)
Dimensional linear analysis

Case No. _____ Name: _____ Ys ___ mo Dr.: _____



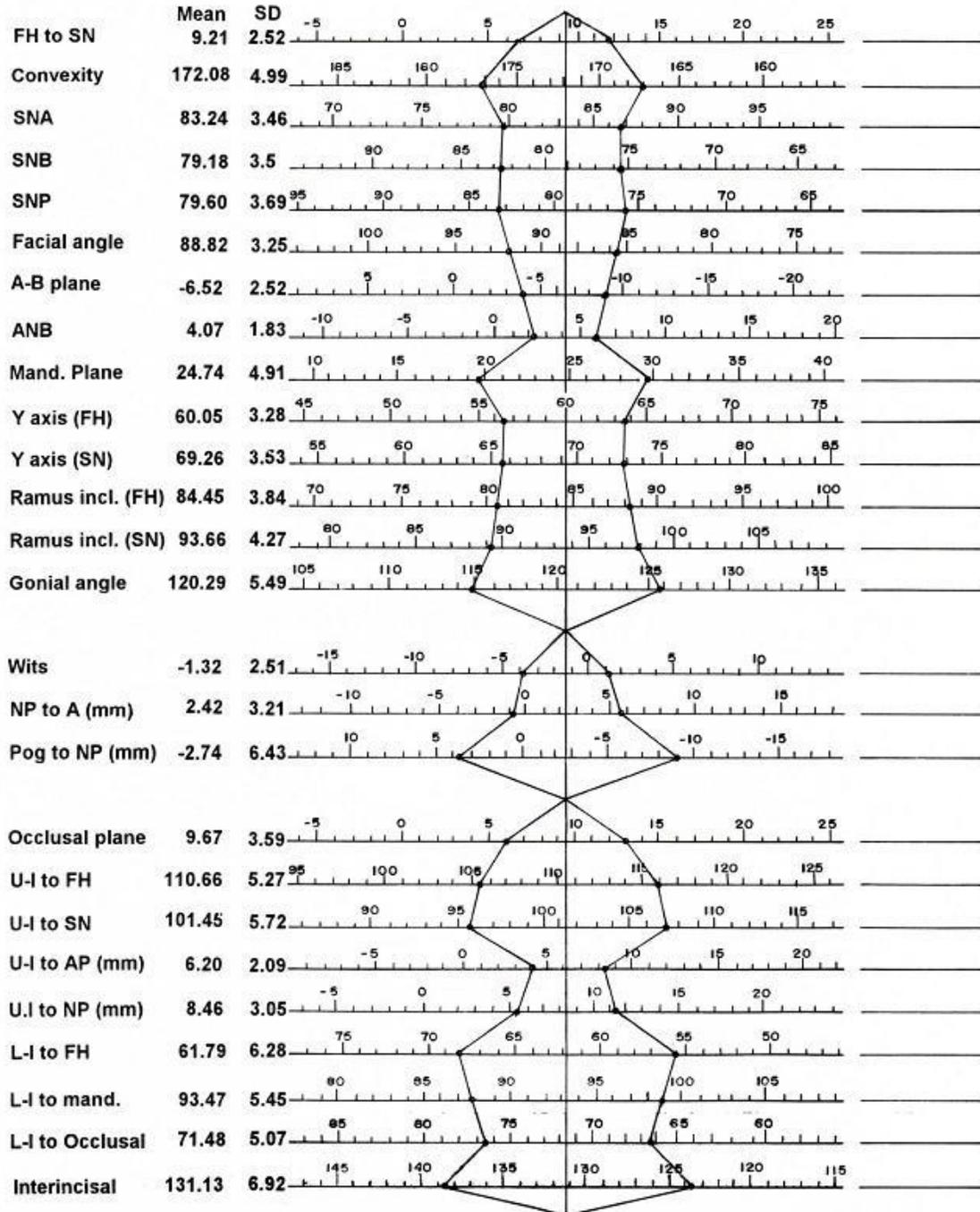
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M.
Cephalometric analysis (12-14 years)
Dimensional linear analysis

Case No. _____ Name: _____ Ys _____ mo Dr.: _____



Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M.
Cephalometric analysis (12-14 years)

Case No. _____ Name: _____ Sex F M _____ Ys _____ mo _____ Dr.: _____



Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología

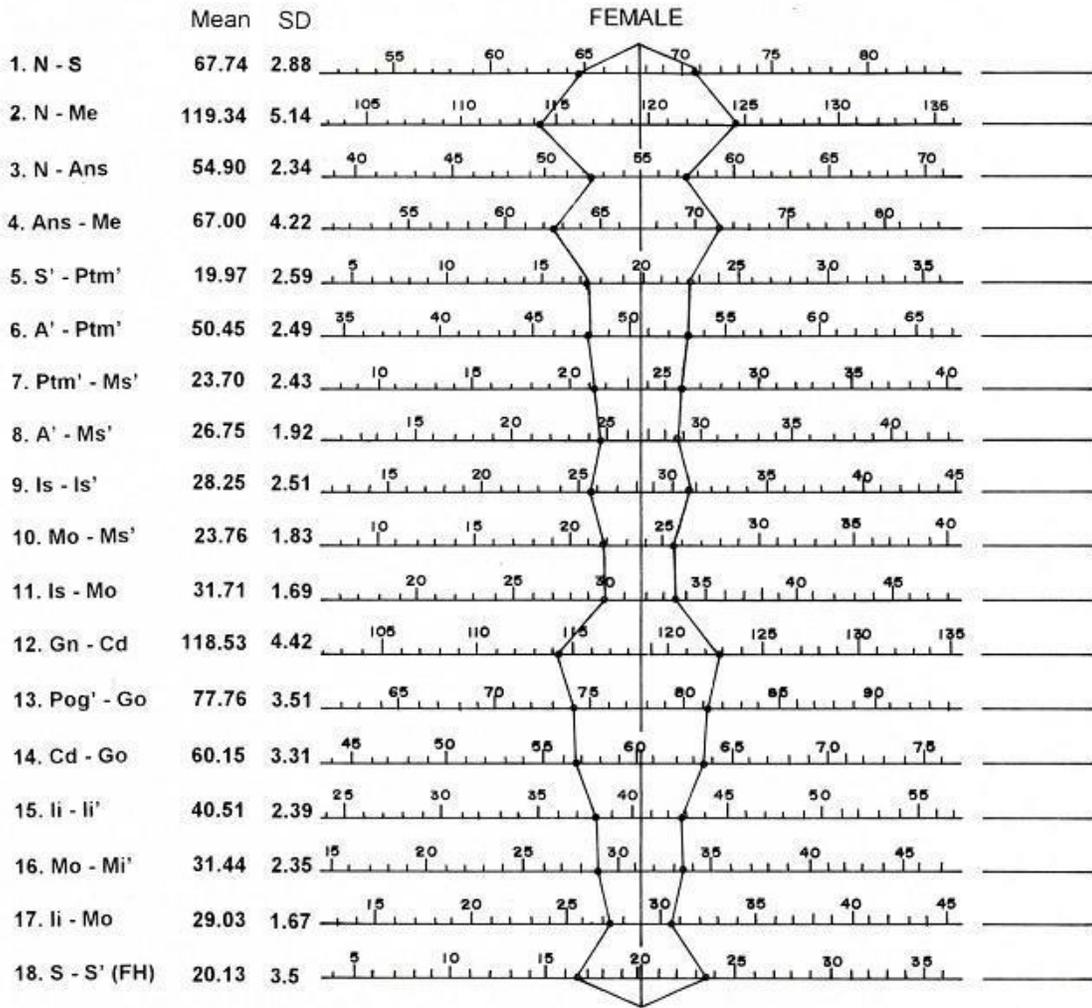
Departamento de Ortodoncia

U.A.E.M.

Cephalometric analysis (15-17 years)

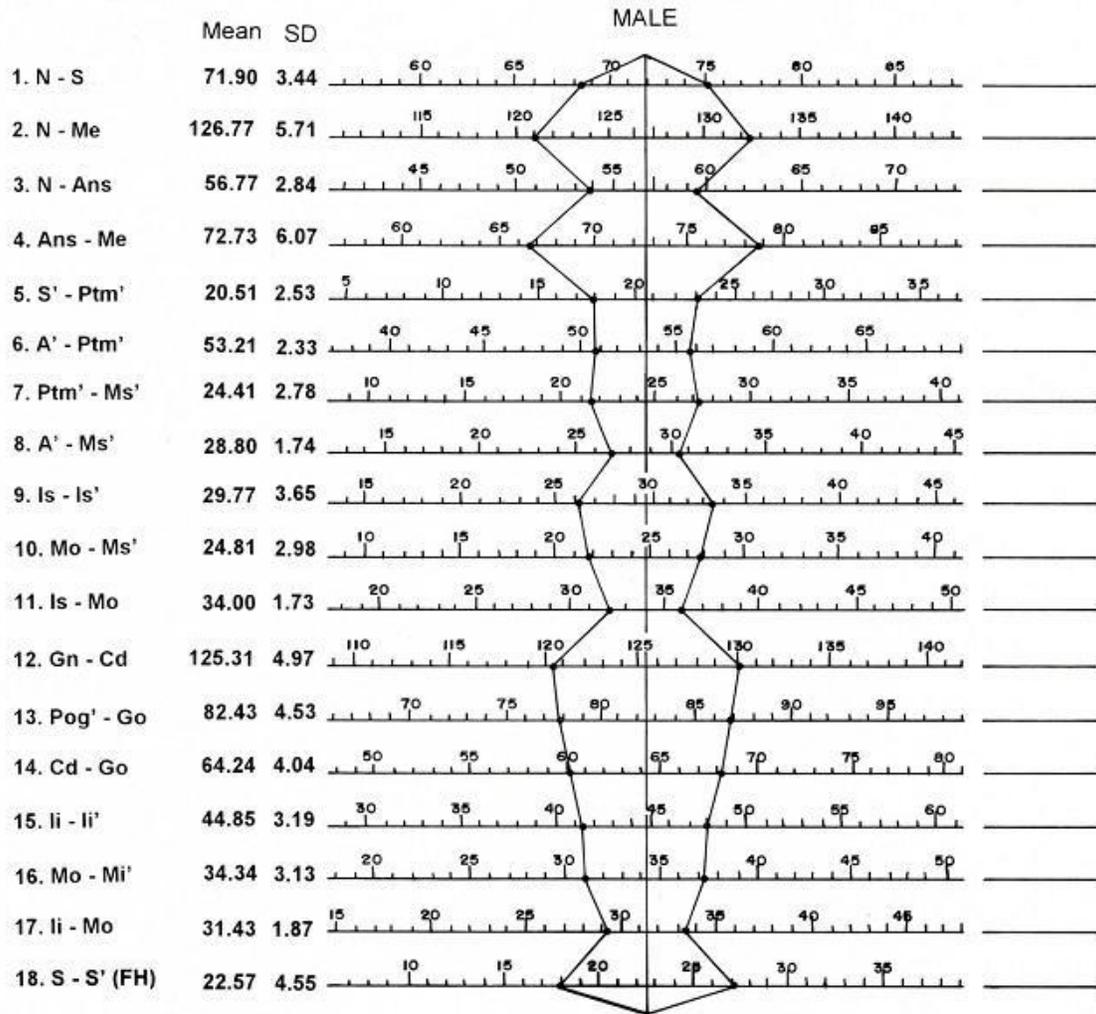
Dimensional linear analysis

Case No. _____ Name: _____ Ys. mo Dr.: _____



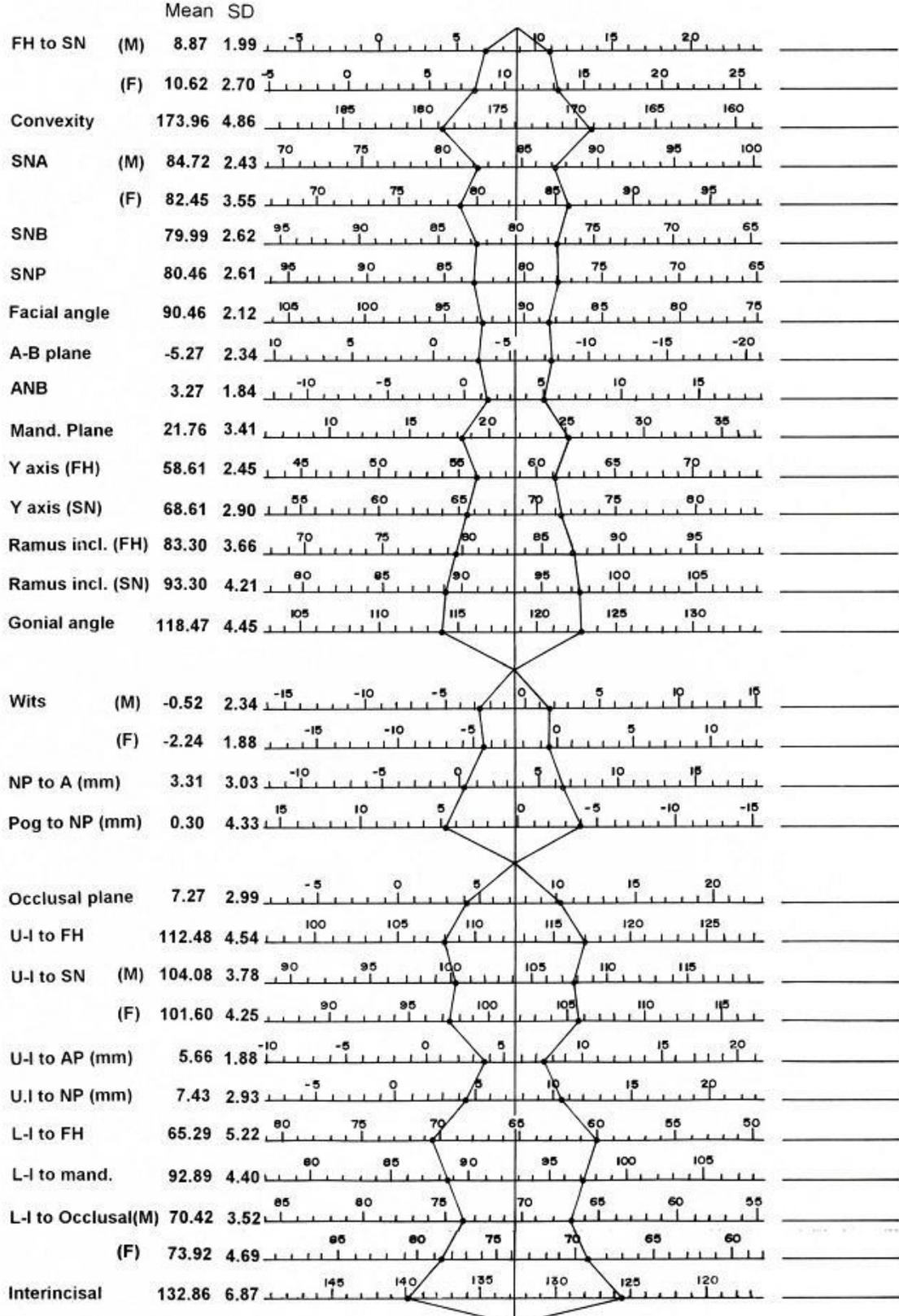
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M.
Cephalometric analysis (15-17 years)
Dimensional linear analysis

Case No. _____ Name: _____ Ys _____ mo Dr.: _____



Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M.
Cephalometric analysis (15-17 years)

Case No. _____ Name: _____ Sex F M Ys. _____ mo _____ Dr.: _____



Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología

**Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M**

Redbujar

Imprimir

Cephalometric Analysis (over 18 years) Linear

Case No. []

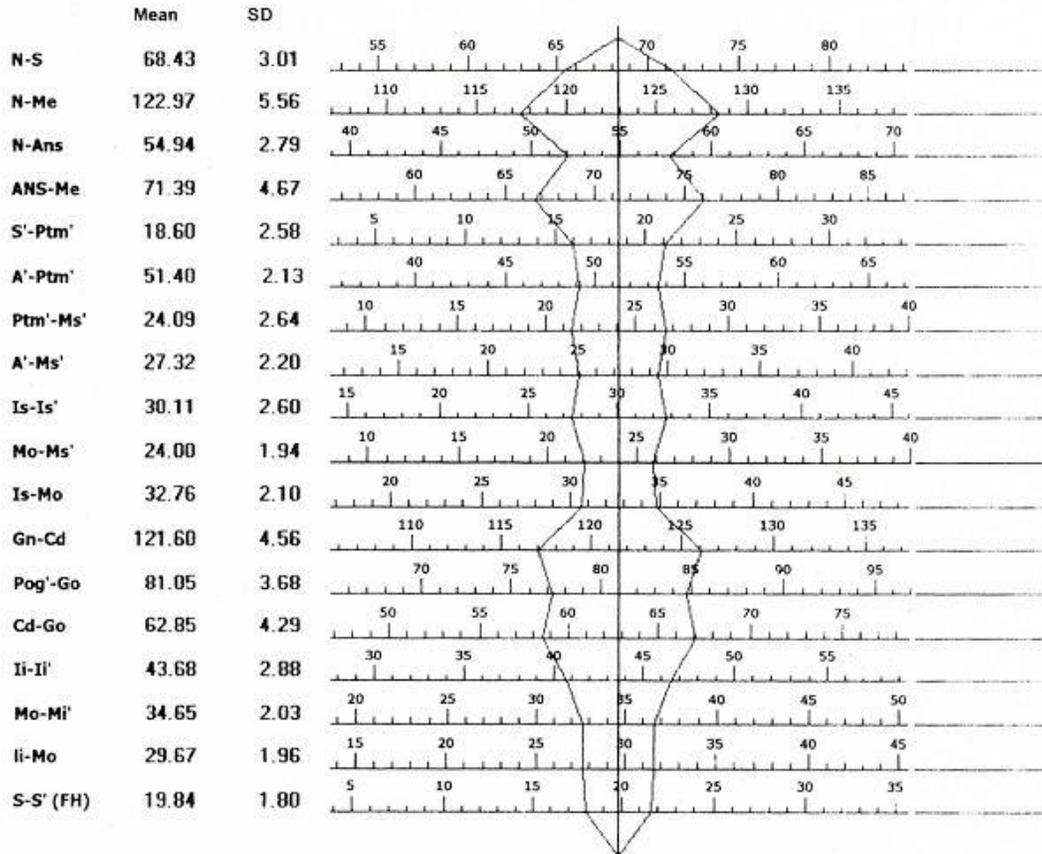
Name: []

Yo []

mo []

Dr: []

FEMALE



Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología

Departamento de Ortodoncia

U.A.E.M

Cephalometric Analysis (over 18 years) Linear

Redibujar

Imprimir

Case No. _____

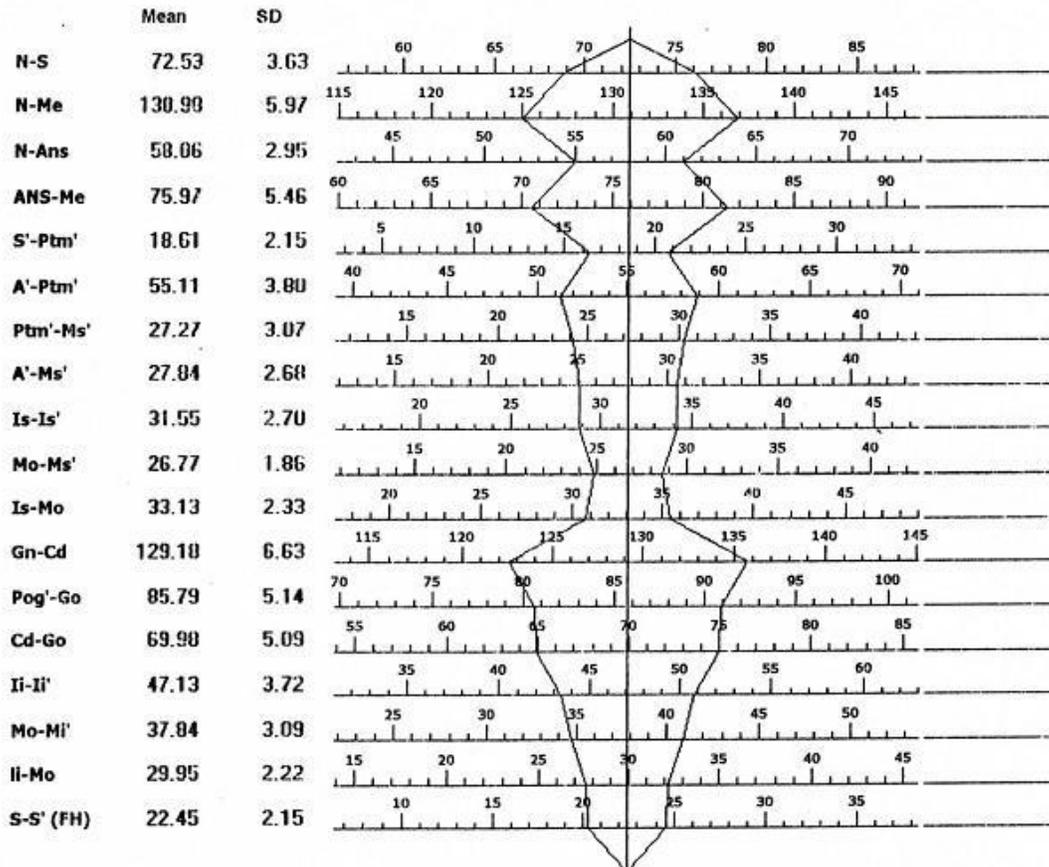
Name: _____

Yo _____

mo _____

Dr: _____

MALE



Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología

Departamento de Ortodoncia
U.A.E.M

Cephalometric Analysis (over 10 years)

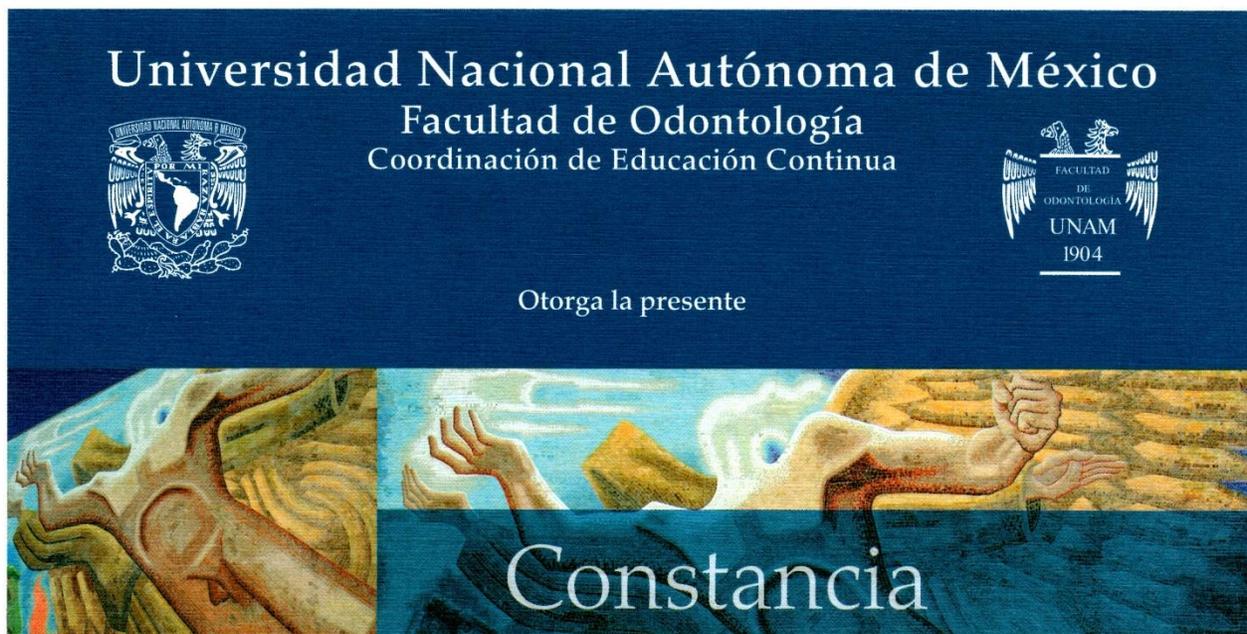
Reduzir

Imprimir

Case No.	Name	Sex	F/M	Yo	mo	Dr.
		Mean	SD			
FH To SN	(M)	6.72	1.85			
	(F)	8.21	2.11			
Convexity		171.67	5.93			
SNA		84.49	3.22			
SNB		80.53	2.92			
SNP		80.39	3.00			
Facial Angle		87.93	2.84			
A-B Plane		-5.02	4.03			
ANB		3.96	2.42			
Mandibular Plane		24.45	4.60			
Y Axis (FH)		62.07	3.25			
Y Axis (SN)		69.40	3.23			
Ramus Incl. (FH)		85.57	5.18			
Ramus Incl. (SN)		93.10	5.07			
Gonial Angle (M)		117.40	5.47			
	(F)	120.60	5.27			
WRs	(M)	-0.20	3.16			
	(F)	-2.30	3.14			
Np to A (mm)		2.21	3.20			
Pog to Np (mm)		-4.20	5.88			
Occlusal Plane (M)		8.16	3.11			
	(F)	10.46	3.61			
U-I to FH		110.72	6.08			
U-I to SN		103.17	6.56			
U-I to AP (mm)		7.18	1.89			
U-I to NP (mm)		9.80	3.26			
LI to FH		68.18	6.20			
LI to Mand.		95.58	5.03			
LI to Occlusal		69.31	5.75			
Interincisal (M)		131.03	7.57			
	(F)	127.19	5.71			

Standard by T. Kubodera

Anexo 3. Constancias de presentación de cartel en UNAM.



A **NESTOR ABUNDIO BURGOS ARCEGA**

POR SU PARTICIPACIÓN CON EL TRABAJO:
**“CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS RELACIONADAS CON LA
PREVALENCIA DE CANINOS PERMANENTES INCLUIDOS”**

PRESENTADO EN LA EXPOSICIÓN DE CARTELES DURANTE
**EL CONGRESO NACIONAL E INTERNACIONAL
DE SALUD PÚBLICA BUCAL 2018**

Coautores:
TOSHIO KUBODERA ITO, EDITH LARA CARRILLO, SARAÍ LÓPEZ GONZÁLEZ

Atentamente
“Por mi raza hablará el espíritu”
Ciudad Universitaria, CDMX, 22 y 23 de febrero de 2018.



Mtro. José Arturo Fernández Pedrero
Director

Mtro. Enrique Navarro Bori
Coordinador de Educación Continua

Anexo 4. Reconocimiento de presentación de cartel en UAZ.



LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
“FRANCISCO GARCÍA SALINAS”
A TRAVÉS DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA
Y LA SOCIEDAD NACIONAL DE INVESTIGADORES EN ODONTOLOGÍA

Otorgan el presente

RECONOCIMIENTO

A Nestor Abundio Burgos Arcega, Edith Lara Carrillo, Sarai López González, Toshio Kubodera Ito

Como AUTORES del Cartel

**CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS RELACIONADAS CON LA PREVALENCIA DE CANINOS
PERMANENTES INCLUIDOS**

Presentada durante los trabajos del

XXV Encuentro Nacional y XVI Iberoamericano de Investigación en Odontología,
y las IV Jornadas de Investigación en Odontología de la UAO/UAZ,
celebrados del 8 al 10 de noviembre de 2017
en la ciudad de Zacatecas, Zac.


Dr. José Luis Elías Salazar
Director de la UAO/UAZ


Dr. Jorge Alanís Tavira
Presidente de la SNIO

Anexo 5. Cartel presentado en congresos.

CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS RELACIONADAS CON LA PREVALENCIA DE CANINOS PERMANENTES INCLUIDOS



C.D. Nestor Abundio Burgos Arcega - Dr. en O. Toshio Kubodera Ito - Dra. en C.S. Edith Lara Carrillo - M. en C.O.O. Sará López González



Especialidad en Ortodoncia - Facultad de Odontología - Universidad Autónoma del Estado de México

INTRODUCCIÓN

Una erupción dental correcta repercute en el desarrollo de la oclusión final y estructuras adyacentes¹. La pérdida o ausencia de cualquier órgano dentario modifica el balance dental; los caninos tienen un papel primordial en ello. Es prioritario conservarlos en condiciones y posiciones ideales.



Figura 1. Radiografía panorámica donde se observan alteraciones en las posiciones dentarias por una mala dirección de erupción.

OBJETIVO GENERAL

Identificar las características cefalométricas relacionadas con la inclusión de caninos en pacientes que acuden a tratamiento ortodóncico en el CIEAO de la UAEM; y determinar el tipo de inclusión, edad y género más frecuentemente afectados.

MATERIALES Y METODOS

Estudio observacional y descriptivo. De un total de 1600 radiografías panorámicas y laterales de cráneo, se seleccionó a 67 pacientes con inclusión de caninos; (M=31 F=36), se realizó el trazado cefalométrico manualmente, tomando como estándar los parámetros de los análisis lineal y angular del Dr. Kubodera² por grupos de edad y sexo. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba T de Student para una muestra, utilizando el paquete SPSS v 23.

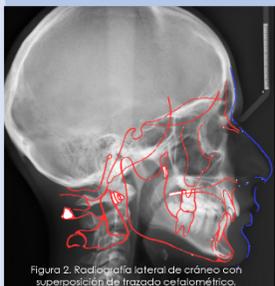


Figura 2. Radiografía lateral de cráneo con superposición de trazado cefalométrico.

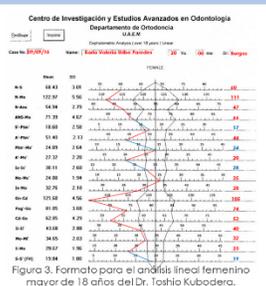


Figura 3. Formato para el análisis lineal femenino mayor de 18 años del Dr. Toshio Kubodera.

RESULTADOS



Grafica 1. Porcentaje de pacientes por grupos de edad.



Grafica 2. Porcentaje por tipo de inclusión de caninos.

Tabla 1. Valores cefalométricos estadísticamente significativos por grupos de edad y sexo

Parámetros	Valor Estándar σ	Valor Muestra	P*	Parámetros	Valor Estándar σ	Valor Muestra	P*
6 a 8 años				12 a 14 años			
N - Me (F)	109.72 \pm 3.82	116.50 \pm 3.00	.020*	S - N (F)	67.20 \pm 2.72	64.62 \pm 1.66	.003*
Ptm ¹ - Ms ¹	13.39 \pm 1.82	15.81 \pm 1.83	.001*	N - Ena (F)	53.63 \pm 2.35	49.62 \pm 2.13	.001*
A ¹ - Ms ¹	32.55 \pm 1.72	29.81 \pm 3.81	.039*	S ¹ - Ptm (F)	18.85 \pm 2.39	17.00 \pm 2.25	.053*
Ramus inclination (FH)	84.00 \pm 4.30	81.09 \pm 3.72	.027*	A ¹ - Ptm (F)	49.40 \pm 2.43	46.37 \pm 3.11	.029*
Gonial Angle	122.09 \pm 6.31	127.81 \pm 6.70	.018*	A ¹ - Ptm (M)	52.39 \pm 2.59	49.28 \pm 1.70	.003*
U - I to FH	109.04 \pm 5.12	114.50 \pm 5.44	.011*	A ¹ - Ms ¹ (M)	29.89 \pm 1.98	27.57 \pm 2.37	.041*
U - I to SN	100.95 \pm 6.12	106.50 \pm 6.39	.023*	Ptm ¹ - Ms ¹ (F)	20.99 \pm 2.42	18.25 \pm 2.81	.028*
Interincisal	132.14 \pm 6.73	125.50 \pm 8.82	.041*	FH to SN	9.21 \pm 2.52	6.70 \pm 2.71	.003*
9 a 11 años				15 a 17 años			
S - N (F)	65.18 \pm 3.54	63.18 \pm 2.04	.009*	Facial Angle	88.82 \pm 3.25	85.60 \pm 3.54	.003*
N - Me (F)	110.98 \pm 3.32	115.63 \pm 5.88	.025*	Mandibular Plane	24.74 \pm 4.91	29.06 \pm 4.96	.005*
Ena - Me (F)	62.79 \pm 3.45	68.3 \pm 4.29	.001*	Y axis (FH)	60.05 \pm 3.28	63.93 \pm 2.86	.000*
S ¹ - Ptm (F)	19.34 \pm 2.05	16.36 \pm 2.11	.001*	Np to A (mm)	2.42 \pm 3.21	0.53 \pm 2.60	.014*
S ¹ - Ptm (M)	19.03 \pm 1.87	17.59 \pm 2.45	.034*	Pog to Np (mm)	-2.74 \pm 6.43	-7.93 \pm 7.50	.018*
Is - Is ¹ (F)	26.79 \pm 2.11	29.27 \pm 2.76	.014*	L - I to Mandibular	93.47 \pm 5.45	90.46 \pm 3.81	.009*
Pog ¹ - Go ¹ (F)	73.76 \pm 3.19	71.00 \pm 3.54	.027*	18 años o más			
Cd - Go ¹ (F)	53.92 \pm 3.35	51.04 \pm 3.77	.030*	N - Ena (M)	56.77 \pm 2.84	62.00 \pm 3.36	.053*
Cd - Go ¹ (M)	55.29 \pm 3.03	53.03 \pm 3.91	.036*	S ¹ - Ptm (M)	20.51 \pm 2.53	16.50 \pm 1.73	.019*
U - LI ¹ (F)	38.35 \pm 2.07	41.18 \pm 3.18	.015*	SNA (M)	84.72 \pm 2.43	78.25 \pm 4.19	.054
LI - Mo (F)	31.56 \pm 1.70	29.40 \pm 1.53	.001*	Facial Angle	90.46 \pm 2.12	86.04 \pm 4.93	.014*
SNA	82.74 \pm 3.07	80.88 \pm 3.98	.023*	Mandibular Plane	21.76 \pm 3.41	30.90 \pm 7.13	.002*
SNB	78.49 \pm 3.01	76.44 \pm 4.04	.026*	Y axis (FH)	58.61 \pm 2.45	64.27 \pm 5.38	.006*
SNP	78.57 \pm 3.09	76.46 \pm 3.96	.010*	Y axis (SN)	68.61 \pm 2.90	72.09 \pm 4.94	.042*
Facial Angle (F)	88.01 \pm 1.94	83.90 \pm 4.10	.008*	Ramus Inclination (FH)	83.30 \pm 3.66	86.81 \pm 4.04	.014*
Mandibular Plane (F)	25.42 \pm 3.59	32.68 \pm 5.16	.001*	Gonial Angle	118.47 \pm 4.45	123.09 \pm 6.15	.032*
Y axis (FH) (F)	59.82 \pm 2.52	64.72 \pm 3.16	.000*	18 años o más			
Y axis (SN)	69.42 \pm 3.36	72.55 \pm 3.08	.000*	S ¹ - Ptm (F)	18.60 \pm 2.58	13.66 \pm 1.52	.031*
Gonial Angle (F)	120.21 \pm 4.77	125.45 \pm 5.55	.011*	Cd - Go ¹ (F)	62.85 \pm 4.29	52.33 \pm 3.05	.027*
Wits	-1.30 \pm 1.79	0.57 \pm 4.52	.041*	Mo - MI ¹ (F)	34.65 \pm 2.03	29.00 \pm 1.73	.030*
Pog to Np (mm) (F)	-4.05 \pm 3.51	-10.54 \pm 6.71	.009*	Interincisal (F)	127.19 \pm 5.71	118.83 \pm 1.25	.007*
Occlusal plane (F)	10.10 \pm 2.97	13.50 \pm 4.67	.037*	18 años o más			
L - I to Mandibular (F)	96.16 \pm 4.35	91.68 \pm 5.54	.023*	18 años o más			

* - Testeado M¹ - Mann-Whitney, T¹ - Student, T² - Student y T³ - Student para una muestra y Valor estándar del Dr. Toshio Kubodera Ito.

El grupo de edad de 9 a 11 años presentó mayor número de casos, se registraron medidas alteradas mayormente en el sexo el femenino excepto en el grupo de 15 a 17 años, los caninos incluidos superiores bilaterales fue la inclusión más frecuente.

CONCLUSIONES

A partir de la edad de 6 a 8 años ya se observan medidas alteradas que corresponden a la dirección de crecimiento de la mandíbula, lo que modifica la inclinación de la rama, ángulo gonial, inclinación de incisivos superiores y posición de molar superior. De 9 a 11 años: disminución de tamaño de base de cráneo y mandíbula, la altura facial aumenta por el cambio en el plano oclusal relacionado con la dirección de crecimiento vertical, además de la retrusión de maxilares. De 12 a 18 años ocurre disminución del tamaño maxilar y base de cráneo acompañada de una retrusión de ambos maxilares. Inicialmente se observa una compensación a nivel dental, después en posición mandibular y por último a nivel de estructuras óseas para mantener una oclusión funcional. Las características cefalométricas a mejorar deben relacionarse según la edad del paciente, esto permitirá tratamientos más oportunos evitando futuras complicaciones³.

REFERENCIAS: 1 - Bedaya MM, Park JH. A review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines. J Am Dent Assoc. 2009;140:1485-89 2 - Kubodera IT. Morphometric study on craniofacial structures of central Mexican adolescents using cephalometric analysis. Meikai University School of Dentistry, Japan. 1992;125-44. 3 - Peng CL, Su YR, Lee SY. Unilateral impacted maxillary canine and first premolar treated with double arch wire technique. Angle Ortho. 2006;76:50-52.

Anexo 6. Carta de solicitud para impresión.

Toluca México, abril de 2018

Dr. en P.M.B. VÍCTOR HUGO TORAL RIZO
COORDINADOR DE POSGRADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
PRESENTE

Anticipándole un cordial saludo, por medio de la presente el que suscribe C.D. Nestor Abundio Burgos Arcega me dirijo a usted para solicitar la revisión de mi proyecto terminal titulado *"CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS RELACIONADAS CON LA PREVALENCIA DE CANINOS PERMANENTES INCLUIDOS"*, con la finalidad de ser impreso y poder concluir con los trámites correspondientes para la obtención del diploma de la Especialidad en Ortodoncia.

Sin otro particular por el momento, quedo a sus órdenes.

A T E N T A M E N T E
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"



C.D. Nestor Abundio Burgos Arcega

Anexo 7. Oficio de votos aprobatorios de director y asesoras.



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Odontología – C.I.E.A.O.

Toluca, México 12 de abril de 2018.

DR. EN P.M.B. VÍCTOR HUGO TORAL RIZO
COORDINADOR DE POSGRADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
PRESENTE

Anticipándole un cordial saludo, por medio de la presente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que el Proyecto Terminal titulado **“Características cefalométricas relacionadas con la prevalencia de caninos permanentes incluidos”**, presentado por el C.D. Nestor Abundio Burgos Arcega, cuenta con todos los elementos para que pueda ser impreso y poder de concluir con los trámites para la obtención del Diploma de la Especialidad en Ortodoncia.

Sin otro particular por el momento, quedo a sus órdenes.

A T E N T A M E N T E
P A T R I A , C I E N C I A Y T R A B A J O

“2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México”

DR. EN O. TOSHIO KUBODERA ITO
COORDINADOR DE LA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA



Jesús Carranza esq. Paseo Tollocan
C.P. 50130, Toluca, Estado de México
Tel. (722) 2 17 69 07 y 2 17 90 70
Ext. 5060

FO

Facultad de Odontología
C.I.E.A.O.



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Odontología – C.I.E.A.O.

Toluca, México 12 de abril de 2018.

**DR. EN P.M.B VÍCTOR HUGO TORAL RIZO
COORDINADOR DE POSGRADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
PRESENTE**

Anticipándole un cordial saludo, por medio de la presente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que el Proyecto Terminal titulado **“Características cefalométricas relacionadas con la prevalencia de caninos permanentes incluidos”**, presentado por el C.D. Nestor Abundio Burgos Arcega, cuenta con todos los elementos para que pueda ser impreso y poder concluir con los trámites para la obtención del Diploma de Especialidad en Ortodoncia.

Sin otro particular por el momento, quedo a sus órdenes.

**ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**

“2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México”

**DRA. EN C.S. EDITH LARA CARRILLO
DIRECTORA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UAEMEX**



Jesús Carranza esq. Paseo Tollocan
C.P. 50130, Toluca, Estado de México
Tel. (722) 2 17 69 07 y 2 17 90 70
Ext. 5060

FO

Facultad de Odontología
C.I.E.A.O.



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Odontología – C.I.E.A.O.

Toluca, México 09 de abril de 2018.

**DR. VÍCTOR HUGO TORAL RIZO
COORDINADOR DE POSGRADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
PRESENTE**

Anticipándole un cordial saludo, por medio de la presente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que el Proyecto Terminal titulado **“Características cefalométricas relacionadas con la prevalencia de caninos permanentes incluidos”**, presentado por el C.D. Néstor Abundio Burgos Arcega, cuenta con todos los elementos para que pueda ser impreso y poder concluir con los trámites para la obtención de su Diploma de Especialidad en Ortodoncia.

Sin otro particular por el momento, quedo a sus órdenes.

**ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**

“2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México”

**M. EN C.O.O. SARAÍ LÓPEZ GONZÁLEZ
ASESORA EXTERNA**



Jesús Carranza esq. Paseo Tollocan,
C.P. 50130, Toluca, Estado de México
Tel. (722) 2 17 69 07 y 2 17 90 70
Ext. 5060



Anexo 8. Oficio de liberación para impresión del proyecto terminal.



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Odontología

Toluca, México, enero 26 de 2018.

C.D. NESTOR ABUNDIO BURGOS ARCEGA
ALUMNO EGRESADO DE LA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA.

El que suscribe Dr. en P.M.B. Víctor Hugo Toral Rizo, Coordinador de Posgrado de la Facultad de Odontología por medio de la presente, manifiesto que el alumno de la Especialidad en Ortodoncia; **C.D. NESTOR ABUNDIO BURGOS ARCEGA**, ha concluido su tesis titulada "Características Cefalométricas Relacionadas con la Prevalencia de Caninos Permanentes Incluidos", por lo que se puede continuar con los trámites correspondientes para su impresión y administrativos de examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, me despido.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
*"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad
Autónoma del Estado de México."*

Dr. en P.M.B. Víctor Hugo Toral Rizo
Coordinador de Posgrado
Facultad de Odontología

**FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA**



**COORDINACIÓN DE
ESTUDIOS DE POSGRADO**

c.c.p. Archivo

Jesús Carranza esq. Paseo Tollocan,
C.P. 50130, Toluca, Estado de México
Tel. (722) 2 17 69 07 y 2 17 90 70
Ext. 5060

FO

Facultad de Odontología