

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Estomatología IV

Máster Oficial en Ciencias Odontológicas



Protocolo de Investigación

**ESTUDIO DE LA RELACION ENTRE EL PLANO DE CAMPER
Y PLANO OCLUSAL EN POBLACIÓN INFANTIL**

Sanchez Ballena, Sally Thressy

Tutora:

Profa. Monserrat Dieguéz Pérez

2017-2018



MÁSTER EN: CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

COMPROMISO DEONTOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN, REDACCIÓN Y POSIBLE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER (TFM)

CENTRO: Universidad Complutense de Madrid – Facultad de Odontología

ESTUDIANTE DE MÁSTER: Sally Thressy Sanchez Ballena

TUTOR/ES DEL TFM: Dra. Montserrat Diéguez Pérez

TÍTULO DEL TFM: Estudio de la relación del plano de Camper con el plano oclusal en una población infantil.

FECHA DE PRIMERA MATRÍCULA: septiembre 2017

FECHA DE SEGUNDA MATRÍCULA (en caso de producirse):

1. Objeto

El presente documento constituye un compromiso entre el estudiante matriculado en el Máster en: CIENCIAS ODONTOLÓGICAS y su Tutor/es y en el que se fijan las funciones de supervisión del citado trabajo de fin de máster (TFM), los derechos y obligaciones del estudiante y de su/s profesor/es tutor/es del TFM y en donde se especifican el procedimiento de resolución de potenciales conflictos, así como los aspectos relativos a los derechos de propiedad intelectual o industrial que se puedan generar durante el desarrollo de su TFM.

2. Colaboración mutua

El/los tutores/es del TFM y el autor del mismo, en el ámbito de las funciones que a cada uno corresponden, se comprometen a establecer unas condiciones de colaboración que permitan la realización de este trabajo y, finalmente, su defensa de acuerdo con los procedimientos y los plazos que estén establecidos al respecto en la normativa vigente.

3. Normativa

Los firmantes del presente compromiso declaran conocer la normativa vigente reguladora para la realización y defensa de los TFM y aceptan las disposiciones contenidas en la misma.

4. Obligaciones del estudiante de Máster

- Elaborar, consensuado con el/los Tutor/es del TFM un cronograma detallado de trabajo que abarque el tiempo total de realización del mismo hasta su lectura.
- Informar regularmente al Tutor/es del TFM de la evolución de su trabajo, los problemas que se le planteen durante su desarrollo y los resultados obtenidos.
- Seguir las indicaciones que, sobre la realización y seguimiento de las actividades formativas y la labor de investigación, le hagan su tutor/es del TFM.
- Velar por el correcto uso de las instalaciones y materiales que se le faciliten por parte de la Universidad Complutense con el objeto de llevar a cabo su actividad de trabajo, estudio e investigación.

5. Obligaciones del tutor/es del TFM

- Supervisar las actividades formativas que desarrolle el estudiante; así como desempeñar todas las funciones que le sean propias, desde el momento de la aceptación de la tutorización hasta su defensa pública.
- Facilitar al estudiante la orientación y el asesoramiento que necesite.

6. Buenas prácticas

El estudiante y el tutor/es del TFM se comprometen a seguir, en todo momento, prácticas de trabajo seguras, conforme a la legislación actual, incluida la adopción de medidas necesarias en materia de salud, seguridad y prevención de riesgos laborales.

También se comprometen a evitar la copia total o parcial no autorizada de una obra ajena presentándola como propia tanto en el TFM como en las obras o los documentos literarios, científicos o artísticos que se generen como resultado del mismo. Para tal, el estudiante firmará la Declaración de No Plagio del ANEXO I, que será incluido como primera página de su TFM.

7. Procedimiento de resolución de conflictos académicos

En el caso de producirse algún conflicto derivado del incumplimiento de alguno de los extremos a los que se extiende el presente compromiso a lo largo del desarrollo de su TFM, incluyéndose la posibilidad de modificación del nombramiento del tutor/es, la coordinación del máster buscará una solución consensuada que pueda ser

aceptada por las partes en conflicto. En ningún caso el estudiante podrá cambiar de Tutor directamente sin informar a su antiguo Tutor y sin solicitarlo oficialmente a la Coordinación del Máster.

En el caso de que el conflicto persista se gestionará según lo previsto en el SGIC de la memoria verificada.

8. Confidencialidad

El estudiante que desarrolla un TFM dentro de un Grupo de Investigación de la Universidad Complutense, o en una investigación propia del Tutor, que tenga ya una trayectoria demostrada, o utilizando datos de una empresa/organismo o entidad ajenos a la Universidad Complutense de Madrid, se compromete a mantener en secreto todos los datos e informaciones de carácter confidencial que el Tutor/es del TFM o de cualquier otro miembro del equipo investigador en que esté integrado le proporcionen así como a emplear la información obtenida, exclusivamente, en la realización de su TFM.

Asimismo, el estudiante no revelará ni transferirá a terceros, ni siquiera en los casos de cambio en la tutela del TFM, información del trabajo, ni materiales producto de la investigación, propia o del grupo, en que haya participado sin haber obtenido, de forma expresa y por escrito, la autorización correspondiente del anterior Tutor del TFM.

9. Propiedad intelectual e industrial

Cuando la aportación pueda ser considerada original o sustancial el estudiante que ha elaborado el TFM será reconocido como cotitular de los derechos de propiedad intelectual o industrial que le pudieran corresponder de acuerdo con la legislación vigente.

10. Periodo de Vigencia


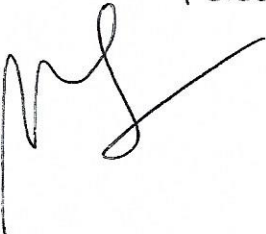
Este compromiso entrará en vigor en el momento de su firma y finalizará por alguno de los siguientes supuestos:

- Cuando el estudiante haya defendido su TFM.
- Cuando el estudiante sea dado de baja en el Máster en el que fue admitido.
- Cuando el estudiante haya presentado renuncia escrita a continuar su TFM.
- En caso de incumplimiento de alguna de las cláusulas previstas en el presente documento o en la normativa reguladora de los Estudios de Posgrado de la Universidad Complutense.

La superación académica por parte del estudiante no supone la pérdida de los derechos y obligaciones intelectuales que marque la Ley de Propiedad Intelectual para ambas partes, por lo que mantendrá los derechos de propiedad intelectual sobre

su trabajo, pero seguirá obligado por el compromiso de confidencialidad respecto a los proyectos e información inédita del tutor.

Firmado en Madrid, a 07 de Septiembre de 2018

El estudiante de Máster Fdo.: 	El Tutor/es MONSERRAT DIEZ PEREZ Fdo.: 
---	---

SR. COORDINADOR DEL MÁSTER EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

ANEXO I: DECLARACIÓN DE NO PLAGIO

D./Dña. Sally Thressy Sanchez Ballena con NIE Y5817226B , estudiante de Máster en la Facultad de ODONTOLOGIA de la Universidad Complutense de Madrid en el curso 2017 -2018, como autor/a del trabajo de fin de máster titulado:

“Estudio de la relación del plano de Camper con el plano oclusal en niños”

y presentado para la obtención del título correspondiente, cuyo/s tutor/ es/son:

Dra. Montserrat Diéguez Pérez

DECLARO QUE:

El trabajo de fin de máster que presento está elaborado por mí y es original. No copio, ni utilizo ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones de cualquier obra, artículo, memoria, o documento (en versión impresa o electrónica), sin mencionar de forma clara y estricta su origen, tanto en el cuerpo del texto como en la bibliografía. Así mismo declaro que los datos son veraces y que no he hecho uso de información no autorizada de cualquier fuente escrita de otra persona o de cualquier otra fuente.

De igual manera, soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de sanciones universitarias y/o de otro orden.

En Madrid, a 07 de septiembre de 2018

Fdo.:



Esta DECLARACIÓN debe ser insertada en primera página de todos los trabajos fin de máster conducentes a la obtención del Título.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. Facultad de Odontología

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
VISTO BUENO DEL TUTOR
MASTER OFICIAL EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

El profesor/a tutor

Nombre y apellidos:	Monserrat Dieguez Pérez
---------------------	-------------------------

del alumno/a

Nombre y apellidos	Sally Theresy Sanchez Ballena .
--------------------	---------------------------------

encuadrado en la línea de investigación

--

DA EL VISTO BUENO

para que el Trabajo de Fin de Máster titulado

Estudio de la Relación entre el Plano de Camper .y el Plano -oclusal en población infantil
--

sea admitido para su defensa ante Tribunal.

En Madrid, a 07 de septiembre de 20 18.

Fdo: el profesor/a

El presente Visto Bueno se debe acompañar del Trabajo de Investigación en formato electrónico y una copia en papel (no es necesaria su encuadernación)

Dedicatoria

A Dios, por ayudarme a cumplir mis sueños.

A mis padres Guillermo y Lucila por involucrarse en mis metas.

A mi hermana, Glendy por ser mi apoyo diario.

Agradecimientos

A mi tutora, la Dra. Monserrat Dieguéz Pérez por su amistad sincera,
preocupación y ánimo constante.

A los docentes del Máster de Ciencias Odontológicas, por hacer de la
investigación una gran aventura.

A mis compañeros del Máster por sus aportes de conocimientos y de alegrías
durante este tiempo.

A Nemotec por dar en préstamo desinteresado su programa.

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	MARCO TEÓRICO.....	6
2.1	Maloclusión clase III.....	6
2.2	Plano oclusal (PO): Definición y su relevancia.....	14
2.3	Rehabilitación Neuro Oclusal (RNO).....	16
2.4	Plano de Camper.....	18
2.5	Análisis cefalométrico de Ricketts.....	20
3.	JUSTIFICACIÓN DE ESTUDIO.....	25
4.	OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	26
5.	MATERIAL Y MÉTODO.....	27
6.	RESULTADOS.....	33
7.	DISCUSIÓN.....	42
8.	CONCLUSIONES.....	46
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	47
10.	ANEXOS.....	55

1. INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de la odontología se ha dado importancia al conocimiento de la oclusión y a la relación con otras estructuras(1), esto nos ha permitido conocer el papel que tienen sobre el crecimiento del complejo craneofacial(2). En el desarrollo de estos conocimientos se han establecido referencias para el estudio estandarizado como el plano de Camper (PC), plano oclusal (PO), y plano de Frankfort, entre otras.

Se sabe que cuando el PO es paralelo al PC hay un adecuado crecimiento del tercio inferior de la cara conllevando a la armonía en las proporciones faciales(3). Este saber ha sido utilizado por protésicos y odontopediatras. Los protésicos en la rehabilitación del paciente edéntulo(4) y los odontopediatras en la corrección de mordidas cruzadas(5), por ello ambos paralelizan el PO al PC.

En cuanto al estudio del paralelismo de los planos mencionados, las investigaciones han enfocado sus esfuerzos mayoritariamente en pacientes adultos(6–10). Reportando que una de las dificultades que presentaron fue las diferentes referencias anatómicas que se pueden tomar a nivel posterior, por ello los expertos en el tema propusieron que se estudie esta relación considerando diferentes puntos a nivel del trago mediante el uso de fotografías(9), teleradiografías(6,10,11), plano de Fox(7,12), y analizadores del plano oclusal(8,13). Actualmente se sabe que en pacientes adultos dicho paralelismo no existe como tal, pero si ha observado una relación estrecha de estos planos en pacientes con proporción facial y oclusión ideal(13). Además, se ha visto que está influenciada por la maloclusión(11), por las relaciones esqueléticas, por la raza (6,7)y aún queda en discusión si el género influye en esta relación(7,9).

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Maloclusión clase III

La Maloclusión clase III fue inicialmente definida por Angle(1), como la relación mesial de los dientes inferiores con respecto a los superiores. Posteriormente, el saber de que el patrón de crecimiento influenciaba en la relación esquelética de esta maloclusión, reveló lo engorroso del asunto. Para conocer su complejidad, evitar diagnósticos y tratamientos errados se ha clasificado en base al componente causal de la maloclusión (Figura 1) (14,15):

- Mordida cruzada anterior simple (MCAS)
- Pseudo clase III
- Clase III esquelética.

La prevalencia de esta maloclusión es evidentemente baja en caucásicos con un 4%, moderada en raza negra con un 10% y alto en orientales con un 15%(16–18). Como podemos observar en los estudios epidemiológicos (19–27), los resultados varían de acuerdo con la región, población, edad, tiempo, etc. A pesar de ello se puede evidenciar que esta maloclusión está definida desde la dentición decidua. Sin embargo, es difícil conocer la prevalencia de acuerdo con la subdivisión mencionada (Figura 1) ya que la mayoría de los estudios(19–21,28) valoran la oclusión en estática. De los estudios que realizan el análisis funcional(26,29), en Israel reportaron mayor frecuencia de MCAS en comparación a la pseudo clase III y clase III verdadera, presentándose de manera inversa en población india. Por lo que se desconoce cómo se comportaría la prevalencia en base a la subclasificación.

En España González y cols.(30), con una muestra de 1271 pacientes de niños y niñas de 3 a 6 años encontraron 279 mordidas cruzadas anteriores, tras el análisis funcional 73 casos (5.7%) fueron pseudo clase III y en 206 (15.8%) se mantuvo la mordida cruzada, y como veremos líneas abajo, esta característica clínica no es determinante para establecer clase III verdadera. Por otro lado, Puertes y cols (25),

reportaron 4 casos de mordida cruzada anterior en pacientes de 12 a 15 años, sin establecer el diagnóstico diferencial de la maloclusión.

2.1.1 Mordida Cruzada Anterior Simple (MCAS)

Conocida también como mordida cruzada anterior dentoalveolar o dentaria. La MCAS se da cuando uno o más incisivos inferiores ocluyen por delante de los superiores. Estando los incisivos superiores retroinclinados a causa de la retención de dientes deciduos superiores (produciendo erupción palatal de los sucesores permanentes), de la presencia de supernumerarios, odontomas, del hábito de morderse el labio superior, de la falta de espacio y por traumatismo generando desplazamiento del germen dentario(31–35).

La ausencia de tratamiento puede producir que los incisivos inferiores presenten recesión gingival, movilidad patológica y fractura del borde incisal. Además desgaste de la cara vestibular de los incisivos superiores (31,35).

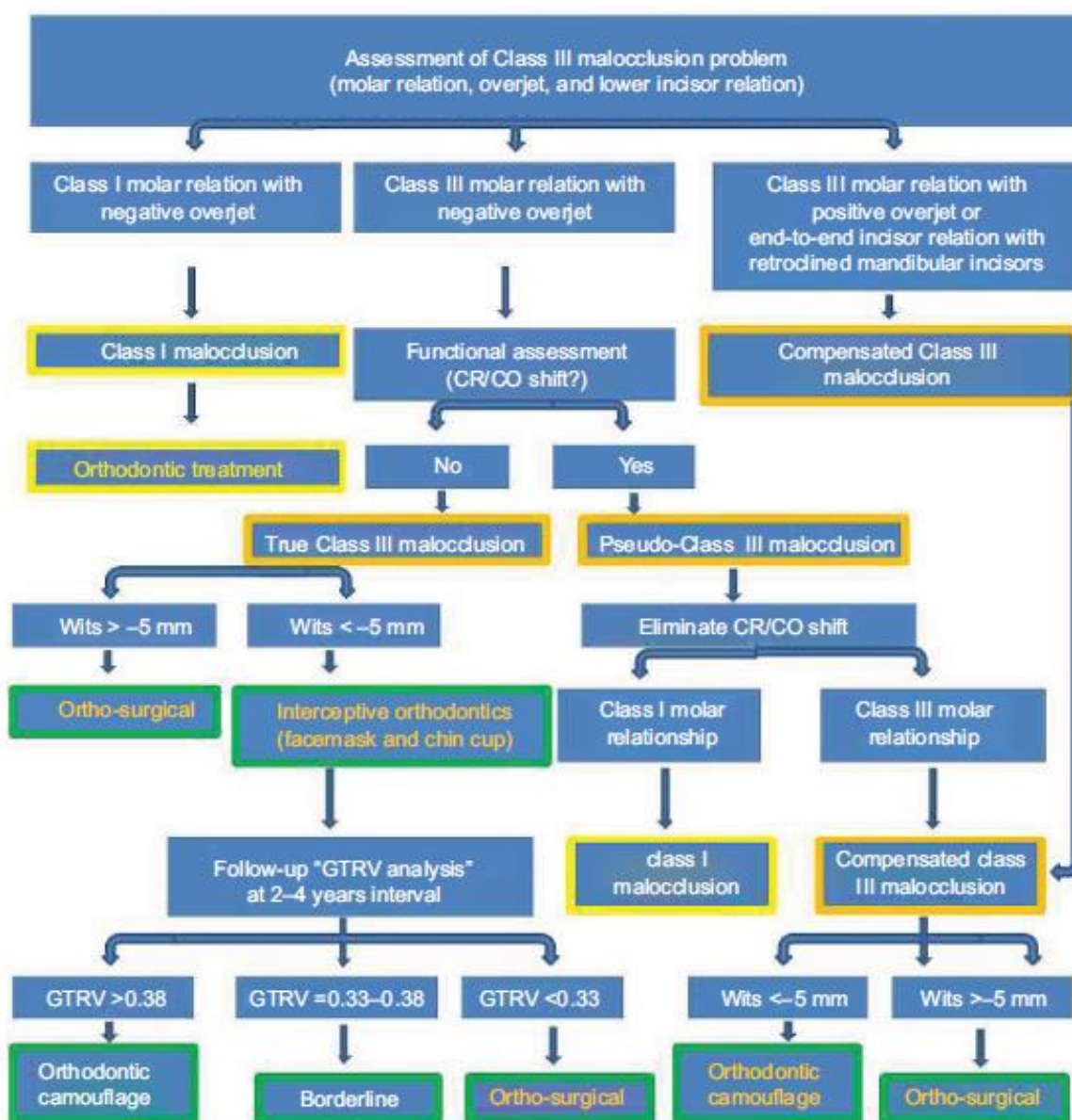
Clínicamente se observa que los pacientes con MCAS presentan relación adecuada de los maxilares, perfil armónico, relación molar clase I, relación canina clase I y relación céntrica coincidente con oclusión céntrica o habitual (33,36).

La literatura reporta que puede darse la corrección espontánea de la mordida cruzada durante el recambio dentario. Sin embargo, se recomienda su tratamiento en dentición decidua o mixta, ya que mejora el aspecto psico-social del paciente, previene el desarrollo de mordida cruzada posterior, evita la alteración de la actividad muscular del musculo masetero y temporal, permite el crecimiento sagital de los maxilares, aumenta el perímetro de arco para la erupción de dientes permanentes, elimina la oclusión traumática en los dientes anteriores, elimina los problemas periodontales en los incisivos y reduce la posibilidad de cirugía ortognática. Por otro lado, si no ocurre autocorrección o no se realiza tratamientos interceptivos, esta patología puede conllevar al desarrollo del patrón de clase III (32,36–38). El objetivo del tratamiento es inclinar labialmente los dientes, aumentar el perímetro de arco, restablecer el overjet y overbite para el desarrollo adecuado

de los maxilares, mejorar el perfil y reducir los problemas periodontales (5,12,14). Los criterios por considerar para la selección del tratamiento son: número de dientes implicados, edad, dentición, colaboración del paciente, espacio suficiente para el movimiento dental, cambio de la posición apical del diente cruzado y valorar si el overbite existente es suficiente para mantener el diente en buena posición luego de la corrección (6,13). Dentro de las opciones de tratamientos para la MCAS se incluyen al plano inclinado de resina, plano inclinado fijo, baja lenguas, aparatología ortodóntica fija 4X2 (y variaciones), placa activa de acrílico con plano inclinado, coronas metálicas prefabricadas invertidas e invisalign (31–33,39).

Son interesantes las aportaciones del estudio de Borrie y cols, que realizaron una revisión sistemática para proveer evidencia científica en el manejo de la mordida cruzada anterior en base a investigaciones publicadas hasta el 2010, concluyeron que las investigaciones no les permitieron llegar a un consenso acerca del tratamiento con mayor eficacia, además encontraron que los odontólogos no intervenían de manera inmediata la maloclusión presente (35). No obstante pesquisas posteriores han mostrado que la intervención en dentición mixta con aparatos removibles ha resuelto la MCAS en 8 semanas como máximo (33). Además se la reportado que el uso del plano inclinado de composite (resina) considerando que la mordida involucre un tercio de la altura del diente produce la corrección en 1 a 2 semanas de haber iniciado el tratamiento (33,36,40).

Fig. 1. Resumen de la Guía de práctica clínica para el desarrollo de la maloclusión de clase III(15)



CR: relación céntrica, CO: oclusión céntrica, GTRV: vector de respuesta al tratamiento del crecimiento.

2.1.2 Pseudo clase III

Conocido como Mordida cruzada anterior funcional, está definido como la relación mesial del maxilar inferior con respecto al superior producto de la presencia de una interferencia originando el desplazamiento funcional de la mandíbula, la retroinclinación de los incisivos superiores y en consecuencia pseudo clase III (31,37,41–43).

Se ha constatado que en la pseudo clase III, hay crecimiento adecuado de los maxilares propio de la clase I. A nivel dentario, los incisivos superiores se encuentran retroinclinados e incisivos inferiores en posición adecuada aunque otros autores añaden que estos últimos también podrían estar protruidos (37,41).

Para conocer el origen neuromuscular de la maloclusión, es necesario el examen funcional para el establecer el diagnóstico definitivo. Esta evaluación consta en llevar al paciente de oclusión habitual a relación céntrica y registrar los cambios producidos. Los pacientes con pseudo clase III, en oclusión habitual presentan patrón esquelético y dental clase III, pero cuando son guiados a relación céntrica, su patrón es de clase I, perfil facial normal y relación molar clase I. Cuando no se observa un cambio de patrón desde la oclusión habitual a relación céntrica, se considera clase III verdadera o esquelético(31,44–46).

Los pacientes con pseudo clase III, en oclusión habitual presentan perfil ligeramente cóncavo, escalón mesial y relación molar clase III. En relación céntrica presentan relación bis a bis, mordida abierta posterior y perfil armónico. A nivel cefalométrico hay reducción de la longitud efectiva del maxilar superior (CoA), del ángulo ANB y se observa posición adelantada de la mandíbula (SNB)(45,47).

Las opciones de tratamiento dependen de la severidad del caso, tipo de dentición y experiencia clínica del profesional. Siendo estos los adecuados: aparatos funcionales, quadhelix, aparatología fija 4x2, placa removible con resorte, plano inclinado fijo o removible. Según investigaciones previas los cambios producidos, luego de la corrección de la pseudo clase III son significativos y estables, ya que produce adelantamiento del punto A, un nuevo plano de oclusión, guía anterior y

mejora el perfil, aunque este último punto aún es discutido(37,41,46–49). Hägg y cols cuantificó el cambio producido por el tratamiento de la pseudo clase III con aparatología 4x2 y demostró que los cambios fueron estadísticamente significativos en el aumento del overjet, protrusión del incisivo superior, retrusión de los incisivos inferiores y en el incremento de la altura facial inferior(37)

Por otro lado Bock y cols mostraron en un estudio con 65 pacientes con pseudo clase III que en niños con dentición mixta con no más de 2 dientes cruzados los aparatos removibles tuvieron moderada eficacia (42).

Es interesante conocer los resultados del ensayo clínico aleatorizado realizado por Wiedel y cols., con una muestra de 62 participantes con pseudo clase III, asignados a 2 grupos de estudio (aparatología removible con resortes Vs ortodoncia fija) reportaron que hubo diferencias en el tiempo de tratamiento, incremento del overjet y longitud de arco. Agregaron en pacientes con pseudo clase III el segundo grupo obtuvo mejores resultados(50).

2.1.3 Clase III esquelética

Conocida como Mordida Cruzada Anterior Esquelética o clase III verdadera, fue descrita por Bourdet en el S.XVIII, como una deformidad de la mandíbula. Posteriormente Angle, definió como una relación anormal que produce que los dientes inferiores ocluyan por mesial a los superiores. Este desbalance con relación a la posición forma y tamaño de los maxilares se encuentra influenciado por factores ambientales y genéticos. Se ha planteado que la clase III esquelética tiene un fuerte componente genético, el cual ha sido registrado en los cuadros realizados a la familia real de Habsburgo y posteriormente confirmado a nivel genético al encontrarse asociación entre la aparición de polimorfismo nucleótido único en el gen colágeno tipo II y el prognatismo de la mandíbula(51–55).

En el análisis extraoral de estos pacientes se puede observar asimetría facial, hundimiento de pómulos, labio superior corto, labio inferior grueso y mentón prominente. En el análisis intraoral se observa relación molar clase III,

verticalización y apiñamiento de los dientes anterosuperiores, contracción del maxilar, mordida borde a borde, mordida cruzada anterior, mordida cruzada posterior unilateral o bilateral y desviación de la línea media. A los que se le suman problemas funcionales en la deglución y fonación(54,56–58).

En base a estudios cefalométricos se ha demostrado que los pacientes con clase III esquelética presentan una base craneal corta con rotación anti horaria, aumento de la longitud del cuerpo mandibular, rama corta, ángulo goniaco abierto y fosa glenoidea en posición adelantada. En relación con el tamaño del maxilar se ha demostrado que no necesariamente está retruido e hipoplásico, pudiendo estar en norma y que estas características pueden variar respecto a la población estudiada (38,43,59).

En base al causante de la maloclusión, se ha propuesto diferentes esquemas de tratamiento como el ortopédico dentofacial, camuflaje, mentoneras, máscara de protracción con expansión maxilar y cirugía ortognática. En el caso que el origen del problema sea el tamaño del maxilar superior, se busca producir la desarticulación y mejorar el resultado de la protracción del maxilar(38,44,55,57,58,60,61).

Frente a la diversidad de tratamientos, los investigadores han buscado la evidencia científica para concluir acerca de la eficacia de estos. Como es el caso de la revisión sistemática de Cochrane de Watkinson y cols, que basándose en pesquisas publicadas hasta el 2013 no pudieron determinar el efecto de cada tratamiento, a pesar de ello, la evidencia de moderada a alta de los estudios incluidos les permitió concluir que la máscara facial demostró ser un tratamiento de elección para el tratamiento de esta maloclusión (44,62,63). Resultados similares mostraron las revisiones sistemáticas de Rong y cols. (2017) & Woon y col. (2017) reportaron además que a nivel óseo la máscara facial presentó efecto sobre la longitud del maxilar, ángulo SNA (2 a 5°), longitud de la mandíbula (SNB), proinclinación de los incisivos superiores y retroinclinación de los inferiores (64).

Para conocer los factores que influyen sobre la recidiva de los tratamientos, Wendl y cols realizaron una evaluación retrospectiva de 25 años en 38 pacientes que

utilizaron mentoneras observando que el fracaso del tratamiento estuvo asociado con la combinación del prognatismo mandibular y la retrusión maxilar(65).

En relación con el tiempo adecuado para el tratamiento de pacientes clase III, aún no hay consenso. Hemos visto que los estudios longitudinales retrospectivos en los que se compara los resultados de pacientes tratados antes del pico de crecimiento versus los que completaron el crecimiento, se muestran a favor de la intervención y otros autores agregan que aunque es efectiva, puede presentar recidivas en pacientes con crecimiento hiperdivergente (64,66,67)

Finalmente debemos agregar que en muchos casos es necesario la fase quirúrgica para la corrección de esta maloclusión, y aunque muestre resultados exitosos también presentan fracasos, es por ello que el enfoque actual está orientado al uso de la tecnología CAD/CAM para el diseño y la fabricación de una guía de hueso-soportada y mini placa utilizado para orientar al cirujano en la posición esperada de los maxilares en base a la proyección final del caso, mejorando notablemente el resultado final de la cirugía (68).

2.2 Plano oclusal (PO): Definición y su relevancia.

El estudio del PO es de sumo interés para las diferentes áreas de la odontología, debido a que la función, relación intermaxilar y estética facial están influenciadas por la inclinación de este plano. Por ello, su estudio ha sido abordado desde diferentes puntos de vista utilizando desde modelos de estudio, fotografías, radiografía cefalométrica, radiografía anteroposterior hasta tomografías computarizadas(69).

Angle (1906-1907) basado en el análisis de modelos de estudio definió al PO como la línea de mayor contacto oclusal donde los dientes estaban en armonía. Luego se adicionó el concepto de curva de Spee y curva de Wilson para su estudio sagital y frontal respectivamente, haciendo del análisis del PO, un tema complejo y necesario (38).

La incorporación de la radiografía en el año 1931, por parte de Hofrath en Europa y Broadbent en EE. UU. permitió el estudio del crecimiento craneofacial e hizo posible el análisis cefalométrico del PO en sentido sagital y anteroposterior(70). De esta manera Downs en 1948 estudió a pacientes de 12-17 años con oclusión ideal y con perfiles armónicos definiendo el PO como una línea bisectriz que pasa entre la oclusión de los primeros molares y los incisivos centrales. Recomendando que cuando los incisivos infra o supra erupcionados, se considere como referencia la oclusión de los premolares. Su otro gran aporte fue estudiar la inclinación del PO con respecto al plano de Frankfort (PF).

Años después en 1953, Steiner incluyó el estudio del PO en su análisis cefalométrico y lo comparó con el plano sella – Nasion (SN) de manera que obtuvo una media diferente a la que propuso Downs (71,72)

Siete años después, Ricketts, propuso el PO funcional como el entrecruzamiento del límite distal de los primeros molares permanentes y de las cúspides de los caninos permanentes y autores como Abraham en 1969 propusieron este plano como referencia cefalométrica para evaluar el crecimiento craneofacial (38).

En 1972, Andrews al describir las 6 llaves de la oclusión definió parámetros para la oclusión ideal, y demostró que en máxima intercuspidad este plano es relativamente plano, planteando que el objetivo de los tratamientos debería ser la nivelación y el aplanamiento del PO.

Thomas en 1975, basado en el análisis de la dentición natural definió al PO como un “*plano formado por bordes incisales de los incisivos y caninos inferiores a las cúspides disto-bucales de los segundos molares inferiores*”, pero su definición fue tomada parcialmente por otros autores al ver inviable que todas las referencias puedan ser consideradas en un mismo plano.

Braun y Legan (1997) basados en el centro de resistencia de los maxilares y asumiendo condiciones óptimas propusieron un modelo matemático y geométrico que relacionaba la oclusión dental y la rotación del PO, concluyendo que por cada grado de rotación del PO resulta en medio milímetro de cambios en la relación oclusal. Agregaron que el PO de manera natural gira hacia arriba y adelante 6 grados aproximadamente en el periodo de crecimiento y desarrollo, existiendo la posibilidad de desarrollar clase II (37).

Tanaka y Sato (2008) realizaron un estudio longitudinal retrospectivo en 102 pacientes con un rango de edad entre 3-20 años. Analizando las radiografías cefalométricas concluyeron que el plano oclusal posterior es una referencia clave, responsable de los cambios en la posición de la mandíbula y subsecuentemente del desarrollo del tipo de patrón esquelético, por ello este último tiene capacidad para adaptarse a la función de las superficies oclusales. (43)

Basados en estos conocimientos previos, los autores utilizan definiciones diversas como Sato y cols, que para evaluar el desarrollo y crecimiento de los maxilares segmentan el PO en anterior y posterior(2). Por otro lado, los estudios cefalométricos que buscan asemejar sus resultados a condiciones clínicas toman como referencia la cúspide mesio vestibular del primer molar inferior al borde de los incisivos. De esta manera la definición del PO se ajusta al tipo de estudio y al interés del investigador.

2.3 Rehabilitación Neuro Oclusal (RNO)

La filosofía de la RNO estudia la causa de los trastornos morfofuncionales del sistema estomatognático con la finalidad de eliminar su origen y rehabilitar las consecuencias del desequilibrio oclusal que se haya producido(3,73).

La RNO se fundamenta en el principio de Claude Bernard quién resumió su teoría en una frase *“la función crea al órgano, y el órgano la función”*(3) dando alusión que son los dientes que desarrollan los maxilares, en base a la función que realizan en boca.

Se sabe que durante la erupción de los dientes es necesario un flujo constante y retro alimentador de la información sensorial al sistema nervioso central, con la finalidad que el SNC tenga información motora acerca de la función mandibular. Una mínima variación en el PO altera el equilibrio oclusal, y produce que la programación motora del SNC se adapte a las nuevas condiciones, conllevando a una excitación patológica en los centros neuronales y a una función alterada del sistema estomatológico. Por lo que el desequilibrio oclusal, no puede lidiar con las necesidades funcionales de supervivencia (44).

Por ello, el objetivo es lograr el equilibrio oclusal mediante la correcta excitación neural de las terminaciones nerviosas del periodonto y de la articulación temporomandibular (ATM). De esta manera se obtendrán contactos dentarios bilaterales equilibrados, conllevando contracciones con un adecuado tono muscular y simétricas de los músculos maseteros y temporales.

Según el autor, las alteraciones que se pueden tratar con la filosofía RNO son: mordida cruzada anterior, mordida cruzada posterior, mordida abierta anterior, subdesarrollo de 1^{er} al 3^{er} grado, distoclusión bilateral, distoclusión unilateral, mordida profunda, progenie e hipertrofias mandibulares.

Los tratamientos propuestos son desgaste selectivo, plano inclinado anterior, pistas planas con composite, placas planas con modificado con tornillo y topes oclusales, entre otros(3,73). De todos ellos, los aplicados frecuentemente son las pistas y el plano inclinado anterior para resolver distoclusiones con mordida profunda, mordida

cruzada posterior y mordida cruzada anterior en la dentición decidua y mixta. Estos tienen por objeto reorientar la inclinación del PO, mejorar el reflejo neural, función y patrón masticatorio además previene asimetrías faciales.

Para la confección de las pistas planas y plano inclinado anterior, se planteó como condición necesaria e indispensable utilizar el Plano de Camper y paralelizarlo al PO. De manera que al ser paralelos se eliminan interferencias permitiendo el libre desplazamiento de la mandíbula y la corrección del engrama neuromuscular (47,48).

Los reportes de caso han mostrado que en el tratamiento de mordida cruzada anterior la aplicación de plano inclinado anterior y pistas planas han demostrado ser terapias seguras y eficaces (Figura 2) (5,74,75). Investigaciones previas demuestran que siempre que se diagnostique precozmente la maloclusión, el tratamiento con pistas planas presenta diferencias estadísticamente significativas en los cambios de ancho intercanino, ancho intermolar, longitud y perímetro de arco además de mejoras significativas en el overjet y overbite (76,77).



Fig. 2. Caso tomado de Rossi y cols., 2012

2.4 Plano de Camper

Definido como un plano que va desde “el borde inferior del ala de la nariz hasta borde superior del trago”(78). La literatura reporta que cuando el PO es paralelo al PC entonces existe un correcto desarrollo del tercio inferior de la cara y en el caso que haya discrepancias en sentido sagital, estos planos no serían paralelos. Por lo que se puede encontrar un ángulo abierto adelante en clase II y en clase III el ángulo abierto hacia atrás (Figura 3)(3,73).

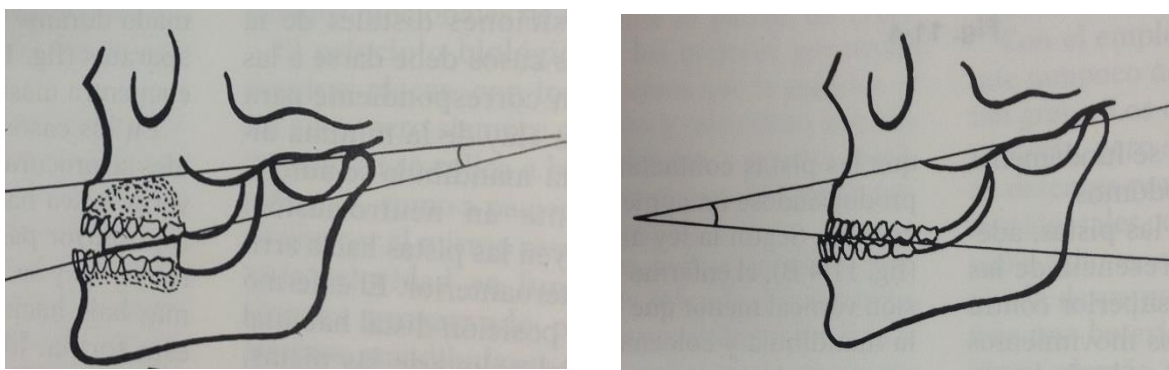
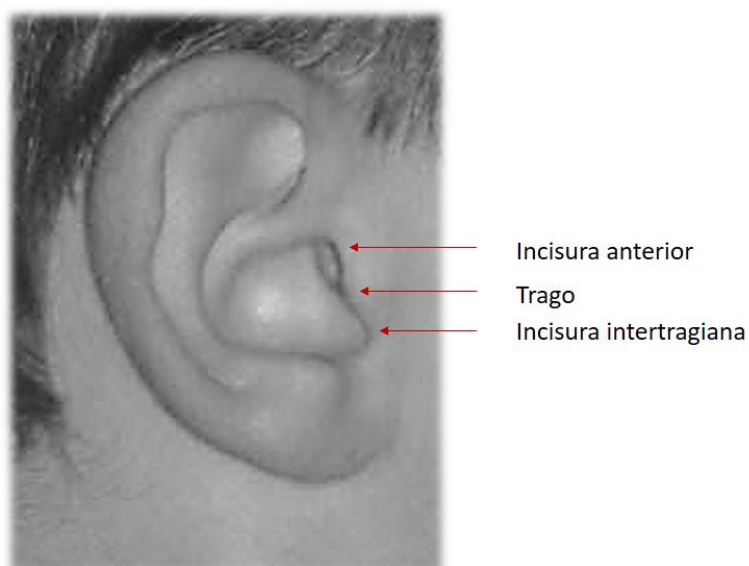


Fig. 3. Relación del PC con el PO, en Clase II y Clase III. Tomado de Planas

Como ya lo hemos descrito anteriormente, el paralelismo entre dichos planos es un paso necesario en la planificación para la corrección mordida cruzada en niños con dentición decidua o mixta (50).

A pesar de que la propuesta no es compleja, surge un problema conocido, que es encontrar el mejor punto de referencia a nivel del trago para hallar una aproximación al paralelismo entre ellos. Ya que el punto de referencia a nivel del trago no es preciso, y en algunas veces presenta discrepancias notables con la definición inicial (11), siendo esta divergencia un tema abierto a la investigación y más aún en pacientes pediátricos.

Considerando que el trago, parte del pabellón auricular de estructura cartilaginosa, se define anatómicamente como una prominencia de forma triangular ubicada en el centro de la oreja y según investigaciones forenses presenta variaciones anatómicas pudiendo ser clasificados como puntiagudo, bifurcado (con dos protuberancias) o velludo. En una población mexicana se ha encontrado que la altura de la oreja (supra-subauricular) varía desde 56-84mm. Esta estructura, se encuentra delimitado por la incisura anterior y la incisura intertragiana o intertrágica(79), consideraciones anatómicas que consideraremos para la presente investigación (Figura 4).



**Fig. 4. Anatomía descriptiva del Pabellón auricular.
Imagen obtenida de la muestra de estudio.**

2.5 Análisis cefalométrico de Ricketts

El cefalograma de Ricketts, es el análisis “Gold estándar” para el diagnóstico de maloclusiones. Comprende 6 campos delimitados en problemas dentario, esquelético, osteodentario, estético, estudio de relaciones craneofaciales y estudio de estructuras internas (62,80–82).

Puntos cefalométricos

En tejidos blandos (62,80–82)

- Glabella (Glb): punto más prominente y anterior a nivel de la zona superior de las órbitas.
- Nasion blando (N´): punto más profundo en la concavidad del perfil blando del área de la sutura frontonasal.
- Pronasale (Prn): punta más prominente y anterior de la punta de la nariz, donde presenta su mayor curvatura.
- Columela (Cm): es el punto más anterior de la columela de la nariz.
- Subnasal blando (Sn): es el punto en donde se une la base de la columela nasal y el labio superior.

En tejido óseo(62,80–82)

- Nasion (Na): definido en el plano medio como el punto más adelantado de la sutura frontonasal o de la curva del puente de la nariz.
- Punto A: definido en el plano medio como el punto más profundo de la concavidad anterior del maxilar superior.
- Punto B: definido en la línea media como el punto más profundo del borde anterior de la sínfisis de la mandíbula.
- Pogonion (Pg): definido como el punto más anterior de la sínfisis de la mandíbula en relación con la línea media.
- Suprapogonion (Pm): punto localizado en el punto donde el reborde anterior de la sínfisis de la mandíbula cambia de cóncavo a convexo.

A nivel dentario (62,80–82)

- A1: corresponde al punto ubicado en el borde incisal de los incisivos centrales superiores.
- Ar: punto más apical del incisivo central superior.
- B1: corresponde al punto ubicado en el borde incisal de los incisivos centrales inferiores.
- Br: punto más apical del incisivo central inferior.
- A3: punto localizado en la cúspide del canino superior.
- B3: punto localizado en la cúspide del canino inferior.
- A6: punto más distal de la parte coronal del primer molar superior.
- B6: punto más distal de la parte coronal del primer molar inferior.

De determinación geométrica (62,80–82)

- Xi: punto centroide de la mandíbula. Ubicado en el centro geométrico de la rama ascendente de la mandíbula.

Planos cefalométricos(62,80–82)

- Plano facial (Na-Pg): definido por la unión de los puntos pogonion y nasion.
- Plano dentario(A-Pg): definido por la unión del punto A y pogonion.
- Plano oclusal de Ricketts: es resultado del entrecruzamiento del molar superior (A6) e inferior (B6) y el entrecruzamiento de caninos (A3-B3).
- Eje del incisivo superior (A1-Ar): eje axial del incisivo superior.
- Eje del incisivo inferior (B1-Br): eje axial del incisivo central inferior.

Campo I: Problema dentario

Overjet

Conocido como resalte, valora la relación de los incisivos en sentido sagital. Es la medida en milímetros desde el borde del incisivo inferior (B1) hasta el borde del incisivo superior (A1) medido a lo largo del plano oclusal. Tiene una media de 2.5mm con una desviación de ± 2.5 mm, por lo que valores superiores a 5mm se considera que los incisivos tienen clase II anterior, y valores inferiores a 0mm se interpreta como clase III anterior(62,80–82).

Overbite

Conocido como entrecruzamiento, valora la relación de los incisivos en sentido vertical. Es la medida en milímetros desde el borde del incisivo superior (A1) hasta el borde del incisivo inferior (B1) medido a perpendicularmente al plano oclusal. Tiene una media de 2.5mm con una desviación de ± 2 mm, por lo que valores superiores a 4.5mm se considera mordida profunda y valores inferiores a 0.5mm se interpreta como mordida abierta (62,80–82)

Campo II: Problema esquelético

Convexidad facial

Mide la distancia horizontal desde el punto A al plano facial (Na-Pg). Esta medida determina la relación esquelética de los maxilares posee como media a los 9 años de 2mm con una desviación estándar de ± 2 mm (aumentando 0.2mm al año). Se considera clase I esquelética con valores entre 0-4mm, clase II esquelética en valores >4 mm y clase III esquelética con valores inferiores a 0mm (Figura 5) (62,80–82).

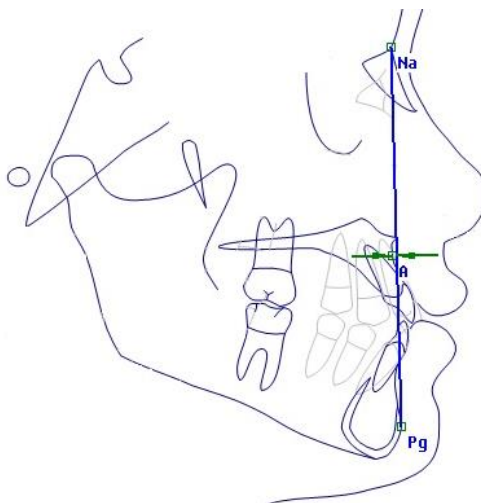


Fig. 5. Convexidad Facial
Imagen obtenida del programa NemoCeph®

Campo III: Problema osteodentario

Inclinación del incisivo inferior

Formado por la intersección del plano dentario (A-Pg) con el eje axial del incisivo inferior. Tiene una media de 22° con desviación de $\pm 4^\circ$. Sus resultados, muestran el grado de inclinación axial que presenta el incisivo inferior en sentido vestibulo lingual. Cuando los valores oscilan entre 18° - 26° se considera que tienen una inclinación adecuada, por lo que valores superiores a 26° implica vestibuloversión del Incisivo inferior y valores menores a 18° se interpreta como linguoversión del Incisivo inferior (Figura 6) (62,80–82).

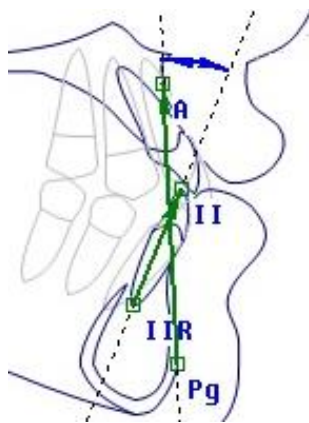


Fig. 6. Inclinación del Incisivo inferior
Imagen obtenida del programa NemoCeph®

Inclinación del incisivo superior

Formado por la intersección del plano dentario (A-Pg) con el eje axial del incisivo superior. Tiene una media de 28° con desviación de $\pm 4^\circ$. Sus resultados muestran el grado de inclinación axial que presenta el incisivo superior en sentido vestibulo lingual. Cuando los valores oscilan entre 24° - 32° se considera que tienen una inclinación adecuada, por lo que valores superiores a 32° implica vestibuloversión del Incisivo superior y valores menores a 24° se interpreta como linguoversión del Incisivo superior (Figura 7) (62,80–82).

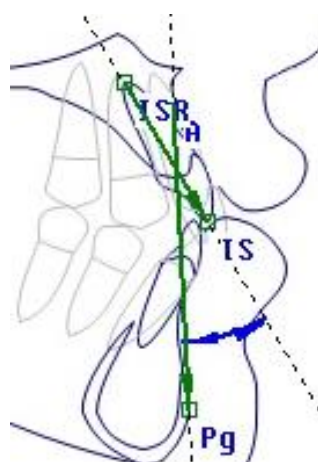


Fig. 7. Inclinación del Incisivo superior
Imagen obtenida del programa NemoCeph®

Inclinación del plano oclusal de Ricketts

Ángulo formado por la intersección del plano oclusal de Ricketts y el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm). Tiene una media de 22° y desviación de $\pm 4^\circ$ a los 8 años aumentando 0.5° por año. Se considera que los pacientes que presentan valores entre $18-26^\circ$ tienen un Plano oclusal normal, de ser mayor a 26° el PO de Ricketts tiene una rotación antihoraria, y valores menores de 18° reflejan una rotación horaria del PO de Ricketts (Figura 8) (62,80–82).

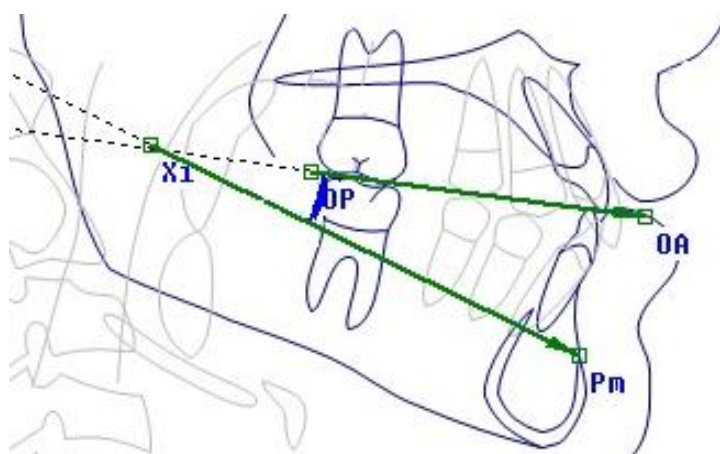


Fig. 8. Inclinación del Plano oclusal
Imagen obtenida del programa NemoCeph®

3. JUSTIFICACIÓN DE ESTUDIO

La presencia de mordida cruzada anterior en pacientes pediátricos constituye un factor limitante del crecimiento sagital del maxilar superior, por lo que su tratamiento oportuno es indispensable para permitir que el sistema estomatognático se desarrolle con normalidad. Aunque la terapéutica depende de la causa de la maloclusión, se toma en cuenta la dentición, edad y colaboración del paciente. Uno de los tratamientos de elección para resolver la MCAS es la aplicación de pistas planas, el cual cumple con los requerimientos antes mencionados y además es estético por la naturaleza de los materiales.

Las pistas propuestas por el Dr. Planas siguen un principio conocido, que es obtener el paralelismo entre el plano oclusal y el plano de camper, con la finalidad de permitir un correcto desarrollo del tercio inferior de la cara. Aunque el estudio del paralelismo del Plano Oclusal al plano de Camper ha sido materia de investigación por protésicos, los resultados de los autores no pueden ser aplicables a niños, porque la edad de la población estudiada es diferente.

Por ello nos planteamos ¿Existe paralelismo entre el plano de camper y el plano oclusal en pacientes con mordida cruzada anterior?

4. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

OBJETIVO(S)

General

Conocer la relación entre el plano oclusal y el plano de camper en pacientes con mordida cruzada anterior

Específicos

- Determinar el paralelismo entre el plano oclusal y el plano de camper superior.
- Determinar el paralelismo entre el plano oclusal y el plano de camper medio.
- Determinar el paralelismo entre el plano oclusal y el plano de camper inferior.

HIPÓTESIS

H₀: Existe paralelismo entre el plano oclusal y el plano de camper.

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1 Diseño de estudio

Se realizó un estudio piloto, descriptivo, transversal y retrospectivo.

5.2 Población de estudio

La población estuvo conformada por pacientes pediátricos atendidos en la Clínica Integrada Infantil de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid.

5.3 Criterios de selección de la muestra

Criterios de inclusión

1. Niños y niñas de raza caucásica de 6-12 años.
2. En fase de dentición mixta y mordida cruzada anterior en al menos dos dientes.
3. Con registros radiográficos y fotográficos de calidad que permitan el diagnóstico clínico y radiográfico.

Criterios de exclusión

1. Pacientes que no hayan firmado el consentimiento informado.
2. Historias cénicas sin completar.
3. Sin alteraciones craneofaciales.
4. Que no hayan recibido tratamiento de ortodoncia.

5.4 Muestra

De las historias clínicas de 343 pacientes infantiles de 6-12 años en la clínica integrada infantil de la UCM se obtuvo una muestra constituida por 12 pacientes que cumplieron con los criterios de selección.

5.5 Ética y Confidencialidad

El presente estudio obtuvo la aprobación del protocolo de investigación por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos, siendo el dictamen favorable y registrado con el código interno 18/297-E_TFM (Anexo 1).

Aspectos éticos

Como parte del protocolo de atención en la UCM, antes de cualquier procedimiento clínico, los padres de los niños/as firmaron el consentimiento informado cediendo a la universidad los derechos para utilizar dicha información con fines de investigación.

Aspectos de confidencialidad

Con respecto al manejo de los datos, se realizó de acuerdo con la normativa vigente: Reglamento general de protección de datos (RGPD) 2016/679 y Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) de 15/1999; dejamos constancia que los datos de filiación no fueron considerados en la recogida de datos.

5.6 Metodología de la investigación

Como parte del protocolo de investigación, se obtuvo el permiso de la UCM para acceder al programa Salud. Conseguido el listado de los pacientes de 6 a 12 años (ambos inclusive) atendidos durante un curso académico. Se revisaron las historias clínicas de cada paciente seleccionando los que disponían de registros fotográficos y radiográficos cumpliendo además con los criterios de selección.

Se escogieron los registros fotográficos laterales del lado derecho tomados con la cámara fotográfica digital Nikon Coolpix 4500® (Nikon Corporation, Tokio, Japón).

Las teleradiografías fueron tomadas por un operador cualificado con el equipo radiográfico Siemens Orthoralix S Gendex® (Konica Minolta, Tokyo, Japón) y con las siguientes especificaciones técnicas: tensión de 220V, intensidad de corriente de 9-16 mA, con tiempo de exposición de 12 segundos con disparo con pulsador manual. La placa de fosforo fue procesada con el lector Konica Minolta Regius modelo 110. Los pacientes recibieron información previa acerca del procedimiento radiográfico e instrucciones básicas.

Se eligieron las teleradiografías que cumplían las siguientes características:

- Nitidez en la imagen para la adecuada identificación de estructuras anatómicas en tejidos duros y blandos.
- Coincidencia de la oliva.
- Desdoblamiento de estructuras anatómicas inferior a 0.5mm.

Para realizar el trazado cefalométrico inicial se utilizó el programa NemoCeph® versión 2017. Con la finalidad de evitar la magnificación que podría haberse producido con respecto a las proporciones reales en la captura de la imagen y escaneado de la teleradiografía, se realizó la calibración de las radiografías tomando como referencia la medida previamente conocida de una varilla de metal de 50mm presente en todas las tomas, este valor fue introducido en el programa previo a la medición de cada uno de los registros.

La localización de puntos, trazado de planos, medición distancias y ángulos fue realizado por un único investigador, y para conocer el grado de acuerdo entre las mediciones realizadas se halló el coeficiente de correlación intraclase.

Método de Diagnóstico

Para realizar un estudio adecuado de la maloclusión se consideró overjet y overbite del componente dentario de Ricketts, la convexidad facial para la relación esquelética y la inclinación del incisivo inferior y superior para conocer el componente osteodentario que presentaron los pacientes. Todos estos valores fueron registrados en la ficha de recolección de datos (Anexo 2) de cada paciente

y comparado con los criterios de interpretación establecidos por Ricketts y se estableció un diagnóstico de acuerdo con el autor.

Método de superposición

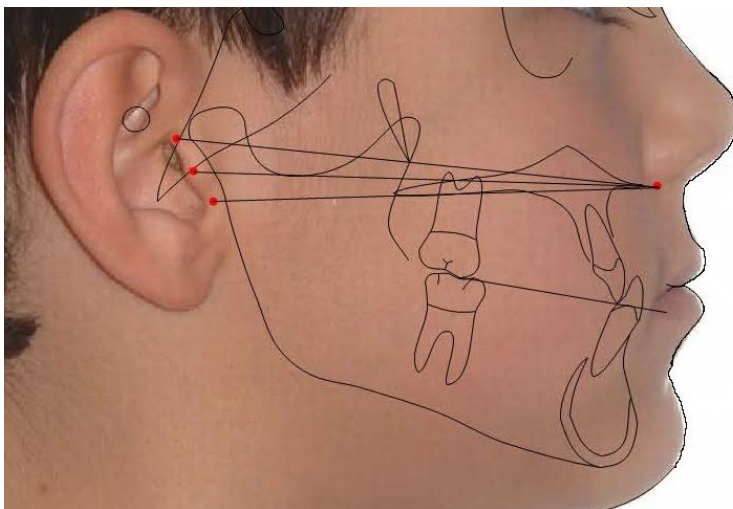
Con la ayuda de software NemoCeph®, se realizó la superposición de la fotografía lateral y la teleradiografía, tomando como puntos movibles a nasion y mentón, de manera que el perfil de la fotografía lateral coincidiera con la teleradiografía. Se dejó visible el área de la varilla, para la calibración posterior. La imagen obtenida fue guardada en formato JPG.

Localización de puntos y planos de estudio

Con el uso del programa TpsDig versión 2, se realizó la localización de los diferentes PC y del PO.

Considerando las variaciones anatómicas del trago reportadas en investigaciones previas, se establecieron tres planos de camper (Figura 9):

- Plano de Camper superior (PCS): del borde más inferior del ala de la nariz al borde superior del trago.
- Plano de Camper inferior (PCI): del borde más inferior del ala de la nariz al borde inferior del trago.
- Plano de Camper medio (PCM): para establecer el punto medio, se midió la distancia en milímetros desde la borde superior al inferior, la mitad de esta distancia fue considerada como punto medio. Por lo que el PCM, se definió desde el borde más inferior del ala de la nariz al punto medio del trago.



**Fig. 9. Trazado cefalométrico, localización de puntos y establecimiento de planos de estudio
Imagen obtenida de la muestra.**

El plano oclusal (PO) estuvo definido desde la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior al borde incisal del incisivo superior. Establecido los puntos de referencia, se trazó el PO el cual fue proyectado sobre el PCS, PCM y PCI (Figura 9).

Método de medición de variables

Posterior al trazado del PCS, PCM, PCI y PO se guardó la imagen en formato JPG. Con la finalidad de medir los ángulos de estudio, se utilizó el programa "Image J", desarrollado por el Instituto Nacional de Salud "National Institute of Health-NIH", que está disponible y abierta a la comunidad internacional.

El primer paso fue recalibrar la imagen considerando la distancia conocida previamente para evitar la distorsión que podría producirse en la imagen al ser guardado y cambiar de programa. Completada la calibración, se midió las siguientes variables:

- Ángulo del Plano de Camper superior con el plano oclusal (PCS/PO).
- Ángulo del Plano de Camper medio con el plano oclusal(PCM/PO).
- Ángulo del Plano de Camper inferior con el plano oclusal(PCI/PO).

Los resultados de la medición de cada ángulo fueron registrados en la ficha de recolección de datos (Anexo 2).

5.7 Fiabilidad de las variables

Para conocer la reproducibilidad de las mediciones de las variables de estudio se realizó el coeficiente de correlación intraclass (CCI), el cual se aplica para variables cuantitativas continuas. El CCI evalúa si dos o más métodos de observación o mediciones presentan correlación y acuerdo entre sí. Este estadístico, basado en el modelo de análisis de la varianza (ANOVA) para muestras repetidas, también se puede aplicar para dos mediciones realizadas por un único operador, siendo este nuestro caso (61–63).

Se midieron 3 ángulos por paciente por lo que resultó en 36 mediciones en 12 pacientes. Estas mediciones fueron repetidas por la misma evaluadora en dos momentos bajo las mismas condiciones con intervalos de dos semanas.

6. RESULTADOS

Del total de los pacientes entre 6 y 12 años atendidos en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, sólo 12 pacientes con mordida cruzada anterior simple que cumplieron los criterios de elección definidos para la presente investigación.

6.1 Características generales de la muestra

La distribución del género, edad y características cefalométricas que presentó la muestra fueron sometidas a un análisis descriptivo.

En relación con la distribución del género, se encontró mayor porcentaje de varones que en mujeres con un 66.7%(8) y 33.33%(4) respectivamente (Figura 10).

La edad media fue de 8.08 con una desviación estándar de 1.56, la edad mínima de los pacientes evaluados fue de 6 y la máxima de 11. La edad más frecuente de los pacientes incluidos en el presente estudio fue de 7. Cuando se estudió la frecuencia, se encontró que el 80% de los pacientes con MCAS tuvieron entre 6 y 9 años (Tabla 1).

La media de dientes cruzados en la muestra fue de 2.75, con una desviación de 0.86. El número mínimo de incisivos anterosuperiores cruzados fue 2 y el máximo 4.

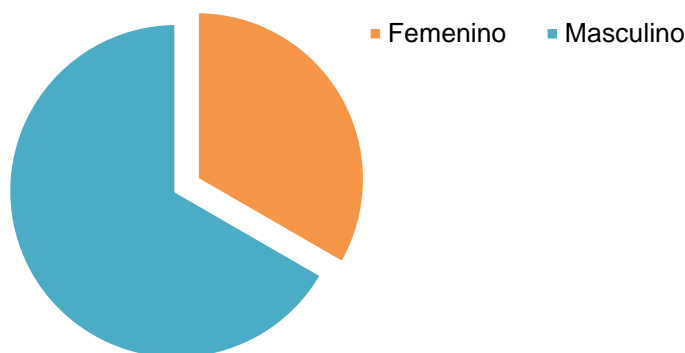


Fig. 10. Distribución de la muestra por género

Tabla 1. Estadística descriptiva de la edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	12	6,00	11,00	8,0833	1,56428
N válido (según lista)	12				

6.2 Características cefalométricas de la muestra (Tabla 2)

A continuación, se detalla las características cefalométricas obtenidas mediante el análisis de Ricketts, con la finalidad de conocer mejor a la población de estudio, realizar una interpretación y hacer inferencias adecuadas de los resultados.

El overjet medio para la muestra fue de -2.26mm con una media de ± 0.9 mm. Según la cefalograma de Ricketts, la media de la muestra corresponde a pacientes que presentan clase III anterior.

El overbite medio para la muestra fue de 2.14mm con una desviación estándar de ± 1.46 mm. Según la cefalograma de Ricketts, la media de la muestra corresponde a pacientes que presentan un entrecruzamiento dentro de la norma clínica.

La convexidad facial de los pacientes fue de 1.61mm, con una media de ± 1.12 mm, mínimo de 0.3mm y máximo de 4mm. Basándonos en la interpretación de Ricketts, estos valores se mantienen dentro de la norma siendo correspondientes a clase I esquelético.

La inclinación del incisivo inferior de la muestra tiene una media de 25.53°, desviación clínica de ± 3.69 °, mínimo 18.05° y máximo 30.45°. De acuerdo con Ricketts, se considera una leve tendencia de la vestibuloversión de los incisivos inferiores.

La inclinación del incisivo superior de la muestra tiene una media de 18.84°, desviación clínica de ± 4.51 °, mínimo 11.73° y máximo 24°. De acuerdo con Ricketts, se interpreta como una marcada tendencia de la linguoversión de los incisivos superiores.

La inclinación del plano oclusal de la muestra tiene una media de 19.86°, desviación clínica de $\pm 2.5^\circ$, mínimo 15.97° y máximo 24°. De acuerdo con Ricketts, se considera que el plano oclusal tiene una inclinación dentro de la norma.

Tabla 2. Estadística descriptiva del diagnóstico cefalométrico

Parámetro	Media	DS	Min	Max
Overjet	-2,26	0,9	-3,76	-0,98
Overbite	2,14	1,46	0,2	4,14
Convexidad	1,61	1,12	0,3	4
Inclinación del II	25,53	3,69	18,05	30,45
Inclinación del IS	18,84	4,51	11,73	24
Inclinación del PO Ricketts	19,86	2,5	15,97	24

6.3 Fiabilidad de las mediciones

El valor que se obtuvo del coeficiente de correlación intraclase (CCI) fue de 0.777 estimado con un intervalo de confianza al 95% el cual fue calculado usando el análisis estadístico SPSS versión 20 (SPSS, Inc, Chicago, IL) basado en la media de un único evaluador, con un acuerdo absoluto y modelo de efectos mixtos de dos factores (Tabla 3).

La significación estadística de $p < 0.05$ rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que el coeficiente de correlación intraclase es diferente de cero por lo que se asume que las dos variables están relacionadas (Tabla 3).

Tabla 3. Coeficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,777 ^a	,607	,879	7,963	35	35	,000
Medidas promedio	,875 ^c	,756	,936	7,963	35	35	,000

6.4 Estadística descriptiva de las variables de estudio

Con la finalidad de realizar el análisis estadístico de manera adecuada fue necesario conocer previamente la estadística descriptiva, comprobar la distribución normal, homogeneidad de la varianza de cada una de las variables de estudio, para realizar el análisis de la varianza y de esta manera contrastar nuestra hipótesis.

- Plano oclusal con plano de Camper superior

Se constató los valores de tendencia central y de dispersión de las variables de estudio, encontrando que para el ángulo formado por el plano oclusal con el plano de Camper superior tuvo un valor mínimo de -10,04, máximo de 1.52, media de -4.34 y desviación estándar de 3.56 (Tabla 4, Figura 11).

Tabla 4. Estadística descriptiva del PO/PC Superior

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
SUPERIOR	12	-10.04	1.52	-4.3440	3.55724
N válido (según lista)	12				

Para conocer la distribución normal del ángulo en mencionado se realizó el test de Shapiro-wilk obteniendo $p=0.899$. Puesto que el valor-p calculado fue mayor que el

nivel de significación $\alpha=0,05$, no se pudo rechazar la hipótesis nula H_0 , que los datos obtenidos presentan distribución normal (Tabla 5).

Tabla 5. Test de Shapiro-wilk para PO/PC Superior

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUPERIOR	,136	12	,200*	,969	12	,899

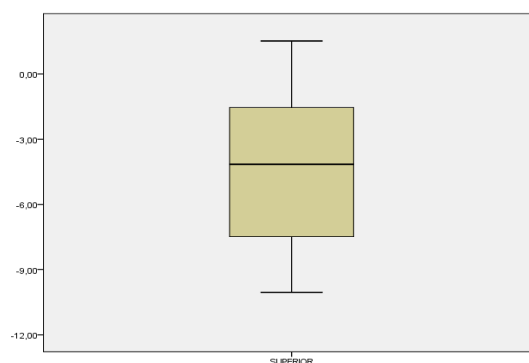


Fig. 11.
Box plot del PO/PC Superior

- Plano oclusal con plano de Camper medio

En relación con los valores de tendencia central y de dispersión para el ángulo formado por el plano oclusal con el plano de Camper medio presentó valor mínimo de -13.07, máximo de -2.47, media de -7.11 y desviación estándar de 3.39 (Tabla 6, Figura 12).

Tabla 6. Estadística descriptiva del PO/PC Medio

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
MEDIO	12	-13.07	-2.47	-7.1084	3.39147
N válido (según lista)	12				

Para conocer si los valores del ángulo formado por el plano oclusal con el plano de Camper medio presentaban distribución normal se realizó el test de Shapiro-wilk obteniendo $p=0.652$. Puesto que el valor-p calculado fue mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se pudo rechazar la hipótesis nula H_0 , que los datos obtenidos presentan distribución normal (Tabla 6).

Tabla 7. Test de Shapiro-wilk para PO/PC Medio

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MEDIO	,156	12	,200 [*]	,951	12	,652

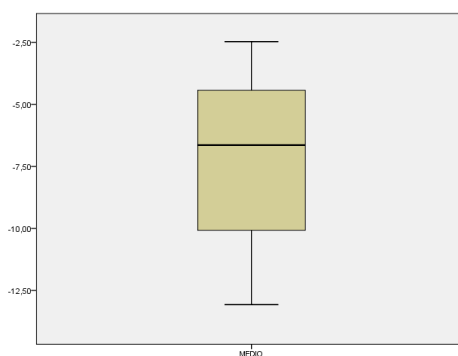


Fig. 12.
Box plot del PO/PC Medio

- Plano oclusal con plano de Camper inferior

En relación con los valores de tendencia central y de dispersión para el ángulo formado por el plano oclusal con el plano de Camper inferior presentó valor mínimo de -16.01, máximo de -6.01, media de -10.23 y desviación estándar de 3.26(Tabla 8, Figura 13).

Tabla 8. Estadística descriptiva del PO/PC inferior

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
INFERIOR	12	-16.01	-6.01	-10.2389	3.26362
N válido (según lista)	12				

La distribución normal, del ángulo formado por el plano oclusal con el plano de camper inferior, fue comprobada mediante el test de Shapiro-wilk obteniendo $p=0.553$. Puesto que el valor-p calculado fue mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se pudo rechazar la hipótesis nula H_0 , que los datos obtenidos presentan distribución normal (Tabla 9).

Tabla 9. Test de Shapiro-wilk para PO/PC inferior

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
INFERIOR	,187	12	,200*	,944	12	,553

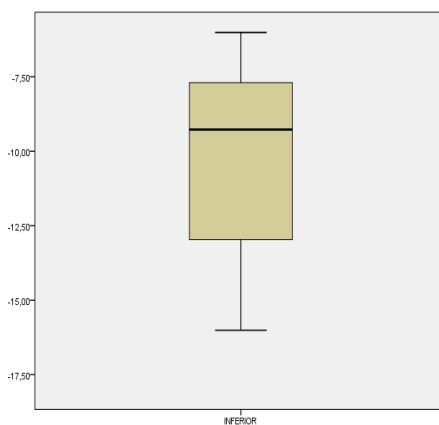


Fig. 13.
Box plot PO/PC Inferior

6.5 Estadística Inferencial

Prueba de homocedasticidad para las variables de estudio

Tras conocer que las variables presentaron distribución normal, se realizó el test de Levene para conocer la homogeneidad de la varianza, obteniendo $p=0.990$, por lo que no se pudo rechazar la H_0 (Tabla 10).

Tabla 10. Prueba de Homogeneidad de Varianzas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,010	2	33	,990

Debido al tipo de variable y al comportamiento de las variables, se empleó ANOVA, para contrastar la hipótesis (Tabla 11).

Tabla 11. ANOVA de un factor

ANGULO					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	208,768	2	104,384	8,997	,001
Intra-grupos	382,879	33	11,602		
Total	591,647	35			

Se obtuvo ratio F de 8.997 y un valor $p=0.01$, existiendo diferencias estadísticamente significativas en la media de los tres grupos, por lo que fue necesario realizar test post Hoc de Bonferroni.

Tabla 12. Test post Hoc- Bonferroni

Variable dependiente: ANGULO

	(I) CAMPER	(J) CAMPER	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
						Bonferroni	SUPERIOR
		INFERIOR	5.89492*	1.39059	,001	2.3876	9.4023
	MEDIO	SUPERIOR	-2.76442	1.39059	,165	-6.2718	.7429
		INFERIOR	3.13050	1.39059	,093	-.3769	6.6379
	INFERIOR	SUPERIOR	-5.89492*	1.39059	,001	-9.4023	-2.3876
		MEDIO	-3.13050	1.39059	,093	-6.6379	.3769

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Se escogió el test de post hoc de Bonferroni, por el más adecuado en un número de muestra reducida. Encontrando diferencias estadísticamente significativas $p < 0.05$ al comparar el ángulo PO/PC superior con el ángulo PO/PC inferior (Tabla 12).

7. DISCUSIÓN

En el presente estudio piloto fueron 12 los pacientes los que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Aunque no se tiene precisión de la prevalencia de mordida cruzada anterior simple en niños, los estudios epidemiológicos realizados en España por González y cols. & Puertes y cols. muestran una prevalencia baja de mordidas cruzadas anteriores, siendo el tamaño muestral del presente estudio coherente con los hallados por mencionados autores (9,10). A pesar del número reducido de participantes, las mediciones de diagnóstico y variables de estudio presentaron un comportamiento homogéneo, el cual es señal que la selección de pacientes fue adecuada y homogénea. Por lo que fue posible realizar estadística descriptiva e inferencial. En relación con las características de los pacientes, se observó que la mayoría de los pacientes fue sexo masculino con una media de 8.08 años.

Los resultados del análisis de Ricketts mostraron que los sujetos presentaron características propias de una mordida cruzada anterior simple, con un mínimo de 2 dientes cruzados, con overjet negativo, con overbite en norma, retroinclinación marcada de los incisivos superiores, leve vestibuloversión de los incisivos inferiores e inclinación del PO de Ricketts en norma. Estos resultados guardan relación con lo descrito en la literatura por diferentes autores (31–35), los cuales mencionan que estas características de pacientes con maloclusión I, con problemas a nivel dentario.

Para conocer la fiabilidad de las mediciones realizadas por una única observadora, se realizó el Índice de correlación intraclass (ICC) considerando para el test las medidas de los ángulos PC superior, medio e inferior. Se obtuvo un valor de 0.777, siendo estas 36 mediciones realizadas por 1 evaluadora en 12 pacientes, con acuerdo absoluto, en un modelo de efectos mixtos de dos factores. El valor CCI obtenido de 0,777 con intervalos de intervalo de confianza del 95% entre 0.777 y 0.875, lo que significa que hay un 95% posibilidad de que el verdadero valor de CCI se encuentre en cualquier punto entre 0.777 y 0.875. De acuerdo con la guía de reporte de ICC y basándonos en estadísticas deducción, es apropiado concluir que el nivel de confiabilidad es de “bueno”(83,84). Por lo que los resultados del ICC

confirmaron la homogeneidad del método, por lo que se considera que el error en la medición de las variables es mínimo y aceptable (42,85).

Para la ejecución de la presente investigación fue necesario el uso de 3 programas, el primer programa que se utilizó fue un software cefalométrico NemoCeph, en relación con la fiabilidad de estos se ha demostrado que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el trazado manual y digital, por lo que es un método fiable para el diagnóstico cefalométrico(22,86,87).El segundo programa se utilizó para localizar los puntos y trazar los planos, finalmente en el tercer programa se volvió a recalibrar la imagen para medir los ángulos. Se ha visto que algunas investigaciones(88) no realizan una segunda calibración a pesar de que, al igual que en nuestro estudio, emplean varios programas. Hemos comprobado que el obviar este procedimiento afecta en las proporciones de la imagen inicial y consecuentemente a los ángulos de estudio.

En relación con nuestros hallazgos encontramos los siguientes valores para el PCS/PO ($-4.34^{\circ} \pm 3.6$), PCM/PO ($-7.1^{\circ} \pm 3.4$) y PCI/PO $-10.23 (^{\circ} \pm 3.26)$. basados en la estadística inferencial no existen diferencias estadísticamente significativas entre los ángulos del PCS/PO y PCM/PO ($p > 0.05$). Sin embargo, basados en el conocimiento previo y en la estadística descriptiva una diferencia de 3° en la inclinación del PO puede ser significativo clínicamente para la corrección de la MCAS en niños.

Como era de esperar, nuestros resultados han sido diferentes a los hallados en investigaciones previas, sin embargo, consideramos que cada estudio nos permite de manera indirecta confirmar nuestros resultados.

López-Garrido y cols reportaron resultados para el PCS de +3.15, PCM -0.63 y PCI de -3.95. Consideramos que la discordancia con los hallados en la presente investigación se debe a la edad de los pacientes, a la definición del PO y a la inclusión de pacientes clase I y clase II leve en un mismo grupo de estudio, ya que como podemos ver en el estudio de Lahori y cols., la relación esquelética influye significativamente en la relación del PO con el PC. Sin embargo, concordamos con los autores, que el PCI no es el mejor plano de referencia para encontrar paralelismo con el PC.

Al comparar nuestros hallazgos con el estudio de Shigeta y cols, en el que reporta una media de -3.3 y desviación estándar de ± 3.31 para el ángulo formado por el PC y PO. Esta diferencia con nuestros resultados se debe a que en la investigación mencionada realizaron los trazados sobre tejidos duros, por lo que consideraron el plano de camper radiográfico (Po-Sn), comportándose de manera diferente si se traza sobre tejidos blandos. A pesar de esta diferencia metodológica podemos resaltar que coincidimos con los autores en que el valor obtenido del ángulo PO/PC es negativo.

En los resultados de los estudios, de Nayar y cols. & Shetty y cols., en adultos con relación clase I Angle y dentición completa, mostraron que PCI es era el más paralelo al PO, y Nayar y cols., añadieron que los valores encontrados fueron positivos. Estos resultados son antagónicos a los nuestros, sin embargo, creemos que el crecimiento es el causante de la diferencia. Por ello sería necesario estudiar esta relación en pacientes pediátricos con oclusión ideal, para conocer como es el comportamiento de estas variables en condiciones idóneas.

En el estudio de Jain y cols., encontramos que el reporte fue en porcentajes, por lo que la comparación cuantitativa de las variables no fue posible. Dicha investigación encontró mayor frecuencia de paralelismo del PC al PO cuando se consideró el punto medio del trago. Al igual que los autores anteriormente mencionados, consideramos que es posible que el crecimiento del complejo craneofacial influya en los puntos de referencia estudiados. Por otro lado, debemos resaltar que como hemos visto, en el estudio del paralelismo del plano de Camper al PO en pacientes adultos, no hay homogeneidad de resultados entre los diferentes autores, por lo que no tenemos un criterio unificado del comportamiento de las variables en pacientes adultos.

En relación con los resultados de Lahori y cols., encontramos similitud en los valores reportados para los ángulos PCS y PCM en pacientes con clase I esquelética, sin embargo, diferimos con los reportados para el PCI, consideramos que un estudio comparativo entre adultos y niños con la misma metodología nos permitiría entender las variaciones encontradas.

Creemos que la calibración, población y nuevamente la metodología de estudio son factores determinante diferencia entre los resultados.

8.6. Limitaciones del estudio

Las limitaciones que presentó la presente investigaron fueron la baja prevalencia de MCA en pacientes pediátricos reportado en España, la inexactitud de datos para MCAS, bajo nuestro conocimiento la falta de estudios previos enfocados en el estudio del plano de Camper en niños y el tiempo limitado para la realización de la presente investigación. Todos estos factores fueron considerados desde el planteamiento del problema, por lo que se decidió realizar un estudio piloto considerando a pacientes atendidos durante un año para realizar una investigación posterior determinando un número de muestra en base a los resultados de la presente investigación.

8. CONCLUSIONES

1. No hay paralelismo entre el plano oclusal y el plano de Camper en pacientes infantiles con mordida cruzada anterior simple.
2. El plano oclusal y el plano de Camper superior presenta un ángulo más obtuso ($4.34^{\circ} \pm 3.6$) pacientes infantiles con mordida cruzada anterior simple.
3. El plano oclusal y el plano de Camper medio presenta un ángulo de ($-7.1^{\circ} \pm 3.4$) en pacientes infantiles con mordida cruzada anterior simple.
4. El plano oclusal y el plano de Camper inferior presenta un ángulo de en pacientes infantiles con mordida cruzada anterior simple.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1899;41:248-64.
2. Tanaka EM, Sato S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1 de noviembre de 2008;134(5):602-3.
3. Planas, Pedro. Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO). 2da ed. Barcelona: Masson-Salvat; 1994. 366 p.
4. D'Souza NL, Bhargava K. A cephalometric study comparing the occlusal plane in dentulous and edentulous subjects in relation to the maxillomandibular space. J Prosthet Dent. 1 de febrero de 1996;75(2):177-82.
5. Rossi LB, Pizzol KEDC, Boeck EM, Lunardi N, Garbin AJI. Correção de mordida cruzada anterior funcional com a terapia de pistas diretas planas: Relato de Caso. Rev Faculdade Odontol Lins. 31 de diciembre de 2012;22(2):45-50.
6. Shigeta Y, Ogawa T, Nakamura Y, Ando E, Hirabayashi R, Ikawa T. Structural equation modeling for alteration of occlusal plane inclination. J Prosthodont Res. 1 de julio de 2015;59(3):185-93.
7. Nayar S, Bhuminathan S, Bhat W, Mahadevan R. Relationship between occlusal plane and ala-tragus line in dentate individuals: A Clinical pilot study. J Pharm Bioallied Sci Mumbai. 2015;7:95-7.
8. Jain R, Shigli K. An in vivo study to correlate the relationship of the extraoral and intraoral anatomical landmarks with the occlusal plane in dentulous subjects. 2015;26:136-43.
9. Lopez Garrido JP, Schulz-Rosales R. Estudio comparativo del paralelismo entre el plano oclusal y tres definiciones de plano de camper en una población eugénica chilena [Tesis para obtener el Grado de Odontología]. [Chile]: Universidad de Chile; 2014.
10. Venugopalan SK, SatishBabu CL, Rani MS. Determination of the relative parallelism of occlusal plane to three ala-tragal lines in various skeletal malocclusions: A cephalometric study. Indian J Dent Res. 2012;23(6):719.
11. Lahori M, Nagrath R, Malik N. A Cephalometric Study on the Relationship Between the Occlusal Plane, Ala-Tragus and Camper's Lines in Subjects with Angle's Class I, Class II and Class III Occlusion. J Indian Prosthodont Soc New Delhi. 2013;13(4):494-8.
12. Priest G, Wilson MG. An Evaluation of Benchmarks for Esthetic Orientation of the Occlusal Plane. J Prosthodont. 1 de abril de 2017;26(3):216-23.

13. Shetty S, Zargar NM, Shenoy K, D'Souza N. Position of Occlusal Plane in Dentate Patients with Reference to the Ala-Tragal Line Using a Custom-Made Occlusal Plane Analyzer. *J Prosthodont.* 1 de agosto de 2015;24(6):469-74.
14. Zere E, Chaudhari PK, Sharan J, Dhingra K, Tiwari N. Developing Class III malocclusions: challenges and solutions. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2018;10:99-116.
15. Sugawara J. Clinical practice guidelines for developing Class III malocclusion. En: Nanda R *Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics.* WB Saunders Co. Philadelphia: 1 ed; 2005. p. 211–242.
16. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod.* 1990;60(3):207-14.
17. Proffit W, Fields HJ. *Contemporary Orthodontics.* 2da Edition. Vol. 2. EEUU: Mosby-Year Book; 1993. 751 p.
18. Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* marzo de 2001;119(3):313-5.
19. Baral P, Budathoki P, Bhujju KG, Koirala B. Prevalence of Occlusal Traits in the Deciduous Dentition of Children of Kaski District, Nepal. *JNMA J Nepal Med Assoc.* septiembre de 2014;52(195):862-5.
20. Olakunbo Da Costa OO, Argelina Aikins E, Ikenna Isiekwe G, Efunyemi Adediran V. Malocclusion and early orthodontic treatment requirements in the mixed dentitions of a population of Nigerian children. *J Orthod Sci.* septiembre de 2016;5(3):81-6.
21. de Souza BS, Bichara LM, Guerreiro JF, Quintão CCA, Normando D. Occlusal and facial features in Amazon indigenous: An insight into the role of genetics and environment in the etiology dental malocclusion. *Arch Oral Biol.* septiembre de 2015;60(9):1177-86.
22. Prabhakar R, Rajakumar P, Karthikeyan MK, Saravanan R, Vikram NR, Reddy A. A hard tissue cephalometric comparative study between hand tracing and computerized tracing. *J Pharm Bioallied Sci.* julio de 2014;6(Suppl 1):S101-6.
23. Mills LF. Epidemiologic Studies of Occlusion IV. The Prevalence of Malocclusion in a Population of 1,455 School Children. *J Dent Res.* marzo de 1966;45(2):332-6.
24. Vithanaarachchi SN, Nawarathna LS. Prevalence of anterior cross bite in preadolescent orthodontic patients attending an orthodontic clinic. *Ceylon Med J.* 25 de septiembre de 2017;62(3):189.

25. Puertes Fernandez N. Necesidad de tratamiento ortodóncico e impacto psicosocial de la estética dental en los adolescentes de la comunidad valenciana [tesis doctoral]. [valencia, españa]: universidad de valencia; 2013.
26. Shalish M, Gal A, Brin I, Zini A, Ben-Bassat Y. Prevalence of dental features that indicate a need for early orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1 de agosto de 2013;35(4):454-9.
27. Carvalho LH, D'Avila GB, Leão A, Haffajee AD, Socransky SS, Feres M. Scaling and root planing, systemic metronidazole and professional plaque removal in the treatment of chronic periodontitis in a Brazilian population. I. clinical results. *J Clin Periodontol.* diciembre de 2004;31(12):1070-6.
28. Carvalho AC, Paiva SM, Viegas CM, Scarpelli AC, Ferreira FM, Pordeus IA. Impact of malocclusion on oral health-related quality of life among Brazilian preschool children: a population-based study. *Braz Dent J.* diciembre de 2013;24(6):655-61.
29. Reddy ER, Manjula M, Sreelakshmi N, Rani ST, Aduri R, Patil BD. Prevalence of Malocclusion among 6 to 10-Year-old Nalgonda School Children. *J Int Oral Health JIOH.* diciembre de 2013;5(6):49-54.
30. González AFG. Estudio epidemiológico de la oclusión en dentición temporal. [Tesis Doctoral] [Sevilla, España]: Universidad de Sevilla; 2000.
31. Vadiakas G, Viazis AD. Anterior crossbite correction in the early deciduous dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* agosto de 1992;102(2):160-2.
32. Abraham KK, James AR, Thenumkal E, Emmatty T. Correction of anterior crossbite using modified transparent aligners: An esthetic approach. *Contemp Clin Dent.* 2016;7(3):394-7.
33. Ceyhan D, Akdik C. Taking a glance at anterior crossbite in children: Case series. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(4):679.
34. Zegan G, Dascalu CG, Mavru RB, Golovcencu L. Risk factors and predictors of crossbite at children. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* junio de 2015;119(2):564-71.
35. Borrie FRP. Interceptive orthodontics: the evidence, current general dental practice, and way forwards in the UK. [Tesis Doctoral]. [United Kingdom]: Universidad de Dundee; 2013.
36. Bayrak S, Tunc ES. Treatment of anterior dental crossbite using bonded resin-composite slopes: case reports. *Eur J Dent.* octubre de 2008;2:303-6.
37. Hägg U, Tse A, Bendeus M, Rabie ABM. A follow-up study of early treatment of pseudo Class III malocclusion. *Angle Orthod.* agosto de 2004;74(4):465-72.

38. Choi H-J, Kim J-Y, Yoo SE, Kwon J-H, Park K. Cephalometric Characteristics of Korean Children with Class III Malocclusion in the Deciduous Dentition. *Angle Orthod.* enero de 2010;80(1):86-90.
39. Sockalingam SNMP, Khan KAM, Kuppusamy E. Interceptive Correction of Anterior Crossbite Using Short-Span Wire-Fixed Orthodontic Appliance: A Report of Three Cases. *Case Rep Dent.* Volume 2018, Article ID 4323945, 5 . DOI: 10.1155/2018/4323945
40. Kapur A, Chawla H, Utreja A, Goyal A. Guiding the Child's Teeth with Class III Dental Malocclusion into Correct Occlusion: A Clinician's Parenting. *J Clin Pediatr Dent.* enero de 2018;42(1):72-8.
41. Al-Hummayani FM. Pseudo Class III malocclusion. *Saudi Med J.* abril de 2016;37(4):450-6.
42. Bock NC, Klewitz H, Hudel H, Ruf S. Removable plate treatment of anterior forced crossbite: Effectiveness, efficiency, and potential outcome predictors. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopadie OrganOfficial J Dtsch Ges Kieferorthopadie.* julio de 2015;76(4):283-93.
43. Battipede Martínez MC. Comparación de los cambios en el perfil facial de los pacientes de clase III límite tratados con ortodoncia de camuflaje VS cirugía ortognática [Tesis Doctoral]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2015.
44. Al-Mozany S. Treatment of Class III malocclusions using Temporary Anchorage Devices (TADs), the Alt-RAMEC protocol and intermaxillary Class III elastics in the growing patient. [Tesis Doctoral]. [Sydney, Australia]: Universidad de Sydney; 2011.
45. Rabie AB, Gu Y. Diagnostic criteria for pseudo-Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* enero de 2000;117(1):1-9.
46. Reyes A, Serret L, Peguero M, Tanaka O. Diagnosis and Treatment of Pseudo-Class III Malocclusion. *Case Reports in Dentistry.* 2014. Article ID 652936, 6 pages. DOI:10.1155/2014/652936
47. Oltramari-Navarro PVP, Almeida RR de, Conti AC de CF, Navarro R de L, Almeida MR de, Fernandes LSFP, et al. Early Treatment Protocol for Skeletal Class III Malocclusion. *Braz Dent J.* abril de 2013;24(2):167-73.
48. Shetty SA, Shetty KS, Prakash A. Pseudo-Class III: Diagnosis and Simplistic Treatment. Singh G, editor. *J Indian Orthod Soc.* septiembre de 2011;45:198-201.
49. Wilson Machado A, G Rabelo Caldas S, Martins Maia LG. Early correction of a developing Class III Malocclusion with a removable appliance. *Dent Oral Craniofacial Res* 2016. Volume 2(5): 359-361. doi: 10.15761/DOCR.1000177

50. Wiedel AP, Bondemark L. Fixed versus removable orthodontic appliances to correct anterior crossbite in the mixed dentition—a randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*, 2016, 140–145. 2015; doi:10.1093/ejo/cjv026
51. Carlson DS. Evolving concepts of heredity and genetics in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* diciembre de 2015;148(6):922-38.
52. Chung K, Richards T, Nicot R, Vieira AR, Cruz CV, Raoul G, et al. ENPP1 and ESR1 genotypes associated with subclassifications of craniofacial asymmetry and severity of temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* noviembre de 2017;152(5):631-45.
53. Weaver CA. Candidate gene analysis of 3D dental phenotypes in patients with malocclusion [Internet] [Tesis de Master]. [Iowa, USA]: Universidad de Iowa; 2014. Disponible en: <https://ir.uiowa.edu/etd/4789>
54. Molina Berlanga N. Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior del tamaño de la sínfisis mandibular en pacientes con maloclusión de clase I, II y III y diferentes patrones faciales. [Tesis Doctoral]. [Barcelona, España]: Universidad Internacional de Catalunya; 2016.
55. Vela KC. Phenotypic characterization of class CIII malocclusion. [Internet] [Tesis de Master]. [Iowa, USA]: Universidad de Iowa; 2012. Disponible en: <https://ir.uiowa.edu/etd/3005>
56. He J, Wang Y, Hu H, Liao Q, Zhang W, Xiang X, et al. Impact on the upper airway space of different types of orthognathic surgery for the correction of skeletal class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg Lond Engl.* febrero de 2017;38:31-40.
57. Arruda MBP de. Angle Class III malocclusion with anteroposterior and vertical discrepancy in the final stage of growth. *Dent Press J Orthod.* junio de 2017;22(3):109-18.
58. Park H-S, Kim J-Y, Kwon T-G. Occlusal plane change after intrusion of maxillary posterior teeth by microimplants to avoid maxillary surgery with skeletal Class III orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* noviembre de 2010;138(5):631-40.
59. Bukhary MT. Comparative cephalometric study of class III malocclusion in Saudi and Japanese adult females. *J Oral Sci.* 2005;47(2):83-90.
60. Cao Y, Zhang Y, Yu M, Tian Y. Cephalometric study of tongue crib combined with chincup treatment for anterior crossbite. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue Shanghai J Stomatol.* abril de 2016;25(2):221-6.
61. Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in Class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: A

- longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* junio de 2000;117(6):0669-80.
62. Ustrell torrent JM. *Manual de ortodoncia.* Barcelona: Publicacions y Ediciones de la Universidad de Barcelona; 2011. 1029 p.
 63. Watkinson S, Harrison JE, Furness S, Worthington HV. Orthodontic treatment for prominent lower front teeth. (Class III malocclusion) in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 9. Art. No.: CD003451. DOI:10.1002/14651858.CD003451.pub2.
 64. Rongo R, D'Antò V, Bucci R, Polito I, Martina R, Michelotti A. Skeletal and dental effects of Class III orthopaedic treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil.* julio de 2017;44(7):545-62.
 65. Wendl B, Kamenica A, Droschl H, Jakse N, Weiland F, Wendl T, et al. Retrospective 25-year follow-up of treatment outcomes in Angle Class III patients. *J Orofac Orthop.* 2017;78(2):129-36.
 66. Wendlk B, Muchitsch AP, Winsauer H, Walter A, Droschl H, Jakse N, et al. Retrospective 25-year follow-up of treatment outcomes in angle Class III patients: Early versus late treatment. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopadie OrganOfficial J Dtsch Ges Kieferorthopadie.* mayo de 2017;78(3):201-10.
 67. Woon CS, Thiruvengkatachari B. Early orthodontic treatment for Class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* enero de 2017;151(1):28-52.
 68. Brunso J, Prol C, Franco M, de Carlos F, Martin JC, Santamaria JA. Guías y miniplacas personalizadas: un protocolo guiado para cirugía ortognática. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* enero de 2017;39(1):7-14.
 69. Coro, J.C, Velasquez, RL, Coro I, Wheeler, TT, McGorray, SP. Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;150:140-52.
 70. Abraham RA. A Cephalometric Investigation of Craniofacial Growth Based on an Occlusal Reference System. julio de 1969;39(3):198-208.
 71. Steiner C. Cephalometric in clinical practice. 1959;29(1):8-29.
 72. Steiner C. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *AJO-DO.* 1960;46(10):721-35.
 73. Simoes, Wilma Alexandre. *Ortopedia Funcional de los Maxilares.* 3era ed. Vol. 1. Artes Médicas Latinoamerica.; 2004. 1056 p.

74. Rodrigues Manjarés C, Hernández Silva JA. Tratamiento de la mordida cruzada anterior con plano inclinado anterior. Efecto sobre los arcos dentales. junio de 2017;7(1).
75. Vangala R. The use of catlan's appliance for rapid correction of pseudo class iii malocclusion. Case Rep. 2013;(1):3.
76. Espinoza Jiménez M, Pentón García V. Pistas planas. Presentación de un caso. 2003;1(2).
77. Corzo I S, Concepción OV, Martínez MM, Yong YJ, Avaló RG. Evaluación de la anchura transversal de las arcadas mediante la utilización de las pistas planas indirectas en la dentición primaria. Odontol pediátr Madr. 1964;1113:5181.
78. J Prosthet Dent. The glossary of prosthodontic terms. 2005;94:10-92.
79. Sánchez G, Esther M. Análisis biométrico de las orejas [Tesis Doctoral]. [Las Palmas de Gran Canaria]: Universidad de las Palmas de Gran Canaria; 2008.
80. Canut Brusola JA. Ortodoncia Clínica. 1ea Ed. España: Masson-Salvat; 1988. 509 p.
81. Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1 de mayo de 1960;46(5):330-57.
82. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación. 2da ed. Amolca; 2014. 601 p.
83. Cortés-Reyes É, Rubio-Romero JA, Gaitán-Duarte H. métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* Vol. 61 No. 3 • 2010 • (247-255)
84. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. J Chiropr Med. junio de 2016;15(2):155-63.
85. Goracci C, Ferrari M. Reproducibility of measurements in tablet-assisted, PC-aided, and manual cephalometric analysis. Angle Orthod. mayo de 2014;84(3):437-42.
86. Pellicer Castillo LD, Albaladejo Martínez AF, Jiménez Crespo E, Iglesias Fernández M, Curto Aguilera A. Actualización de la validez de los métodos digitales de trazado cefalométrico en 2 dimensiones. Ortod Esp. julio de 2012;52(3-4):108-16.
87. Segura FJE, Valverde AS, Ocampo AM, Angelares PRC. Estudio comparativo entre la cefalometría digital y manual con radiografías digitales. Rev Mex Ortod. abril de 2014;2(2):95-8.

88. López-Garrido J, Schulz-Rosales R, Cerda-Peralta B, Rivera-Rothgaenger M, Martínez-Arriagada V, Mora-Figueroa N, et al. Paralelismo entre plano oclusal y plano de Camper. Rev Clínica Periodoncia Implantol Rehabil Oral. agosto de 2015;8(2):106-10.

10. ANEXOS

Anexo 1. Aprobación del Comité Ético



Informe Dictamen Protocolo Favorable

C.I. 18/297-E_TFM

13 de julio de 2018

CEIC Hospital Clínico San Carlos

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

Que el CEIC Hospital Clínico San Carlos en su reunión del día 04/07/2018, acta 7.1/18 ha evaluado la propuesta del promotor/investigador referida al estudio:

Título: "ESTUDIO DE LA RELACION ENTRE EL PLANO DE CAMPER Y PLANO OCLUSAL EN POBLACIÓN INFANTIL"

Código Interno: 18/297-E_TFM

Alumna: Sally Thressy Sanchez Ballena. Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid.

Tutora: Prof. Monserrat Dieguéz Pérez

Que en este estudio:

- o Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- o Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.
- o La capacidad del investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio.
- o El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto de los postulados éticos.
- o Se cumplen los preceptos éticos formulados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos y en sus posteriores revisiones, así como aquellos exigidos por la normativa legal aplicable en función de las características del estudio.

Es por ello que el Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicho Trabajo Fin de Master.

Lo que firmo en Madrid, a 13 de julio de 2018



Anexo 2. Hoja de recolección de datos

1. Datos generales

Nº de Historia: _____

Código de registro: _____

Fecha de Nacimiento: _____

Edad: _____

Sexo: _____

2. Número de dientes cruzados: _____

3. Diagnóstico de la clase esquelética

Parámetro	Norma; DS	Paciente	Interpretación
Overjet	2,5mm \pm 2.5		
Overbite	2,5mm \pm 2		
Convexidad	2mm \pm 2		
Inclinación del II	22° \pm 4°		
Inclinación del IS	28° \pm 4°		
Inclinación del PO RICKETTS	22° \pm 4°		

4. Mediciones

Variable	Grados
POS/PC superior	
POS/PC medio	
POS/PC inferior	