



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA
DIRECCIÓN ESCUELA DE PREGRADO
CLÍNICA INTEGRAL DEL ADULTO**

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL PARALELISMO ENTRE EL PLANO OCLUSAL
Y TRES DEFINICIONES DE PLANO DE CAMPER EN UNA POBLACIÓN
EUGNÁSICA CHILENA**

JIMENA PAZ LÓPEZ GARRIDO

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE

CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Rolando Schulz Rosales

TUTORES ASOCIADOS

Dra. Bárbara Cerda Peralta

Dra. Macarena Rivera Rothgaenger

**Adscrito a Proyecto PRIODO 14/002
Santiago - Chile
2014**

INDICE

	Pág.
ÍNDICE	1
RESUMEN.....	3
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 Crecimiento y desarrollo craneofacial	4
1.1.1 Etapa Prenatal	4
1.1.2 Etapa Postnatal	5
1.1.3 Desarrollo de la oclusión	5
1.2 Establecimiento del plano oclusal	6
1.3 Determinantes de la morfología oclusal	7
1.3.1 Curvas de la oclusión	7
1.4 Plano Oclusal	10
1.4.1 Referencias para ubicar el plano oclusal	12
1.4.1.1 Planos faciales	12
1.4.1.2 Referencias clínicas	15
1.5 Plano de Camper	16
1.5.1 Pabellón auricular	17
1.5.2 Relación plano oclusal con plano de Camper	18
1.6 Relación entre la articulación témporo-mandibular y el plano oclusal	20
1.7 Cefalometría	21
1.7.1 Cefalometría y plano de Camper	21
1.7.2 Superposición cefalométrica – fotográfica	22
2. HIPÓTESIS	24
3. OBJETIVOS	24
3.1 Objetivo general	24
3.2 Objetivos específicos.....	24
4. MATERIALES Y MÉTODOS	25
4.1 Diseño de la investigación	25
4.2 Selección de la muestra	25
4.2.1 Población de estudio	25
4.2.2 Criterios de selección	25
4.2.2.1 Criterios de inclusión	25

4.2.2.2	Criterios de exclusión	25
4.2.3	Consideraciones de la población de estudio	26
4.3	Procedimiento fotográfico	26
4.3.1	Definiciones operacionales fotográficas	27
4.4	Procedimiento radiográfico	27
4.4.1	Análisis cefalométrico de la muestra	28
4.4.2	Definiciones operacionales radiográficas	28
4.5	Proceso de medición	28
4.5.1	Superposición de fotografías y radiografías	28
4.5.2	Identificación de puntos y planos	28
4.5.3	Medición de ángulos	30
4.6	Análisis estadístico	31
4.7	Consideraciones éticas	31
4.7.1	Sobre la población estudiada	31
4.7.2	Consentimiento informado	31
4.7.3	Exámenes radiográficos	31
4.8	Registro de información	32
5.	RESULTADOS	33
5.1	Descripción general de la muestra	33
5.2	Análisis descriptivo	34
5.3	Distribución de la muestra	36
5.4	Análisis de Varianza	37
5.5	Regresión Lineal	39
6.	DISCUSIÓN	40
7.	CONCLUSIÓN	44
8.	BIBLIOGRAFÍA	45
9.	ANEXOS Y APÉNDICES	49
9.1	Anexo 1: Consentimiento informado	49
9.2	Anexo 2: Consentimiento informado	52
9.3	Anexo 3: Formulario Reporte de Caso	55
9.4	Anexo 4: Consentimiento informado fotografía	56
9.5	Anexo 5: Base de datos	57

RESUMEN

Introducción: El plano oclusal ha sido relacionado con distintos planos faciales con el fin de establecer su orientación. Las dificultades más comunes en esta búsqueda son la falta de estructuras anatómicas reproducibles, los desgastes dentarios severos y las maloclusiones. Varios estudios han buscado una relación de paralelismo entre el plano de Camper y el plano oclusal, no existiendo consenso sobre qué parte del tragus debiera ser considerada como referencia posterior para trazar el plano de Camper. En general, se utiliza un punto tragus superior, medio e inferior indistintamente. El objetivo de este estudio es comparar el paralelismo entre el plano oclusal y tres definiciones de plano de Camper, en una población eugnástica chilena.

Materiales y métodos: Se utilizaron 60 telerradiografías de perfil digitales y 60 fotografías digitales faciales laterales estandarizadas, de adultos jóvenes chilenos eugnásticos entre 18 y 35 años. Se utilizó la tecnología de superposición de trazado cefalométrico con fotografías laterales en el programa Quick-Ceph®, mediante los contornos de perfil blando cefalométrico y contornos faciales en la fotografía. Se trazaron los 3 planos de Camper, con inicio en distintos puntos tragus (superior, medio e inferior). Posteriormente se midieron los ángulos formados entre los distintos planos de Camper y plano oclusal con el software SreenProtractor®.

Resultados: La muestra presenta distribución normal. El análisis ANOVA muestra diferencias significativas entre los planos de Camper y el plano oclusal. El ángulo entre el plano de Camper medio y el plano oclusal es de $-0,63^\circ$ en el análisis general de la muestra. En hombres la angulación es de $1,11^\circ$ para plano de Camper medio mientras que en mujeres la angulación es de $1,39^\circ$ para plano de Camper superior. El coeficiente de Pearson “r” muestra un valor aproximado de 0,6.

Conclusiones: El plano de Camper medio es más paralelo al plano oclusal en hombres mientras que el plano de Camper superior es más paralelo al plano oclusal en mujeres.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL

El crecimiento y desarrollo son procesos continuos, distintos e interdependientes que comienzan con la fecundación y que continúan sin detenerse a lo largo de toda la vida. El crecimiento es el aumento de tamaño, un cambio cuantitativo que se produce como resultado de la división celular y producto de la actividad biológica. A nivel celular puede deberse a hiperplasia, hipertrofia o a secreción de matriz extracelular (Águila y Enlow, 1993). Por otro lado, el desarrollo es un cambio cuanti-cualitativo. Se expresa como la diferenciación y especialización de los tejidos, que traen con ello el aumento de la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas (Águila y Enlow, 1993).

Dentro del estudio del crecimiento y desarrollo cráneo facial encontramos los conceptos de Eumorfismo y Eugnacia. El concepto Eumórfico se aplica a sujetos que durante su crecimiento van estableciendo una relación morfológica armoniosa entre los diversos componentes del sistema estomatognático, que se manifiesta al final de la fase con un sujeto llamado "Normal Biológico" (Gianni, 1989). De la asociación del individuo eumórfico con la dinámica funcional del sistema, aparece el sujeto llamado **Eugnásico**, donde encontramos armonía morfológica y funcional de los diferentes componentes del sistema estomatognático entre sí. Esta condición de normalidad se debe a que los factores determinantes del crecimiento y desarrollo se expresan de forma equilibrada (Gianni, 1989).

1.1.1 Etapa prenatal

Desde el final de la cuarta semana, en la zona anterior se diferencian los arcos faríngeos, proceso frontonasal, procesos maxilares, y una depresión central llamada estomodeo. El proceso frontonasal junto con los procesos maxilares formarán el complejo nasomaxilar, mientras que el primer arco faríngeo formará los procesos mandibulares, que contienen al cartílago de Merkel. El paladar primario se forma a partir del proceso nasal medio y el paladar secundario lo hace a expensas

de la cara interna de los procesos maxilares. La mandíbula se forma a partir del cartílago de Merkel, el cual actúa como esqueleto primario, guiando la osificación intramembranosa donde el mesénquima se transforma en tejido óseo. Los dientes temporales y permanentes se desarrollan al interior del maxilar y la mandíbula. Durante el periodo fetal se produce un crecimiento y desarrollo de los órganos formados, estableciendo las relaciones que se encontrarán en el nacimiento. Esta forma que presentan en la vida fetal presenta importantes cambios respecto la forma que adoptarán en un sistema adulto (Gómez y Campos, 2002).

1.1.2 Etapa postnatal

Tras el nacimiento, el maxilar se desarrolla por completo por osificación intramembranosa. El maxilar es empujado hacia adelante por el crecimiento de la base del cráneo. En la mandíbula, su crecimiento es por actividad endocondral, perióstica y por desplazamiento consecuente al crecimiento de la base de cráneo y su relación con la articulación temporomandibular (Gómez y Campos, 2002).

1.1.3 Desarrollo de la oclusión

Al nacer el reborde superior es ancho y aplanado, mientras que el reborde inferior es angosto y filoso, lo que facilita el amamantamiento del recién nacido. Los rebordes maxilares tienen la mandíbula en relación distal con respecto al maxilar. Cuando las arcadas entran en contacto se puede dar una oclusión en escalón plana u oblicua, oclusión en tapa de caja u oclusión progénica. El amamantamiento permite que la mandíbula se desplace hacia una posición más mesial, produciéndose el **Primer avance fisiológico de la oclusión** (Torres, 2009).

Los gérmenes dentarios se desplazan hacia vestibular y oclusal. Erupcionan primero los dientes deciduos anteriores y luego los molares. Entre los 17 y 20 meses erupcionan los primeros molares primarios y se establece la primera relación oclusal tridimensional: **Primer levante fisiológico de la oclusión**. Esto es fundamental para el desarrollo de la articulación temporomandibular y la conformación del plano oclusal (Torres, 2009).

A los 3 años de edad, el plano oclusal se presenta plano en el sentido horizontal, debido a que ambas articulaciones témporo-mandibulares son aplanadas, por lo que no son necesarias curvas de compensación para realizar los movimientos mandibulares (Torres, 2009).

A los 5 años, el plano oclusal aún no presenta curvas de oclusión. Los ejes de las piezas dentarias tienden a ser rectos respecto al plano. Se produce un desgaste significativo a nivel dental perdiéndose la relación cúspide-fosa, lo que recibe el nombre de **Segundo avance fisiológico de la oclusión**. La mandíbula se adelanta y permite adquirir una relación incisal borde a borde y escalón mesial molar (Torres, 2009).

1.2 ESTABLECIMIENTO DEL PLANO OCLUSAL

Con la erupción del primer molar permanente se produce el **Segundo levante fisiológico de la oclusión**. El contacto que se produce entre los dientes antagonistas será fundamental en el desarrollo del plano oclusal en dentición definitiva (Sandoval, 2004).

Entre los 11 y 12 años se produce la erupción del segundo molar permanente, el cual determina un **Tercer levantamiento de la mordida** al producirse un contacto prematuro entre el tejido gingival que recubre los molares en erupción. Alrededor de los 18 años erupciona el 3° molar, el cual tiene una influencia irregular (Sandoval, 2004).

Por lo tanto, el plano oclusal se establece cuando termina la erupción y ocluyen todas las piezas dentarias definitivas hasta el segundo molar, considerando la irregularidad en la erupción de los terceros molares, que modificarían el plano oclusal (Sandoval, 2004).

1.3 DETERMINANTES DE LA MORFOLOGÍA OCLUSAL

Corresponde a los factores que influyen en la conformación de la morfología oclusal. Existen determinantes de la dirección de los surcos y rebordes cuspidos (horizontales) y determinantes de la altura cuspidos y profundidad de fosas (verticales). Dentro de estos últimos se encuentran las curvas de la oclusión (Okeson, 2008).

1.3.1 Curvas de oclusión

Curva de Spee: Alonso A. en 1999 la describe como una línea imaginaria en sentido anteroposterior que nace en el vértice del canino inferior, pasando por las cúspides bucales de premolares y molares y termina en el centro de la cabeza del cóndilo (Fig. N°1).

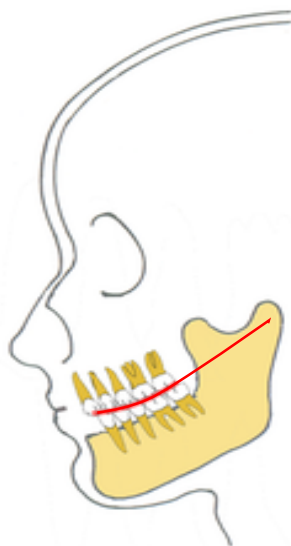


Figura N°1 Curva de Spee. Adaptado de Méndez (2013).

Curva de Wilson: Las cúspides inferiores forman una curva cóncava y las superiores una curva convexa (Fig. N°2). En las piezas inferiores las cúspides presentan una inclinación lingual derecha e izquierda en molares, de modo que al mirarlas transversalmente se pueden ubicar circunferencias (Wilson, 1911).

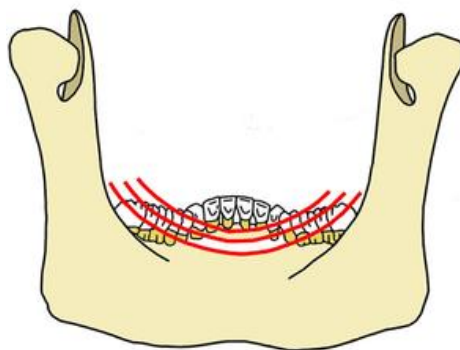


Figura N°2 Curva de Wilson Adaptado de Méndez (2013).

Teoría esférica de Monson: Armonía y alineación tridimensional de los planos mencionados anteriormente, en una circunferencia cuyo centro estaría en la Glabella (Alonso, 1999).

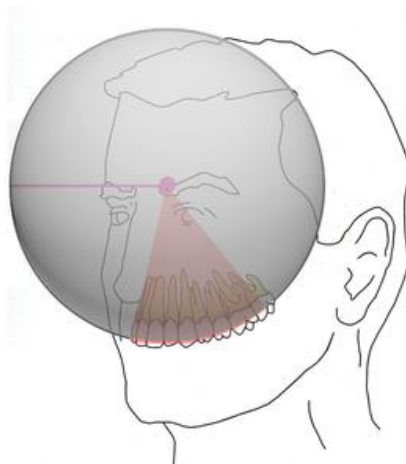


Figura N°3 Esfera de Monson Adaptado de Méndez (2013).

Espiral dinámica de la oclusión: Se forma por la inclinación de los dientes superiores e inferiores en la arcada y su relación con la articulación témporo-mandibular como el 4° molar (Alonso, 1999).

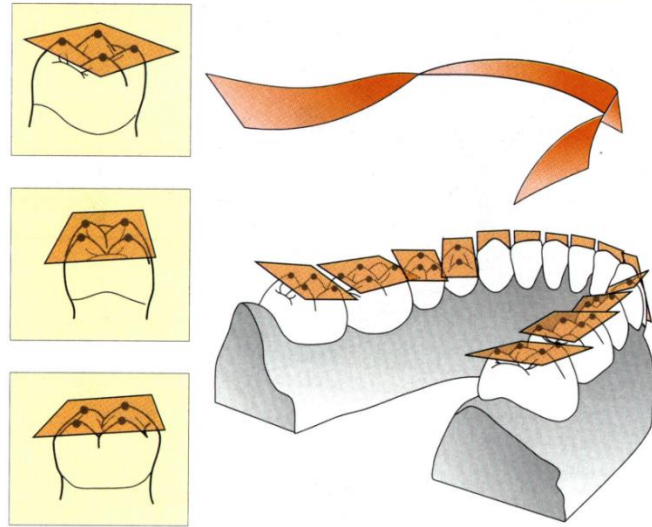


Figura N°4 Espiral dinámica. Alonso (1999).

1.4 PLANO OCLUSAL

El plano oclusal ha sido definido a lo largo de la historia por diversos autores, quienes lo han relacionado con distintos planos faciales, creando métodos que permitan determinarlo en pacientes dentados y desdentados. Establecer su orientación es uno de los procedimientos clínicos más importantes en el tratamiento rehabilitador determinando el espacio protético disponible, la estética, la altura de las cúspides y las guías de desoclusión (Schulz y Cols, 2013).

Las dificultades más comunes que presenta establecer la orientación del plano oclusal son la falta de estructuras anatómicas reproducibles en pacientes desdentados o los desgastes severos y maloclusiones con pérdida de las curvaturas oclusales normales en pacientes dentados o parcialmente dentados (Celebic, 1995).

Clínicamente el plano oclusal presenta gran importancia. Si es muy alto, la lengua no logra descansar en las cúspides linguales de los dientes inferiores, lo que conlleva un aumento en la acumulación de comida entre dientes y lengua. Si el plano oclusal es muy bajo, el individuo estará constantemente mordiéndose tanto lengua como mejilla (Nissan, 2003).

Diversos investigadores han estudiado el plano oclusal realizando mediciones clínicas y cefalométricas, con lo que han desarrollado distintas definiciones para referirse a este concepto. Uno de los pioneros en definir el plano oclusal fue **W. B. Downs**, quien en 1948 lo traza desde el punto oclusal medio (situado en la superficie de contacto del 1° molar superior e inferior) hasta el punto incisal medio (entre los bordes de los incisivos superiores e inferiores).

Steiner en 1953 realiza una definición similar, estableciéndolo como la línea de intercuspidadación de los primeros molares y un punto equidistante de los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores.

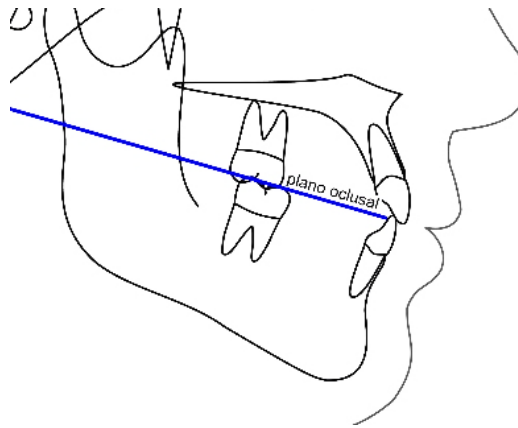


Figura N°5 Plano oclusal según Downs y Steiner

En 1950, **R. M. Ricketts** lo describe como la línea que pasa por los puntos C y T (cúspide mesiovestibular del 1º molar permanente mandibular y cúspide del canino mandibular respectivamente).

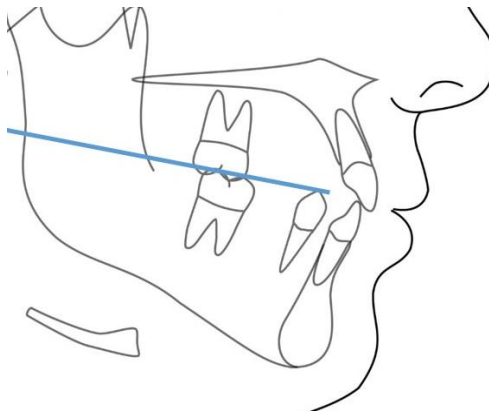


Figura N°6 Plano oclusal según Ricketts

Delaire (1981) define el plano oclusal como la línea que pasa por la superficie oclusal de los premolares.

Otros autores han definido el plano oclusal utilizando parámetros clínicos:

Karkazis (1986) lo define como una línea que se extiende desde el ángulo

mesio-incisal del incisivo central maxilar hasta la cúspide mesiopalatina del primer molar maxilar.

Okeson (2008) describe que el plano de oclusión es el que se forma si se traza una línea a través de todas las puntas de las cúspides bucales y los bordes incisales de los dientes inferiores, y después se amplía con un plano que abarcara las puntas de las cúspides linguales y continuase a través de la arcada incluyendo las puntas de las cúspides bucales y linguales del lado opuesto.

Actualmente, *The Glossary of Prosthodontic Terms* (2005) define el plano oclusal clínico como “el plano promedio establecido por las superficies incisales y oclusales de los dientes. Generalmente no es un plano, pero representa el plano medio de la curvatura de esas superficies”.

1.4.1 Referencias para ubicar el plano oclusal

1.4.1.1 Planos faciales

Previo a establecer las relaciones entre planos, es necesario conocer algunas definiciones:

Plano de Camper: Según la definición original del autor, es la línea horizontal que pasa por debajo del agujero de la nariz y el orificio de la oreja (Camper, 1791). Esta definición fue realizada a través del estudio de cráneos secos y dibujos realizados por él, comparándolos con otras especies (como el orangután) y posteriormente aplicándose a la clínica (Companioni A. y Cols, 2008).

Plano de Frankfurt: Línea horizontal que se traza desde la parte más alta del meato auditivo externo a la parte más baja del punto orbitario (*The Glossary of Prosthodontic Terms*, 2005). Este plano surge en el año 1882 como referencia horizontal para la orientación de cráneos. Es uno de los planos de referencia horizontal más utilizados en cefalometría (Ramírez y Fernández, 2012).

Plano Mandibular: Varias son las definiciones de plano mandibular, que dependen de la propuesta del autor. A continuación se detallan:

- Downs y Steiner la definen como la línea trazada desde el punto Gonion a Gnation (Downs, 1948; Steiner, 1953).
- Para Ricketts, el plano mandibular es tangente al ángulo gonial y al punto más inferior de la sínfisis (Ricketts, 1950).
- En el Glosario de Términos Protopodónticos se define como un plano que pasa por el borde inferior de la mandíbula (The Glossary of Prosthodontic Terms, 2005).
- Por otra parte, Schwarz lo define como la línea que va desde el punto menton hasta la parte más profunda de la escotadura maseterina. (Schwarz, 1958)

Plano biespinal o maxilar: Une los puntos espina nasal anterior y espina nasal posterior. También se denomina plano palatino (Ustrell, 2011).

Plano Silla – Nasion: Representa la parte anterior de la base de cráneo. Se utiliza para superposiciones cefalométricas en pacientes en crecimiento y desarrollo (Ustrell, 2011).

Los autores han relacionado el plano oclusal con distintos planos faciales estableciendo valores “norma” para dicha relación establecida cefalométricamente:

- **Downs:** Relaciona el plano oclusal con el plano de Frankfurt estableciendo un ángulo promedio de $9,3^\circ$ (Downs, 1948).
- **Steiner:** Relaciona el plano oclusal con el plano Silla-Nasion y propone como norma un ángulo promedio de 14° (Steiner, 1953)
- **Ricketts:** Relaciona el plano de Frankfurt con el plano Oclusal, sugiriendo una inclinación promedio de $7,5^\circ$ (Ricketts, 1950)

- **Delaire:** Plantea que en una situación ideal el plano oclusal coincide con los planos maxilar y mandibular en un punto Om u Occipito-mandibular (Delaire, 1981)

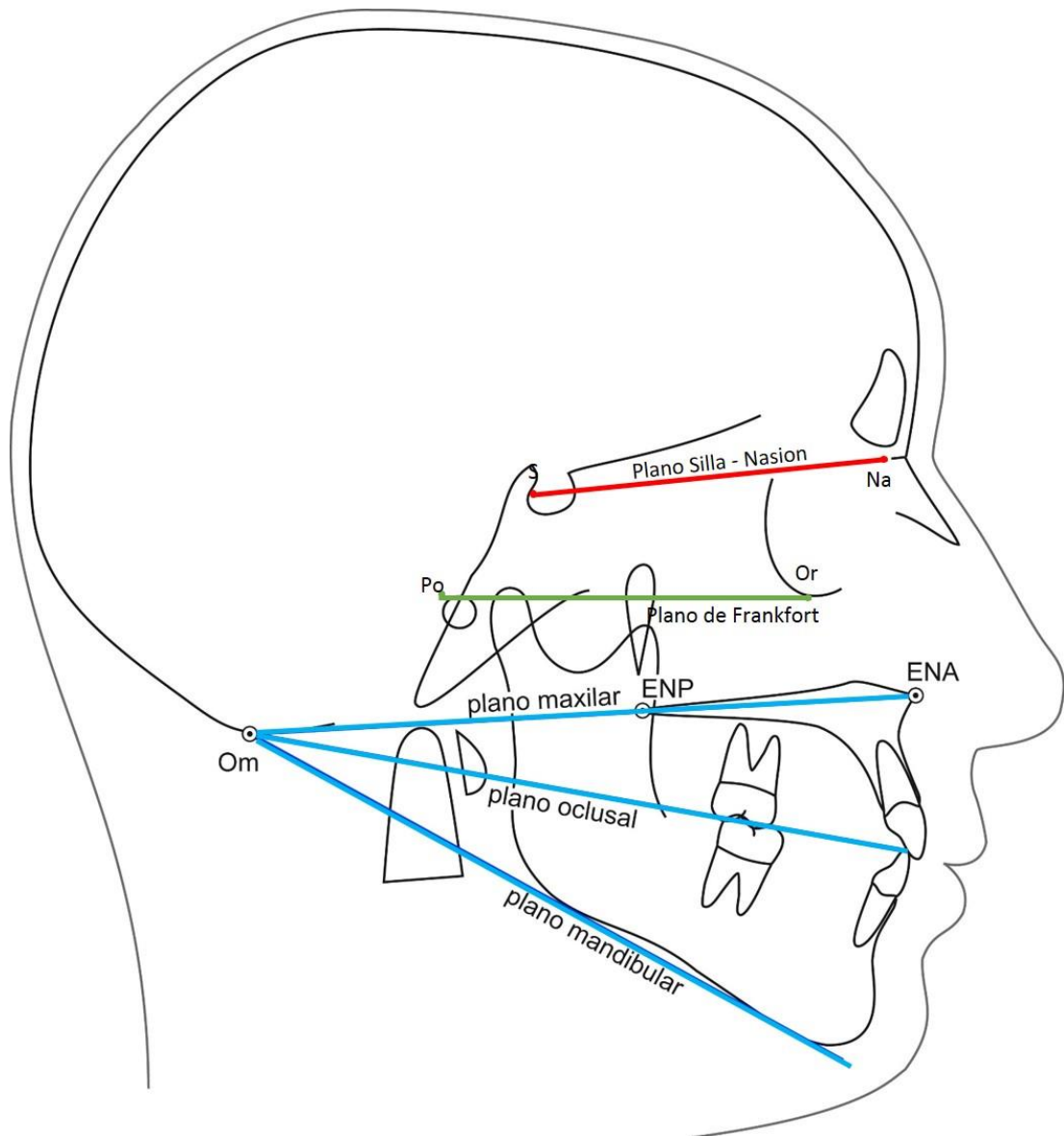


Figura N°7 Planos faciales

Plano Silla – Nasion (Rojo)- Plano de Frankfurt (Verde) - Planos de Delaire (Azul)

1.4.1.2 Referencias clínicas

Otra de las referencias comúnmente usadas para la ubicación del plano oclusal corresponde a las referencias anatómicas de la arcada inferior en desdentados, para lo cual se utilizan ciertos parámetros clínicos, como:

1. Terminar a nivel de la unión del tercio medio con el tercio superior de la papila piriforme.
2. Ser paralelo a la cresta del reborde residual.
3. En anterior debe quedar a nivel de la comisura y a nivel del borde del labio inferior o levemente superior (Wright, 1966).

1.5 PLANO DE CAMPER

Representa una de las principales referencias para la rehabilitación de pacientes desdentados, por ello su importancia de relacionarlo con el plano oclusal. Levin & Sanders en los años 70' estudiaron a alumnos de escuelas dentales que realizaban rehabilitaciones. Los estudios revelaron que el plano de Camper es ampliamente usado para la orientación del plano oclusal, en combinación con la altura de la papila retromolar y parámetros estéticos. Souza y Cols (2002) encuestaron a estudiantes de escuelas dentales en Brasil, identificando al plano de Camper y la platina de Fox como las principales guías para determinar el plano oclusal.

La platina de Fox es un instrumento que se utiliza para orientar el plano protésico después de establecer las relaciones intermaxilares en pacientes desdentados. La horquilla se posiciona bajo los rodetes de cera en la placa de relación superior. La prolongación del borde anterior de la platina debe ser paralela al plano bipupilar, visto el paciente de frente, y la prolongación lateral de la platina debe ser paralela al plano de Camper, visto el paciente de perfil (Sandoval, 2004).



Figura N°8 Platina de Fox

El plano de Camper presenta una variedad de definiciones y de referencias posteriores para trazarlo. Es por ello que se revisará la anatomía de la oreja y sus variaciones entre individuos, para comprender el origen de estas discrepancias.

1.5.1 Pabellón auricular

El pabellón auricular es una estructura situada a ambos lados de la cabeza, anterior a la apófisis mastoideas y posterior a la articulación tèmpero-mandibular. La forma, tamaño y orientación de cada oreja es individual. Sin embargo, es influenciada por la edad, sexo y origen étnico, siendo posible hacer algunas generalizaciones: la oreja izquierda y derecha son altamente simétricas, los hombres presentan orejas más largas que las mujeres, así como también aumenta su tamaño en relación con la edad. Presentan diferencias de acuerdo a la etnia, siendo más largas y anchas en indios, seguido por caucásicos y afrocaribeños (Alexander y Cols, 2010).

El trago (tragus) es una eminencia de forma triangular, situada en la parte anterior de la concha y separada del hélix por el surco anterior de la oreja (Fig. 9). Puede ser redondeado o bitubercular, de extremo libre, orientado posterolateralmente (Rouviere, 2005).

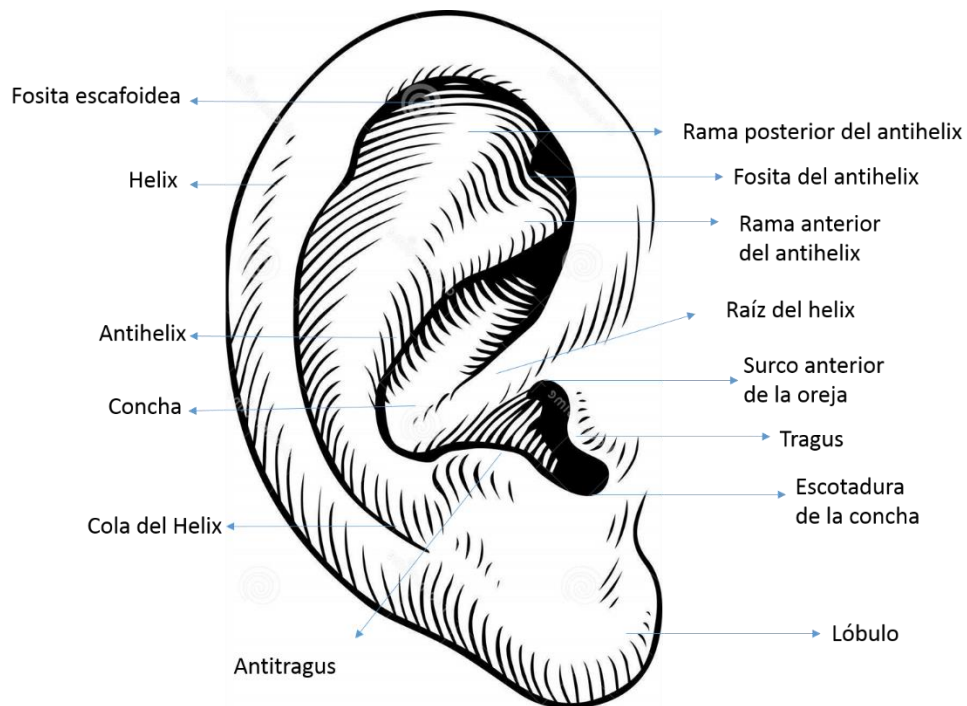


Figura N°9 Anatomía de la Oreja (Rouviere, 2005).

1.5.2 Relación Plano Oclusal y Plano de Camper

Diversos estudios han buscado una “relación de paralelismo” entre el plano de Camper y el plano oclusal. No existe consenso sobre qué parte del tragus debiera ser considerada como referencia posterior para trazar el plano de Camper.

Según Karkasis, el plano de Camper se define cefalométricamente como la línea que se extiende desde el margen inferior del ala de la nariz al borde (superior, medio e inferior) del meato auditivo externo (Karkazis, 1986). En este estudio cefalométrico realizado en 20 estudiantes de odontología, el autor propone que el **borde inferior del meato auditivo externo** sería más cercano al paralelismo con el plano oclusal. González y Cols (2003) realizaron un estudio cefalométrico en 40 sujetos dentados, sin patología articular, oclusal o muscular y propone el **borde inferior del tragus** como referencia para trazar el plano de Camper. También relaciona este plano con coronas clínicas más altas.

Sadr K. y Sadr M. (2009) realizaron un estudio fotográfico en 53 estudiantes de una escuela dental, dentados completos, Clase I de Angle, sin tratamiento ortodóncico previo. Utilizaron una platina de Fox para registrar externamente el plano oclusal. Luego en la fotografía realizaron trazados con distintas alturas del tragus sugiriendo finalmente que **ninguno de los puntos sería exactamente paralelo** al plano oclusal, pero proponen **el borde superior del tragus** como referencia para trazar la línea ala-tragus debido a su cercanía al paralelismo. Por su parte, Al Quran F. A. y Hazzaá A. (2010) en su estudio cefalométrico incluyeron a 47 pacientes clase I de Angle, sin tratamiento de ortodoncia previo y proponen el **borde superior del tragus** como referencia para trazar el plano de Camper.

Venugopalan & Cols. (2012) realizaron un estudio radiográfico con 60 pacientes Clase I, Clase II y Clase III esquelética, con dentición permanente completa (excluyendo 3° molares). Descartaron pacientes con patologías en la articulación temporomandibular, enfermedad periodontal o antecedentes de tratamiento ortodóncico previo. Concluyeron que los individuos Clase I y Clase III presentan paralelismo del plano oclusal y el plano de Camper cuando este último se traza en

el **borde inferior del tragus**, mientras que en los individuos Clase II este trazo debe ir por la **parte media del tragus**. Kumar S. (2013) en su estudio fotográfico realizado en 150 individuos con perfil ortognático sugiere que la línea trazada desde el ala nasal hasta el **borde inferior del tragus** es paralela al plano oclusal en más del 50% de los sujetos en estudio sin diferencias entre sexos.

Abi- Ghosn C. y Cols (2014) realizaron un estudio cefalométrico en 20 estudiantes de odontología dentados completos, Clase I de Angle, en el que describe la **línea ala tragus medio** como más cercana al paralelismo con el plano oclusal.

Según The Glossary of Prosthodontics Terms (2005), el plano de Camper es establecido por el borde inferior del ala de la nariz y el **borde superior del tragus**.

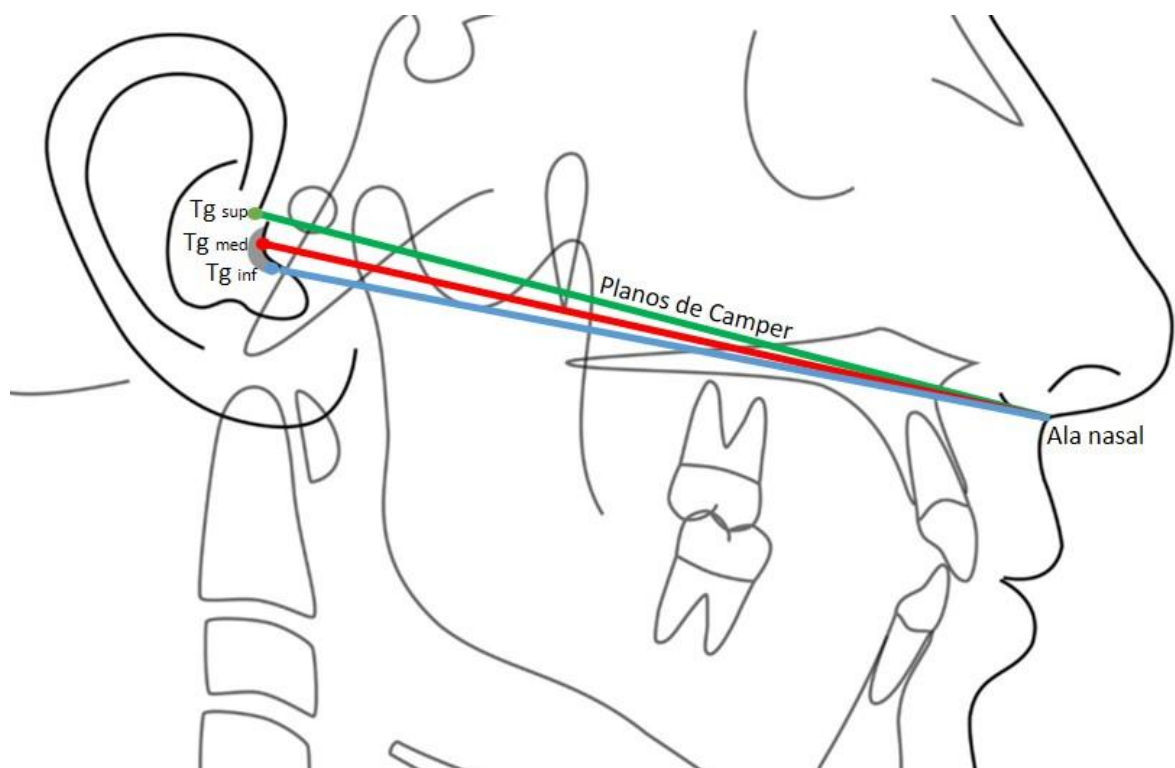


Figura N°10 Planos de Camper superior, medio e inferior

Como se ha mostrado, los distintos estudios presentan diferencias al trazar el plano de Camper, encontrando distintas alturas del punto tragus que presentan paralelismo con el plano oclusal, siendo complejo realizar comparaciones entre ellos. Por esto, es fundamental establecer las poblaciones de estudio en quienes se realizan los análisis, debido a que puede ser una de las causas de discrepancia de los resultados encontrados entre las diferentes investigaciones.

Es importante establecer las características del sistema estomatognático de una población en estudio, debido a su influencia en los valores norma de medidas craneofaciales. Es por ello que esta investigación propone estandarizar las características del sistema estomatognático, realizando el estudio en una población eugnásica, donde encontramos armonía morfológica y funcional de los diferentes componentes del sistema estomatognático entre sí.

1.6 RELACIÓN ENTRE LA ARTICULACIÓN TÉMPORO-MANDIBULAR Y EL PLANO OCLUSAL

Ciancaglini y Cols (2003) realizaron un estudio clínico- fotográfico en el que se buscó la relación entre pacientes con signos o síntomas de trastornos témporo-mandibulares y la inclinación del plano oclusal. Sugieren que en adultos jóvenes con oclusión normal, existe una débil asociación entre orientación de planos y los signos o síntomas de trastornos témporo-mandibulares.

Para Alonso (1999), el canino es una pieza fundamental debido a su ubicación a distancia de la articulación témporo-mandibular cumpliendo funciones específicas esenciales en la oclusión orgánica: centralizar la mandíbula durante el cierre hasta que se produzca el contacto de las piezas posteriores que terminarán por consolidar la posición final y la desoclusión de dientes posteriores en movimientos excéntricos. Todos estos movimientos son un trabajo conjunto de musculatura, articulación témporo-mandibular y oclusión dental. Cuando se produce una interferencia oclusal, se altera el movimiento del cóndilo produciendo un engrama muscular, o contracción semipermanente de los músculos (Alonso, 1999).

1.7 CEFALOMETRÍA

Los estudios imagenológicos han sido un gran aporte para la odontología, entregando información complementaria para apoyar el tratamiento ya sea en fases de diagnóstico, tratamiento o control. La cefalometría fue descrita por primera vez por B. H. Broadbent en 1931. Brodie y Downs realizaron un estudio utilizando este nuevo método, destacando la utilidad que tendría en un futuro para el tratamiento de ortodoncia (Brodie & Cols, 1938). Actualmente el análisis cefalométrico es una importante herramienta de diagnóstico en odontología, realizándose sobre una telerradiografía de perfil. Entre sus objetivos, permite establecer la posición espacial de las estructuras perdidas mediante la identificación de relaciones predecibles entre los dientes y otros puntos de interés craneales que no estén sujetos a cambios postextracción (Hindocho y Cols, 2013).

1.7.1 Cefalometría y plano de Camper

Los investigadores en general han utilizado equipos radiográficos convencionales con elementos accesorios que apoyan la ubicación de puntos en tejido blando, para luego realizar los trazados cefalométricos de forma manual. Karkazis (1986) utiliza la técnica convencional descrita por Broadbent, y realiza los trazados cefalométricos utilizando el meato auditivo externo y la espina nasal anterior para establecer el plano de Camper. Venugopalan & Cols (2012) marcaron las alturas del tragus con esferas de metal, tomaron una telerradiografía de perfil convencional, sobre la que trazaron la cefalometría en una lámina de acetato. Abi-Ghosh y Cols (2014) y Al Quran y Cols, (2010) utilizaron un método similar, tomando la telerradiografía de perfil convencional con elementos radiopacos que permiten conocer la ubicación de los distintos puntos tragus en tejido blando. Otros estudios realizan fotografías con otros elementos (como la Platina de Fox) que permiten ver el plano oclusal externamente, identificando los puntos anterior y posterior del plano de Camper en la fotografía (Kumar y Cols, 2013; Sadr y Sadr, 2009).

El uso de las nuevas tecnologías disponibles, permite obtener mayor precisión en las mediciones. Con una telerradiografía digital es posible modificar los

valores de contraste para obtener mayor claridad en ciertas áreas de la radiografía o utilizar la herramienta “Zoom” que permite obtener un mayor acercamiento a algún área de interés. Además, el individuo está sometido a menor radiación que una radiografía convencional. Junto con esto, el trazado cefalométrico mediante software es otro elemento que favorece la precisión en la ubicación de puntos y el trazado de planos.

1.7.2 Superposición cefalométrica – fotográfica

La superposición cefalométrica es un método utilizado en el área ortodóncico-quirúrgica para la evaluación de crecimiento y/o planificación de tratamiento maxilofacial. Permite la visualización de estructuras de tejido blando y duro, comparando distintos puntos y planos. Sin embargo no es una técnica comúnmente usada en otras áreas odontológicas, debido al tiempo requerido para desarrollar el procedimiento correctamente, y las dificultades técnicas en su ejecución al requerir un software cefalométrico (Duterloo y Planché, 2011).

El método de superposición fue desarrollado e introducido por Arne Björk quien se basó en un estudio sobre implantes. El método tiene una base científica en las referencias utilizadas. Estas consisten en: mínimo 2 puntos o líneas, un contorno esquelético o de tejido blando y una o más estructuras esqueléticas (Duterloo y Planché, 2011).

El software cefalométrico Quick Ceph 2000 System permite realizar la técnica de superposición cefalométrica y fotográfica por medio de la ubicación de puntos Glabella - Stomion, el contorno de perfil blando y el contorno de la rama - cuerpo mandibular.

Resulta fundamental encontrar un plano de referencia confiable que permita determinar el plano oclusal en la rehabilitación de un paciente, complementando los métodos clínicos y radiográficos para facilitar el trabajo clínico y obtener los mejores resultados. Este parámetro es importante de establecer, debido a que modifica la estética, función oclusal y función de la articulación témporo-mandibular. Es por ello

que se propone superponer fotografías estandarizadas de cada paciente para comparar un trazado fotogramétrico con los puntos de referencia en tejido blando y un trazado cefalométrico con los puntos dentarios para trazar el plano oclusal, ya que no existen publicaciones que propongan unir ambos métodos para comparar el plano de Camper, con el plano oclusal. Además, debido a las discrepancias entre los estudios para trazar el plano de Camper, se propone utilizar tres puntos de referencia posterior: tragus superior, medio e inferior.

2 HIPÓTESIS.

Existen diferencias significativas entre la angulación del plano oclusal de Ricketts y tres definiciones de plano de Camper, en una población eugnásica chilena.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Comparar el paralelismo entre el plano oclusal de Ricketts y tres definiciones de plano de Camper, en una población eugnásica chilena.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la angulación de los planos de Camper superior, medio e inferior con el plano oclusal de Ricketts.
- Determinar la angulación del plano de Camper superior, medio e inferior con el plano oclusal de Ricketts, por sexo.
- Determinar el plano de Camper más cercano al paralelismo con el plano oclusal de Ricketts para la muestra general y según sexo.
- Analizar si existen diferencias significativas en la orientación del plano de Camper superior, medio e inferior con el plano oclusal de Ricketts.
- Evaluar la confiabilidad de la muestra mediante una regresión lineal simple entre los tres planos de Camper (superior medio e inferior) y el plano de Frankfurt.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Diseño de Investigación

Estudio cuantitativo, no experimental transversal, correlacional.

4.2. Selección de la muestra

4.2.1. Población de estudio

De una base de datos perteneciente a la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, obtenida entre los años 2012 y 2013, se utilizaron 60 telerradiografías de perfil y 60 fotografías digitales faciales laterales de adultos jóvenes chilenos de entre 18 y 35 años (32 hombres y 28 mujeres), según los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

4.2.2. Criterios de Selección

4.2.2.1. Criterios de Inclusión:

- Sujetos *Eugnásicos*.
- Poseer dentición natural completa.
- Sujetos Clase esquelética I y Clase II suave.
- Presencia de acople anterior.
- Articulación temporomandibular con rangos de movilidad normales y sin síntomas asociados.

4.2.2.2. Criterios de Exclusión:

- Sujetos *Disgnásicos*.
- Sujetos con cualquier patología que haya producido una alteración del crecimiento vertical (patologías como: mordida abierta, mordida cubierta y patología articular degenerativa).

- Clases esqueléticas II evidente y clase III.
- Tratamiento de ortodoncia previo o en curso.
- Pacientes sometidos previamente a cirugía ortognática u otra cirugía que altere la morfología facial.
- Pacientes que hayan sufrido traumatismos craneofaciales.
- Malos hábitos orales (respiración bucal, interposición lingual, labial y de objetos).
- Apiñamiento dentario severo.
- Cantidad excesiva de tejido blando bajo el mentón y/o barba, que puedan impedir la localización de los puntos de referencia.

4.2.3. Consideraciones de la población de estudio

- Sexo: Femenino y masculino
- Población chilena: Individuos nacidos en Chile, al igual que sus padres y abuelos. Es requisito que dichos individuos tengan algún apellido derivado de la etnia española o mapuche.

4.3 Procedimiento Fotográfico:

La base de datos mencionada anteriormente contaba con fotografías estandarizadas de cada participante, la cual se realizó bajo la siguiente pauta:

- Las fotografías fueron realizadas por un solo operador.
- Se tomaron con una cámara Reflex Digital (Nikon D5100) y un lente macro Nikkor 85mm, a una distancia de 1,6m y con una resolución de 16 megapíxeles.
- La iluminación fue con luz natural y flash de relleno.
- La cámara se utilizó en modo manual, con un tiempo de exposición de 1/125 segundos y una apertura de diafragma de f/11.
- La cámara se posicionó con un trípode a la misma altura de la cabeza del individuo, específicamente a la altura de la nariz y se utilizó la posición natural

de la cabeza.

- Para lograr la posición natural de la cabeza se pidió al individuo descalzo, que mire hacia delante, a un autoadhesivo que se posicionó en la pared a la misma altura de sus ojos

4.3.1 Definiciones operacionales fotográficas:

- *Plano de Camper superior:* Línea que se extiende desde el margen inferior del ala de la nariz al borde superior del tragus.
- *Plano de Camper Medio:* Línea que se extiende desde el margen inferior del ala de la nariz al centro del tragus.
- *Plano de Camper inferior:* Línea que se extiende desde el margen inferior del ala de la nariz al borde inferior del tragus.

4.4 Procedimiento radiográfico

La muestra existente contaba con una telerradiografía de perfil para cada participante, contenidos en la base de datos mencionada anteriormente, la cual se estandarizó y se realizó bajo la siguiente pauta:

- El sujeto se instaló en un cefalostato, para que la técnica fuese reproducible en el tiempo.
- Se mantuvo una distancia tubo-película, tubo-sujeto y placa-sujeto fija, para que la magnificación fuese la misma en cada radiografía.
- Se ubicó una referencia de tamaño para calcular la magnificación de la radiografía.
- Se verificó que todas las radiografías contaran con perfil blando.
- Las piezas dentarias estaban en posición de oclusión (MIC).
- Los labios estaban en reposo.
- La posición de la cabeza de cada sujeto estaba con el plano de Frankfurt paralelo al piso.

- Los brazos relajados, las piernas levemente separadas, respirando tranquilamente.
- Se pidió al sujeto que deglutiera y después de unos segundos, luego de entrar en MIC, se tomó la radiografía.

4.4.1 Análisis cefalométrico de la muestra:

Se realizó, mediante el software de análisis cefalométrico Quick Ceph 2000® versión 3.4 (de Quick Ceph Systems®).

4.4.2 Definiciones operacionales radiográficas:

Plano oclusal de Ricketts: Línea que pasa por los puntos C y T (cúspide mesiovestibular del 1° molar permanente mandibular y cúspide del canino mandibular respectivamente).

4.5 Proceso de medición:

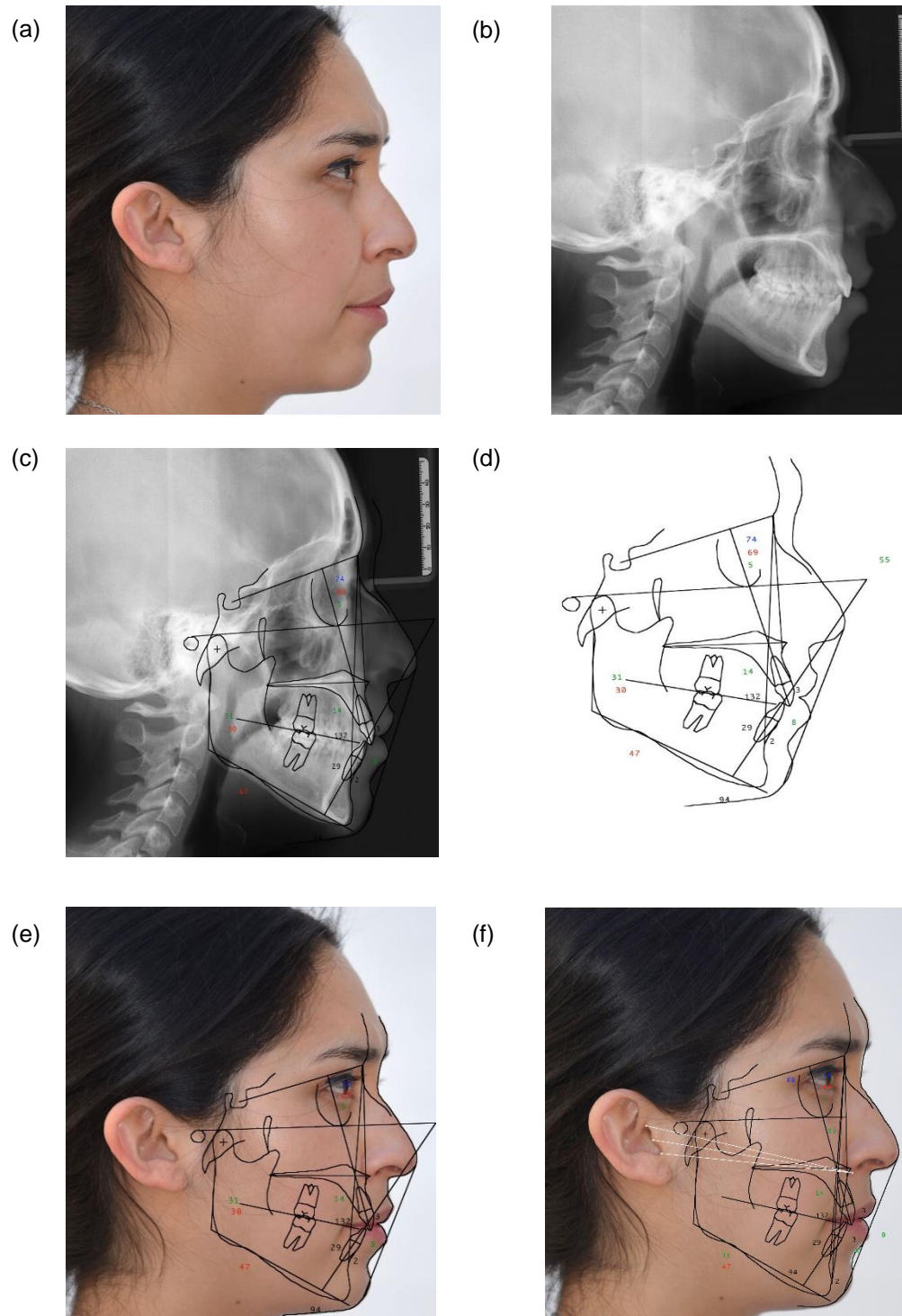
4.5.1 Superposición de fotografías y radiografías

El procedimiento fue realizado por un operador mediante el programa Quick Ceph 2000® versión 3.4 (de Quick Ceph Systems®) utilizando contornos de perfil blando cefalométrico y contornos faciales en la fotografía. . Para ello se utilizaron los puntos Stomion y Glabela según las indicaciones del fabricante.

4.5.2 Identificación de puntos y planos

Luego de obtener el trazado cefalométrico con el programa Quick Ceph 2000®, se trasladaron las fotografías y cefalometrías superpuestas (en formato PDF), al programa Adobe Photoshop CC (de Adobe Systems®) con el fin de trazar los distintos planos de Camper en las fotografías.

Figura N°11 Secuencia de superposición. En el anexo N°4 se adjunta consentimiento informado firmado por el individuo.

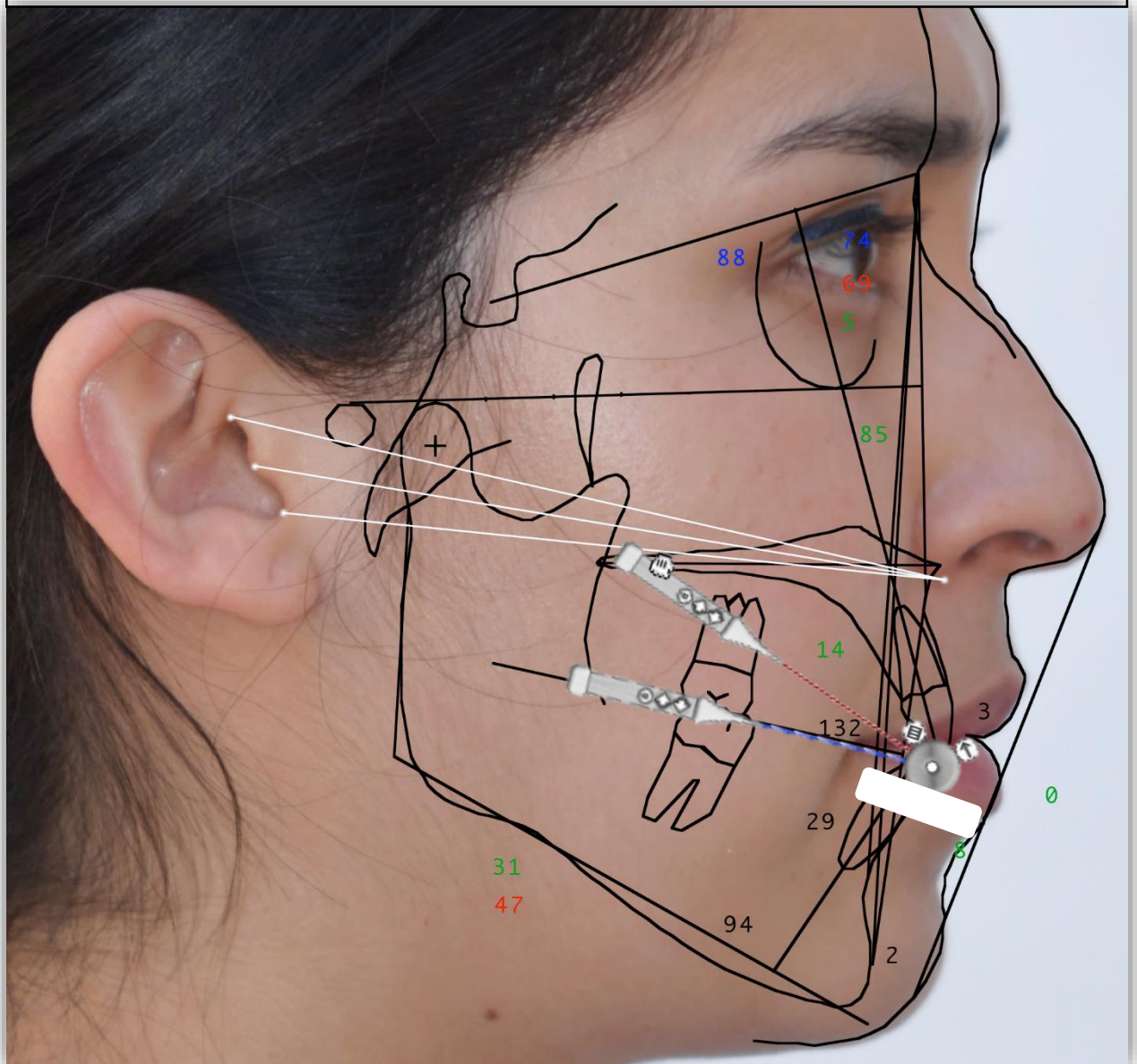


(a) Fotografía estandarizada en posición natural de cabeza. (b) Telerradiografía de perfil. (c – d) Trazado cefalométrico realizado con el programa Quick Ceph 2000® (e) Fotografía y cefalometría superpuestas. (f) Fotografía y cefalometría superpuestas, con trazados de los tres planos de Camper.

4.5.3 Medición de ángulos

Se realizó la comparación de planos con el software Screen Protractor® midiendo el ángulo entre el plano oclusal de Ricketts y los tres planos de Camper trazados. Además, se midió la relación angular entre los planos de Camper y oclusal con el plano de Frankfurt cefalométrico.

Figura N°12 Medición de ángulos con el software Screen Protractor®. En el anexo N°4 se adjunta consentimiento informado firmado por el individuo.



4.6 Análisis Estadístico.

El análisis estadístico fue realizado mediante presentación de medidas de resumen (media, desviación estándar, valores mínimos y máximos), pruebas de distribución de variables y análisis de regresión lineal. El software empleado fue Stata 10[®] (de Stata Corporation L.P.).

4.7 Consideraciones éticas

4.7.1 Sobre la población estudiada

Se dispuso para los participantes de toda la información necesaria, de modo de explicitar los compromisos como voluntarios y como investigadores, para que su participación en este estudio fuera libre, informada y voluntaria.

4.7.2 Consentimiento Informado

A cada participante del estudio se le hizo entrega de un consentimiento informado (*Anexo 1*), el cual explica en detalle todos los procedimientos que se le practicaron y las implicancias que estos podrían tener para cada uno de ellos. Para ser parte de la investigación, el participante debió firmar el documento, con lo cual declaraba estar en conocimiento y de acuerdo con los procedimientos a realizar.

Para la actualización de la base de datos se les entregó un nuevo consentimiento informado, el cual debió ser firmado por cada participante (*Anexo 2*).

4.7.3 Exámenes radiográficos

Los exámenes radiográficos de cada individuo fueron realizados durante el año 2012, bajo estricto respeto de las normas de radioprotección.

Todos los exámenes imagenológicos utilizaron radiación ionizante en su funcionamiento. La dosis de esta radiación está regulada, en la República de Chile, por la Ley de Seguridad Nuclear número 18.730, la cual, en el Decreto Supremo número 3, establece que una persona dentro del rango de 1 año puede recibir como máximo una dosis de 50 mSv de radiación.

Se empleó un equipo imagenológico digital (Sirona® Orthophos XG Plus®), que genera menores niveles de radiación al ser comparado con equipos convencionales (análogos). Por cada Telerradiografía de perfil, la dosis de radiación equivalente corresponde a 0,1 mSv (i) (18 mGray), es decir 500 veces menos que el máximo anual establecido por Ley.

4.8 Registro de información

Toda la información recopilada fue registrada en un Formulario de Reporte de Caso (*Anexo 3*), el cual es de carácter estrictamente confidencial.

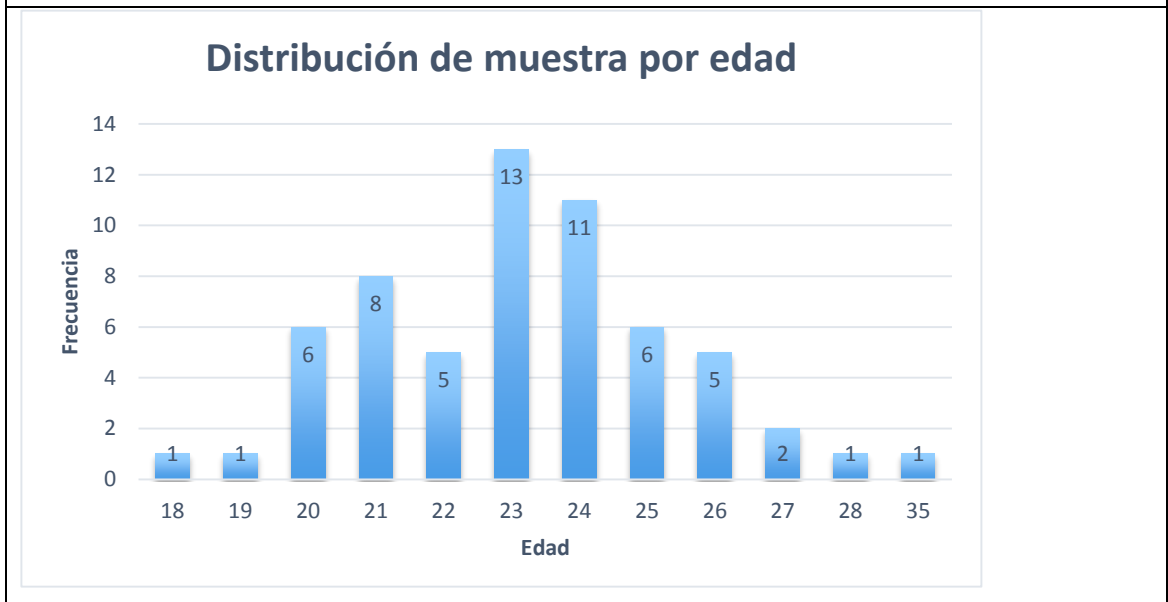
5 RESULTADOS

5.1 Descripción general de la muestra

En esta investigación participaron 60 individuos adultos jóvenes chilenos, 28 mujeres y 32 hombres, los cuales cumplieron los requisitos de inclusión y exclusión definidos previamente en la metodología.

La edad promedio fue de 23, 3 años. Al distribuir la muestra por edades, las mayores frecuencias se presentan entre los 23 y 24 años. (Gráfico 1)

Gráfico 1: Histograma de frecuencias del total de la muestra distribuidas por edad.



Según las mediciones realizadas con los cefalogramas clásicos se describe que el ángulo SN – GoGn (Silla Nasion – Gonion Gnation) tiene un promedio de 32,36°. El ángulo SN – Plano Oclusal de Ricketts tiene un promedio de 17,14°, mientras que el promedio de ángulos entre el Plano de Frankfurt y Plano oclusal de Ricketts es 5,97°. Todos los valores anteriores se encuentran dentro de las normas

cefalométricas (Tabla 1). La prueba de Shapiro – Wilk indica que la muestra presenta una distribución normal para las variables plano SN - Plano oclusal de Ricketts, Plano de Frankfurt - Plano oclusal de Ricketts y SN – GoGn.

<i>Tabla 1: Análisis con cefalogramas clásicos</i>				
	Promedios	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
SN_GoGn	32,36°	6,15°	20,1°	47,8°
P. Oclu – P. SillaNasion	17,14°	4,16°	7,36°	26,32°
P. Oclu – P. Franc.	5,97°	4,74°	-3,97°	16,6°

5.2 Análisis descriptivo:

Ángulo formado entre el plano Oclusal de Ricketts y tres planos de Camper.

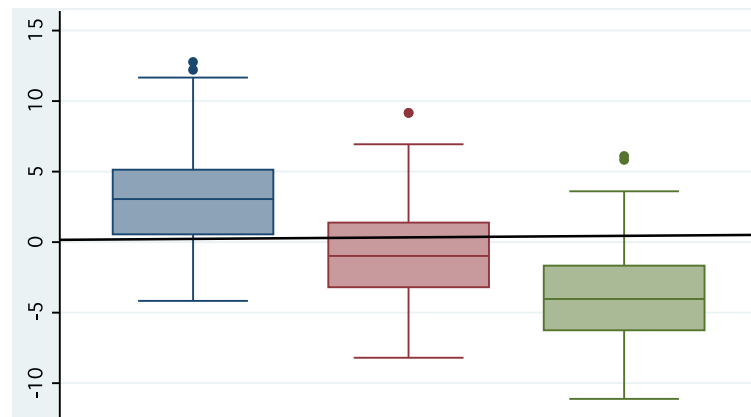
La tabla N°2 muestra la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos obtenidos. El ángulo entre el plano de Camper medio y el plano oclusal de Ricketts es más cercano a 0° en el análisis general de la muestra (-0,63°). Por otra parte, los planos de Camper superior e inferior presentan promedios de 3,2° y -3,8° de angulación con el plano oclusal de Ricketts, respectivamente. En el sexo femenino existe una mayor cercanía al paralelismo entre el plano de Camper superior y el plano oclusal de Ricketts (1,39°). La desviación estándar es aproximadamente 3,8° para los tres planos de Camper. Los valores mínimos y máximos para los 3 planos presentan diferencias de hasta 17° entre los extremos.

Tabla 2: Promedios, desviación estándar, valores mínimos y máximos según género (M: Masculino, F; Femenino).

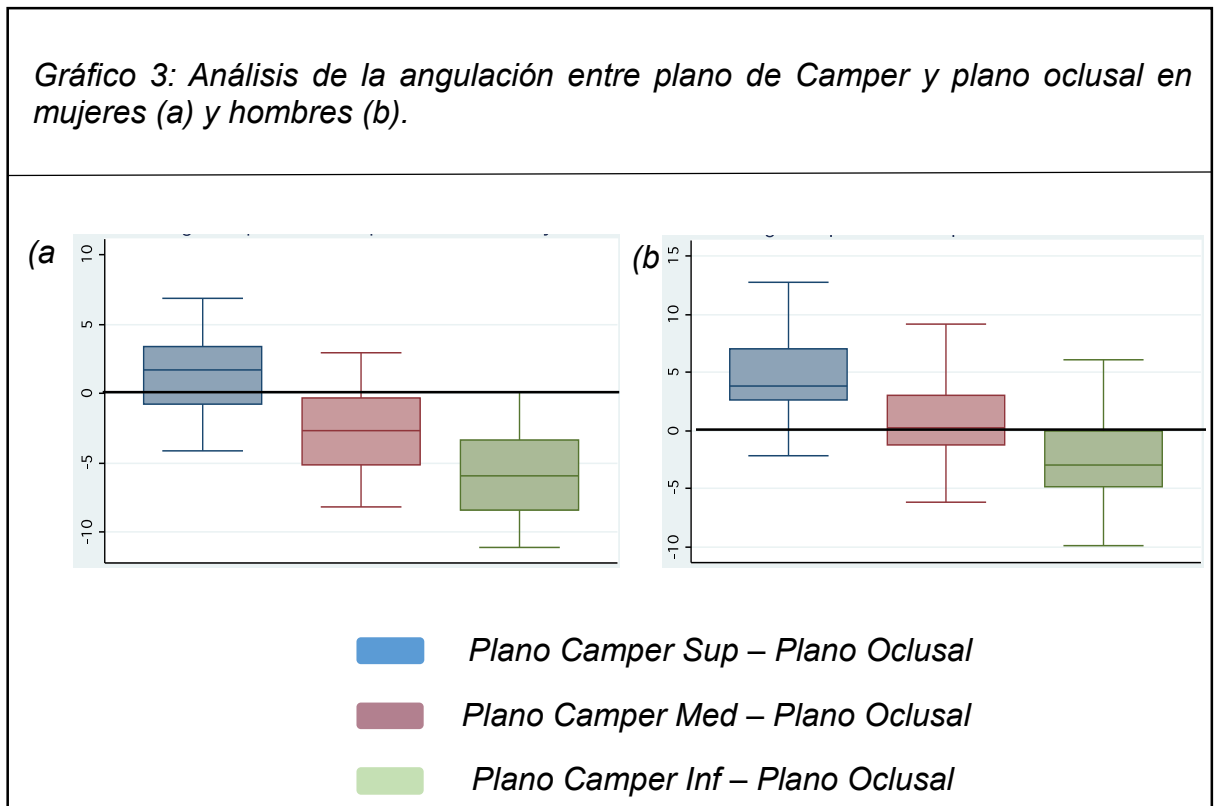
	Promedios			Desviación estándar			Valor mínimo		Valor máximo	
	M	F	X	M	F	X	M	F	M	F
P. Camp Sup										
- P. Oclu	4,91°	1,39°	3,27°	3,72°	2,79°	3,74°	-2,21°	-4,13°	12,81°	6,92°
P. Camp Med										
- P. Oclu	1,11°	-2,65°	-0,63°	3,73°	2,81°	3,81°	-6,23°	-8,19°	9,25°	2,97°
P. Camp Inf										
- P. Oclu	-2,08°	-5,83°	-3,83°	3,74°	2,86°	3,83°	-9,95°	-11,06°	6,14°	0,9°

El gráfico 2 es un diagrama de cajas y bigotes que muestra los resultados del ángulo formado entre los tres planos de Camper trazados y el plano oclusal de Ricketts. En el gráfico 3 se presenta el mismo análisis separado por sexo.

Gráfico 2: Análisis de la angulación entre plano de Camper y plano oclusal de Ricketts.



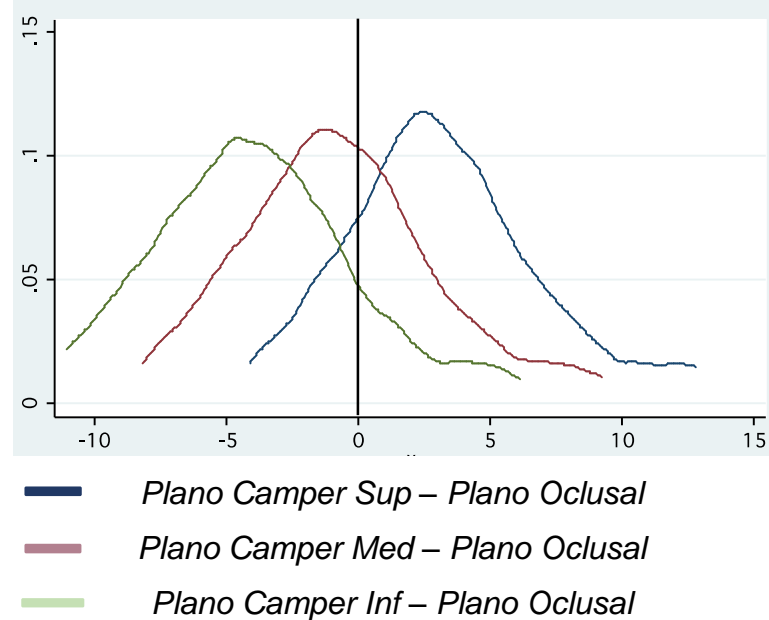
- *Plano Camper Sup – Plano Oclusal*
- *Plano Camper Med – Plano Oclusal*
- *Plano Camper Inf – Plano Oclusal*



5.3 Distribución de la muestra

Se realizó el test de Shapiro Wilk para comprobar la distribución de las variables. El resultado del test indica que la distribución es **normal** para las mediciones de plano de Camper superior, medio e inferior, en relación al plano oclusal de Ricketts, con un $p > 0,05$ en todas las mediciones (Gráfico 4).

Gráfico 4: Distribución de las variables para plano de Camper superior, medio e inferior.



5.4 Análisis de Varianza

En la tabla 3, se presenta el análisis de varianza (ANOVA) utilizado para evaluar las diferencias entre los distintos ángulos obtenidos al trazar tres planos de Camper con el plano oclusal de Ricketts. Un p de 0,0001 evidencia que hay diferencias significativas entre el plano oclusal de Ricketts y tres trazados del plano de Camper.

Por otra parte, la prueba de Bartlett muestra un p de 0,968 lo que indica que las muestras presentan varianzas iguales.

Source	SS	df	MS	F	Prob > F
Between groups	1511.14342	2	755.571712	52.11	0.00001
Within groups	2552.09627	176	14.500547		
Total	4063.2397	178	22.8271893		
Bartlett's test for equal variances: chi2 (2) =0.0660 Prob>chi2 = 0.968					

Para conocer las diferencias más significativas entre las variables, se realizó el post-test de Bonferroni, el cual busca identificar cuál es la diferencia entre los tres ángulos medidos. El primer valor presenta la diferencia entre ambas mediciones. El segundo valor corresponde al valor de Bonferroni para la diferencia, siendo estadísticamente significativa (0,000) entre todos los planos superior, medio e inferior.

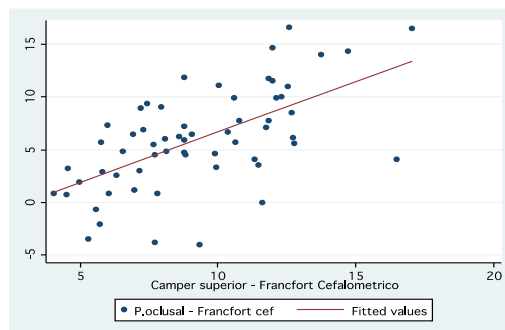
Row Mean-		
Col Mean	Camper S	Camper M
-----+-----		
Camper M	-3.9115	
	0.000	
Camper i	-7.11336	-3.20186
	0.000	0.000

Al realizar los análisis por género, se presentan los mismos resultados que para el total de la muestra.

5.5 Confiabilidad de la muestra

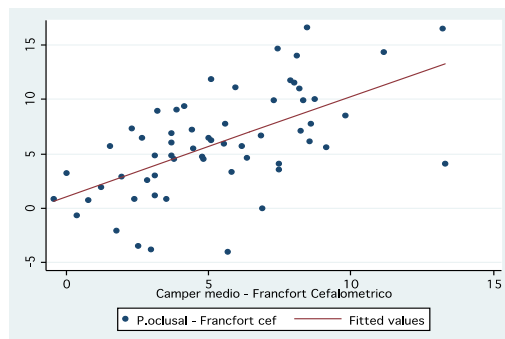
Para evaluar la confiabilidad de la muestra seleccionada se realizó una regresión lineal simple utilizando como segunda variable en intervalos el plano de Frankfurt, estableciendo la correlación entre éste y las tres variables de plano de Camper. El diagrama de dispersión muestra una asociación lineal positiva entre las tres variables plano de Camper (superior, medio e inferior) y la variable plano de Frankfurt (Gráfico 5).

Gráfico 5: Diagrama de dispersión de los valores de plano de Camper superior, medio e inferior en relación con los valores del plano de Frankfurt.



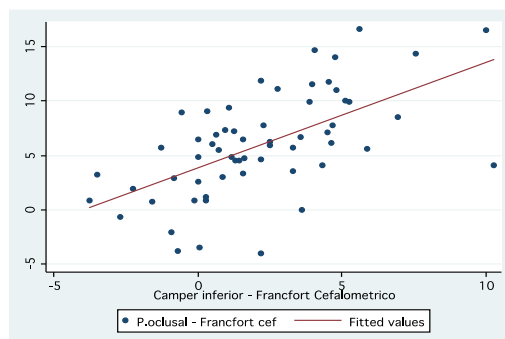
R-squared (r^2): 0.37

***Correlación de
Pearson (r): 0.6083***



R-squared (r^2): 0.3518

***Correlación de
Pearson (r): 0.5931***



R-squared (r^2): 0.3553

***Correlación de
Pearson (r): 0.5961***

6. DISCUSIÓN

Algunos estudios utilizan un plano de Camper cefalométrico, trazándolo desde el meato auditivo externo hasta la espina nasal anterior. (Karkazis HC., 1986) Sin embargo, el plano de Camper utilizado mayoritariamente en la literatura corresponde al trazado desde el ala de la nariz al tragus. Esta discrepancia se produce puesto que la definición original del autor fue propuesta luego de estudiar cráneos secos y posteriormente fue llevada a la clínica, en tejido blando. (Companioni A. y Cols, 2008) También existen discrepancias al trazar el plano de Camper en piel, no existiendo consenso sobre qué zona del tragus debería ser utilizada como referencia posterior.

Algunos autores han realizado estudios cefalométricos en telerradiografías convencionales, marcando previamente con elementos radiopacos los diferentes puntos tragus a evaluar, en tejido blando. (Al Quran F. A. y Cols, 2010; Venugopalan y Cols, 2012; Abi-Ghosn C. y Cols, 2014) Una de las dificultades que presenta este tipo de estudios es la comparación de los planos, puesto que es más susceptible a alteración de resultados provocados por el operador, a diferencia de la utilización de equipos digitales, donde existe mayor exactitud en las mediciones obtenidas. Otros autores utilizan fotografía digital con platina de Fox interpuesta entre las superficies oclusales realizando las mediciones con herramientas computacionales, superando las dificultades de precisión mencionadas anteriormente. (Kumar S. y Cols, 2013; Sadr K. y Sadr M., 2009)

En cuanto al plano oclusal, sus trazados son diferentes entre las investigaciones. La mayoría de los estudios mencionados utiliza como referencia un plano que va desde el borde incisal del incisivo central superior a la cúspide mesiopalatina del primer molar superior. En aquellos que se utiliza la platina de Fox como referencia del plano oclusal, es más difícil precisar los puntos exactos con los que se ubica el plano oclusal, por lo que se considera que este plano está dado por las superficies de contacto entre los dientes y la platina. Esto hace menos precisa la ubicación del plano y facilita la modificación del mismo, puesto que no existe un punto definido en el cual contactan (Kumar S. y Cols, 2013; Sadr K. y Sadr M.,

2009). En este estudio se considera específicamente el plano oclusal de Ricketts que puede ser trazado con precisión en la telerradiografía digital y es medido con exactitud mediante el software Quick Ceph.

El presente estudio presenta un método innovador para comparar planos faciales como el plano de Camper, con planos cefalométricos como el plano oclusal, en el cual se utiliza la tecnología de superposición de imágenes permitiendo comparar las mediciones obtenidas en una sola imagen. Así se puede utilizar una medición de ambos planos, con puntos precisos permitiendo trazar 3 planos de Camper y el plano oclusal de Ricketts. Sin embargo una de las dificultades que presenta este método es la sensibilidad en la superposición de imágenes, siendo muy importante la ubicación precisa de los contornos de tejido blando de la cefalometría con los contornos de tejido blando en la fotografía. En esto mismo, influye la estandarización en la toma de fotografías y telerradiografías, En este estudio se utilizaron diversas formas de estandarización descritas en material y método, que permitieron que el trazado cefalométrico y la fotografía de perfil fuesen comparables (Duterloo y Planché, 2011).

Los resultados obtenidos en este estudio nos muestran que el plano de Camper sería paralelo al plano oclusal de Ricketts cuando es trazado desde el punto medio del tragus en hombres y desde el punto superior del tragus en mujeres. Estos resultados coinciden con los obtenidos en los estudios de Al Quran F. A. y Cols (2010) y Sadr K. y Sadr M. (2009) quienes utilizan una muestra con alrededor de 50 individuos, clase I de Angle y sin tratamiento ortodóncico previo. Sin embargo el estudio de Sadr K. y Sadr M. realiza un análisis descriptivo de sus resultados, con un t-test cuyos valores no son absolutos para determinar el paralelismo, por lo que concluye que ninguno de los planos es paralelo al plano oclusal, explicando la diferencia de interpretación de ellos respecto este estudio.

Por otra parte, el análisis varianza (ANOVA) realizado en este estudio presenta un valor P: 0,0001 indicando que el plano de Camper medido en tres puntos distintos influye en el paralelismo con el plano oclusal de Ricketts, aceptando la hipótesis del estudio. Esta estadística es comparable a la obtenida de los estudios

de Venugopalan & Cols, 2012; Kumar S., 2013, quienes realizaron estos análisis, encontrándose valores $P: 0,0001$ y $P: 0.001$ respectivamente. Asimismo, estos autores señalan que existe paralelismo entre el plano oclusal y plano de Camper cuando este último es trazado desde el punto tragus inferior, debido a que la muestra utilizada corresponde a individuos Clase III esquelética. (Venugopalan & Cols, 2012; Kumar S., 2013)

Una de las ventajas de este estudio fue la utilización del plano de Frankfurt para buscar una correlación entre las variables. Sin embargo el plano de Frankfurt, al igual que el plano de Camper, presenta una definición radiográfica y una clínica. La primera corresponde a la definición ósea original del autor y es la línea horizontal que se traza desde la parte más alta del meato auditivo externo (punto Porion) a la parte más baja del punto Orbitario, mientras que la definición clínica va desde el meato auditivo externo al punto Orbitario proyectado en piel. Por lo tanto para realizar una comparación más certera, en este estudio se prefirió utilizar el plano de Frankfurt cefalométrico, disminuyendo la posibilidad de error al intentar ubicar un punto orbitario en la fotografía, sin posibilidad de corroborar su correcta ubicación.

En la prueba de regresión lineal de esta investigación, el coeficiente de correlación de Pearson (r) obtenido para plano de Camper superior y Frankfurt es $r: 0.6083$; para plano de Camper medio y Frankfurt es $r: 0.5931$ y para plano de Camper inferior y Frankfurt es $r: 0.5961$. Esto es considerado una buena correlación, especialmente para plano de Camper Superior, que resultó ser más paralelo en este estudio. Sin embargo no es suficiente para ser un predictor confiable. Este resultado es comparable con los obtenidos por Downs en sus estudios en 1948, donde realiza pruebas similares, obteniendo un $r: 0,77$ (Downs, 1948).

En cuanto a la comparación con los cefalogramas clásicos se observa que tanto el ángulo entre los planos SN – GoGn y el ángulo entre SN – plano oclusal concuerda con lo establecido por Downs y Steiner como “norma”. A su vez, el ángulo entre el plano de Frankfurt – plano oclusal es concordante con lo establecido por Ricketts. Lo anterior permite comprobar que la muestra presenta similitudes con los cefalogramas clásicos, obteniéndose una muestra dentro de los valores “norma”

para la medición de la divergencia de otros planos faciales (Downs, 1948; Steiner, 1953).

Otro elemento importante de analizar es la anatomía de la oreja, la cual cumple un rol muy importante en la variación entre los planos de Camper. Según un estudio de Alexander K. y Cols, los hombres presentan orejas más grandes que las mujeres, aumentando también su tamaño con la edad. Además, existen diferencias en cuanto al lado de la oreja, siendo asimétricas en un mismo individuo. Si bien en este trabajo no se realizó una medición de las orejas, resulta fundamental considerar este parámetro, el cual influye directamente en la ubicación del punto posterior del plano de Camper.



Figura N°13: Variaciones anatómicas de oreja y tragus en hombres de la muestra.



Figura N°14: Variaciones anatómicas de oreja y tragus en mujeres de la muestra.

7. CONCLUSIONES

De este estudio es posible concluir que:

- Existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que la altura del trazado del plano de Camper influye en el paralelismo con el plano oclusal de Ricketts.
- El plano de Camper medio es más paralelo al plano oclusal de Ricketts en hombres.
- El plano de Camper superior es más paralelo al plano oclusal de Ricketts en mujeres.
- Existe una correlación positiva entre el plano de Camper y el plano de Frankfurt.

Se sugiere evaluar el punto de referencia anterior para trazar el plano de Camper, debido a que existen discrepancias en su ubicación, encontrándose en el ala de la nariz en algunos estudios, mientras que en otros se traza en espina nasal anterior. También se sugiere analizar la influencia de la anatomía de la oreja en la referencia posterior del plano de Camper.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abi-Ghosn C, Zogheib C, Younes R, Makzoum JE (2014). The Ala-Tragus Line as a Guide for Orientation of the Occlusal Plane in Complete Dentures. *J Contemp Dent Pract*; 15(1): 108-111.

Águila J. y Enlow D. (1993). Crecimiento Craneofacial. *Ortodoncia y Ortopedia*. 1º ed, Edit Aguiram SL, España.

Alexander K., Stott D, Sivakumar B, Kang N (2010). A morphometric study of the human ear. *J Plast, Reconst. Aesthet Surg*. 64, 41-47.

Al Queran F, Hazza'a A (2010). The position of the occlusal plane in natural and artificial dentitions as related to other craniofacial planes. *J Prost*. 19. 601- 605.

Alonso A. (1999) *Oclusión y diagnóstico en Rehabilitación Oral*. 1º Ed, Edit Médica Panamericana, Argentina.

Broadbent, B. H (1931). A new X-Ray technique and its application to Orthodontics. *Angle Orthod*, 1 (2):45-66.

Brodie A, Downs W, Goldstein A, Myer E (1938). Cephalometric appraisal of orthodontic results. *Angle Orthod*. 8(4):261-5.

Camper P (1791). *Dissertation physique de Mr. Pierre Camper sur les différences réelles que présentent les traits du visage chez les hommes de différents pays et de différents âges, sur le beau qui caractérise les statues antiques et les pierres gravées: suivie de la proposition d'une nouvelle méthode pour dessiner toutes sortes de têtes humaines avec la plus grande sûreté*. Chez B. Wild & J. Altheer, 114 pages

Celebic A, Valentic-Peruzovic M, Kraljevic K, Brkic H (1995). A study of the occlusal plane orientation by intra-oral method (retromolar pad). *J Oral Rehabil*, 22(3):233-6.

Ciancaglini R, Colombo-Bolla G, Gherlone EF, Radaelli G (2003). Orientation of craniofacial planes and temporomandibular disorder in young adults with normal occlusion. *J Oral Rehabil*, 30: 878–886.

Companioni A, Rodríguez M, Días de Villegas V, Otaño R (2008). Bosquejo histórico de la Cefalometría Radiográfica. Rev Cubana Estomatol; Vol. 45 (2)

Delaire J, Schendel A y Tulasne JF (1981). An architectural and structural craniofacial analysis: a new lateral cephalometric analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. Sep; 52 (3):226-38.

Downs WB (1948). Variations in Facial Relationship: Their Significance in Treatment and Prognosis. Angle Orthod. 19(3):145-55.

Duterloo H, Planche P (2011) Handbook of Cephalometric Superimposition. 1°Ed. Edit Quintessence, UK

Gianni E (1989). La nueva ortognatodoncia. 1° Ed, Edit Piccin. Italia.

Gómez ME, Campos A (2002). Histología y embriología bucodental. 2°Ed, Edit Médica Panamericana, España.

González P, Álvarez MA, Fernández JP, González I (2003). Planos bioscópicos de interés protésico y su influencia en la altura coronal. RCOE [revista en Internet]; Oct [citada Agosto/2014] 8(5): 501-507. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2003000500003&lng=es.

Hindocha AD, Vartak VN, Bhandari AJ, Dudani MT (2013). A cephalometric study to determine the plane of occlusion in completely edentulous patients. Indian J Dent Res; 24:669-73.

Karkazis HC (1986). Relationship between ala-tragus line and natural occlusal plane- Implications in denture prosthodontics. Quintessence Int.; 17: 253-255.

Kumar S (2013). A determination of occlusal plane comparing different levels of the tragus to form ala-tragal line or Camper's line: A photographic study J Adv Prosthodont; 5(1):9-15.

Levin B; Sanders JL (1985) Results of a survey of complete denture procedures taught in american and canadian dental schools: an update. J Prosthet Dent, v. 54,

n. 2, Aug, p. 302-6.

Méndez M (2013). Oclusión Dental. [Blog internet] El Salvador. Dr. Mauricio Méndez Renderos. Encargado Fisiología Oral y oclusión dental Facultad odontología. Universidad de El Salvador. [Citado Agosto/2014] Disponible en <http://oclusiondental.wikispaces.com/space/content>

Nissan J, Barnea E, Zeltzer C, Cardash HS (2003). Relationship between occlusal plane determinants and craniofacial structures. *J Oral Rehabil*, 30: 587–591.

Okeson J (2008). Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 6° ed, Edit Elsevier, España.

Planas P (2008). Rehabilitación Neuro-oclusal. 2° Ed, Edit Amolca, Venezuela.

Ramírez J, Fernández N (2012). Estudio de la estabilidad del plano de Frankfurt intracraneal. 1° Ed, Edit académica Española, España.

Ricketts RM (1950). Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am J Orthod*; 36: 877-892.

Rouvière H, Delmas A, Delmas V (2005). Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional. 11° ed, Edit Elsevier, España.

Sadr K. y Sadr M. (2009) A Study of Parallelism of the Occlusal Plane and Ala-Tragus Line. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect*; 3(4):107-109

Schulz R., Romo F., Cerda B., Moya M. (2013) Visualización del Plano Oclusal y Guía Anterior en Desdentados Parciales en la Telerradiografía Lateral: Descripción de la Técnica a Través de Casos Clínicos. *Int J Odontoestomat*, 7(3): 471-476.

Schwarz, AM (1958) Die Rontgenostatik. Die Kieferorthopadische Diagnose am FernRontgenbild. Wien-Innsbruck, Urban und Schwarzenberg.

Souza, RF, Leles CR, Compagnoni MA (2012). Levantamento do ensino de prótese total em faculdades de odontologia brasileiras. *PGR – Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos*, v.5, n.1.

Steiner C (1953). Cephalometrics for you and me. Am J Orthod Volume. Oct 39(10):729–755

The glossary of prosthodontic (2005) terms. J. Prosthet. Dent., 94 (1): 10 – 92.

Torres M (2009). Desarrollo de la dentición. La dentición primaria. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. Ed. Electrónica Oct. 2009. Disponible en <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art23.asp>

Sandoval P (2004). Manual de ortodoncia interceptiva: Evolución de la dentición. Área Ortodoncia Preventiva e Interceptiva. Universidad de la frontera UFRO, Chile

Ustrell J (2011). Manual de ortodoncia. 1° Ed, Edit Universidad de Barcelona, España.


Wilson GH (1911). A manual of dental prosthetics. Philadelphia Lea and Febiger; 22-37

Wright CR (1966). Evaluation of the factors necessary to develop stability in mandibular dentures. J Prosthet Dent; 16: 414-30.

Venugopalan SK, SatishBabu CL, Rani MS (2012). Determination of the relative parallelism of occlusal plane to three ala-tragal line in various skeletal malocclusions: A cephalometric study. Indian J Dent Res, 23:719-25

9. ANEXOS Y APÉNDICES

ANEXO 1

 <p>INSTITUTO ODONTOLÓGICA UNIVERSIDAD DE CHILE</p>	<p>UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE ODONTOLOGIA CLINICA INTEGRAL DEL ADULTO</p>
--	--

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

A continuación yo _____ declaro que he leído y comprendido lo que se me ha explicado, que consiste en:

- 1.- Al firmar este documento, voluntariamente doy mi consentimiento para que un evaluador calibrado, Tesista de 6º año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, me entreviste y haga un examen clínico de evaluación de mi cara y mi boca.
- 2.- Se me ha indicado que el mismo evaluador mediante pie de metro digital y un lápiz de anilina indeleble, ubicará y marcará, algunos puntos de referencia en la piel de mi cara tanto en el lado derecho como en el izquierdo y me realizará una serie de mediciones en la cara. Este procedimiento se realizarán en la Clínica Odontológica en Horario de Clínica Integral del Adulto (Lunes de 8:00 a 13:00 y de 14:00 a 17:00 horas y Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 16:00 horas).
- 3.- También me han informado que en la Clínica de Salud Odontológica, ubicada en Avda. 11 de Septiembre 1881 oficina 1007, Providencia, se me tomará una telerradiografía de perfil digital la cual es practicada de forma extraoral y con todas las medidas de radioprotección pertinentes para mi seguridad. Todos los exámenes radiográficos utilizan radiación ionizante en su funcionamiento. La dosis de esta radiación está regulada, en la República de Chile, por la Ley de Seguridad Nuclear número 18.730, la cual, en el Decreto Supremo número 3, establece que una persona dentro del rango de 1 año puede recibir como máximo una dosis de 50 mSv de radiación. En nuestro estudio emplearemos un equipo imagenológico digital de última generación (Sirona® Orthophos XG Plus®), que genera 10 a 8 veces

menores niveles de radiación al ser comparado con equipos convencionales (análogos). Por cada Telerradiografía de perfil, la dosis de radiación equivalente corresponde a 0,1mSv (18 mGray), es decir, 500 veces menos que el máximo anual establecido por Ley.

4.- Comprendo que los datos obtenidos en estos procedimientos, serán utilizados en un estudio de la U. de Chile, diseñado para averiguar si algunas Dimensiones faciales en adultos jóvenes chilenos, se correlacionan con la altura del tercio inferior de la cara, referencia de gran importancia en el tratamiento rehabilitador.

5.- Se me ha informado que la información obtenida de mis datos, será tratada de manera absolutamente confidencial, y únicamente utilizada para fines de investigación, sin fines de lucro. Entiendo que mi nombre y mis datos personales no serán jamás identificados públicamente. Y las fotografías serán codificadas y manejadas con estricta confidencialidad.

6.- Declaro que mi participación en este estudio es libre y voluntaria, pudiendo incluso dejar de participar, si así lo deseo y no habrá consecuencias negativas sobre mi atención en la clínica Odontológica y que podré solicitar copia de los exámenes si lo deseo.

7.- Sé que ninguno de los procedimientos mencionados (examen clínico, entrevista, mediciones en mi cara y telerradiografía) tendrán costo para mi persona.

8.- Por nuestra condición de voluntarios, entiendo que no recibiré ningún pago de dinero.

9.- Comprendo que nuestra participación en este estudio no obliga de manera alguna a la Facultad de Odontología, de la Universidad de Chile, o al investigador, a hacerse cargo en forma gratuita de mi posible tratamiento en la clínica Odontológica de la Universidad de Chile.

10.- Se me ha indicado que por el hecho de participar en el estudio, tengo derecho a que se me informe sobre los resultados de los exámenes que se me realizarán y a recibir un consejo si es necesario de parte del Cirujano-Dentista Investigador principal o co-investigadores del proyecto.

11.- Si requiero cualquier aclaración o información adicional sobre este estudio y

nuestra participación en él, debo dirigirme al Dr. Fernando Romo o al Dr. Rolando Schulz, quienes se ubican en Calle Sergio Livingstone Polhammer N° 943, Independencia, Santiago. Fonos 02- 9781726, 9785030.

12.- Para cualquier aclaración sobre mis derechos como voluntarios para esta investigación, puedo tomar contacto con el presidente del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, profesor Dr. Juan Cortés Araya, ubicado en Calle Sergio Livingstone Polhammer N° 943, Independencia, Santiago. Fono 9781702.

Fecha de aplicación del CI : _____

Nombre del Participante en el Estudio

Firma

Nombre del Investigador que toma el Consentimiento Informado


Firma

Prof. Dr. Fernando Romo O

Nombre del Investigador Responsable del Proyecto

Firma

ANEXO 2

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE ODONTOLOGIA CLINICA INTEGRAL DEL ADULTO</p>
---	--

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

A continuación yo _____ declaro que he leído y comprendido lo que se me ha explicado que consiste en:

- 1.- Al firmar este documento, voluntariamente doy mi consentimiento para que un evaluador calibrado, Tesista de 6º año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, me entreviste y haga un examen clínico.
- 2.- Se me ha indicado que el mismo evaluador con instrumentos de medición (pie de metro, huinchas métricas) me realizara una serie de mediciones craneales, faciales y corporales. Este procedimiento se realizará en la Clínica Odontológica de la U. De Chile
- 3.- También me han informado que se me tomarán fotografías faciales frontales y de perfil estandarizadas. Este procedimiento será realizado en la Clínica odontológica de la U. de Chile.
- 4.- Autorizo asimismo que se utilice para esta y futuras investigaciones de la misma línea, las radiografías que me fueron tomadas el año anterior (2012) para la tesis de Omar Garate. Se me ha informado que las imágenes radiográficas y los datos obtenidos son confidenciales y se utilizarán solo para fines de investigación científica.
- 5.- Comprendo que los datos obtenidos en estos procedimientos, serán utilizados sólo con fines científicos en este estudio, y pueden ser utilizados para estudios posteriores de la misma línea de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.
- 6.- Se me ha informado que la información obtenida de mis datos, será tratada de manera absolutamente confidencial, y únicamente utilizada para fines de

investigación, sin fines de lucro. Entiendo que mi nombre y mis datos personales no serán jamás identificados públicamente. Y las fotografías serán codificadas y manejadas con estricta confidencialidad.

7.- Declaro que mi participación en este estudio es libre y voluntaria, pudiendo incluso dejar de participar, si así lo deseo y no habrá consecuencias negativas sobre mi atención en la clínica Odontológica y que podré solicitar copia de los exámenes si lo deseo.

8.- Sé que ninguno de los procedimientos mencionados (examen clínico, entrevista, mediciones y fotografías) tendrán costo para mi persona.

9.- Por nuestra condición de voluntarios, entiendo que no recibiré ningún pago de dinero.

10.- Comprendo que nuestra participación en este estudio no obliga de manera alguna a la Facultad de Odontología, de la Universidad de Chile, o al investigador, a hacerse cargo en forma gratuita de mi posible tratamiento en la clínica Odontológica de la Universidad de Chile.

11.- Se me ha indicado que por el hecho de participar en el estudio, como beneficio tengo derecho a que se me informe sobre los resultados de los exámenes que se me realizarán y a recibir un consejo si es necesario de parte del Cirujano-Dentista Investigador principal o co-investigadores del proyecto.

12.- Si requiero cualquier aclaración o información adicional sobre este estudio y nuestra participación en él, debo dirigirme al Dr. Rolando Schulz, quien se ubican en Calle Sergio Livingstone Polhammer N° 943, Independencia, Santiago. Fonos 02- 9781726, 9785030.

13.- Para cualquier aclaración sobre mis derechos como voluntarios para esta investigación, puedo tomar contacto con la Presidenta del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, profesora Dra. María Angélica Torres, ubicado en Calle Sergio Livingstone Polhammer N° 943, Independencia, Santiago. Fono 9781702.

Fecha de aplicación del CI:

Nombre del Participante en el Estudio

Nombre del Investigador que toma el Consentimiento Informado

Firma

Dr. Rolando Schulz Rosales

Nombre del Investigador Responsable del Proyecto

Firma

9.3 Anexo 3

Formulario de Reporte de Caso

Fecha: _____ Hora: _____


1. Antecedentes Generales.

- Nombre:
- Fecha de Nacimiento:
- Edad:
- Género : Femenino _____ Masculino _____
- Dirección:
- Teléfono:
- Correo electrónico:

2. Análisis Fotogramétrico y Cefalométrico:

- Ángulo Plano de Camper **superior** – Plano Oclusal: _____
- Ángulo Plano de Camper **medio** – Plano Oclusal: _____
- Ángulo Plano de Camper **inferior** – Plano Oclusal: _____

9.4 Anexo 4

	<p>UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE ODONTOLOGIA CLINICA INTEGRAL DEL ADULTO</p>
---	--

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

A continuación yo _____ declaro que he leído y comprendido lo que se me ha explicado que consiste en:

1.- Al firmar este documento, voluntariamente doy mi consentimiento para que mis fotografías faciales frontales, laterales y telerradiografía de perfil sean publicadas, reproducidas y divulgadas con fines académicos y para investigación científica tanto en soporte papel como libre acceso en internet.

2.- Se me ha informado que la información obtenida de mis datos, será tratada de manera absolutamente confidencial, y únicamente utilizada para fines de investigación, sin fines de lucro. Entiendo que mi nombre y mis datos personales no serán jamás identificados públicamente.

Fecha de aplicación del CI: _____

Nombre del Participante en el Estudio

Firma

Nombre del Investigador que toma el Consentimiento Informado

Firma

Dr. Rolando Schulz Rosales

Nombre del Investigador Responsable del Proyecto

Firma

9.5 Anexo 5: Base de Datos

	Sexo	Edad	P. Camper Sup.- P. oclu	P. Camper Med. - P. oclu	P. Camper Inf. - P. oclu	P. Franc. - P. Camper Sup.	P. Franc. - P. Camper Med.	P. Franc. - P. Camper Inf.	P. Franc. - P. Oclusal
1	Hombre	18	0,50	-3,03	-6,05	7,28	3,70	0,62	6,80
2	Hombre	25	7,21	3,49	0,28	12,79	9,11	5,90	5,54
3	Mujer	23	-2,28	-5,44	-8,56	7,41	4,14	1,06	9,58
4	Hombre	22	3,43	-0,43	-2,91	7,70	3,78	1,31	3,97
5	Hombre	23	4,33	0,34	-3,68	7,16	3,10	0,86	3,73
6	Mujer	20	3,97	0,33	-2,16	4,49	0,76	-1,59	0,61
7	Hombre	24	1,76	-1,51	-4,73	6,53	3,12	0,00	4,58
8	Hombre	23	12,31	9,16	6,14	16,50	13,32	10,27	4,33
9	Mujer	22	4,90	0,47	-2,33	10,63	6,16	3,29	5,90
10	Hombre	25	12,81	9,25	5,81	9,35	5,67	2,20	-3,43
11	Mujer	26	-0,35	-5,79	-9,02	13,75	8,11	4,78	14,15
12	Mujer	24	0,00	-4,10	-6,94	5,76	1,52	-1,28	5,55
13	Hombre	26	11,69	6,92	3,64	11,61	6,86	3,62	0,00
14	Hombre	23	4,14	0,07	-3,06	8,77	4,75	1,60	4,66
15	Mujer	24	-1,13	-4,86	-8,25	5,97	2,27	0,94	7,17
16	Mujer	24	2,30	-1,60	-4,69	12,13	8,33	5,28	9,98
17	Hombre	24	5,88	1,93	-0,82	6,94	3,09	0,30	1,33
18	Hombre	19	3,58	1,28	-2,39	11,83	8,59	4,70	7,57
19	Mujer	23	-1,11	-5,35	-8,84	7,96	3,86	0,31	9,08
20	Hombre	20	-2,21	-6,23	-9,95	7,19	3,21	-0,55	9,89
21	Mujer	26	6,92	2,97	0,09	11,35	7,44	4,32	4,48
22	Hombre	24	0,62	-3,68	-6,24	6,91	2,63	0,00	6,20
23	Hombre	26	7,84	4,00	1,31	5,72	1,74	-0,94	-2,04
24	Mujer	21	-2,70	-6,56	-9,51	8,77	5,09	2,17	11,70
25	Hombre	20	6,88	2,71	-1,10	12,73	8,54	4,65	5,95
26	Hombre	23	6,87	2,62	-0,54	7,79	3,49	0,30	0,89
27	Mujer	23	1,02	-3,82	-7,16	4,55	0,00	-3,48	3,52
28	Mujer	22	1,39	-2,92	-6,39	12,54	8,20	4,80	11,05
29	Mujer	23	2,71	-2,56	-5,90	10,75	5,59	2,29	7,57
30	Hombre	22	3,27	-1,11	-5,31	8,12	3,69	1,17	4,79
31	Mujer	24	3,18	-0,65	-3,48	5,78	1,94	-0,84	3,14

32	Hombre	26	2,97	-0,34	-3,29	8,79	5,53	2,49	5,84
33	Mujer	35	0,08	-3,84	-7,21	11,83	7,88	4,53	11,57
34	Hombre	24	4,58	1,59	-1,20	12,70	9,82	6,95	8,15
35	Mujer	21	-1,59	-5,46	-8,51	10,01	5,94	2,79	11,03
36	Mujer	21	0,30	-3,29	-6,91	14,73	11,15	7,58	14,23
37	Mujer	21	4,21	0,23	-3,10	8,83	4,82	1,43	4,41
38	Mujer	24	-4,13	-8,19	-11,06	12,57	8,45	5,60	16,40
39	Mujer	25	-2,67	-7,23	-10,57	11,99	7,41	4,04	14,86
40	Hombre	23	8,51	5,73	3,33	5,31	2,50	0,05	-3,32
41	Hombre	23	5,40	1,89	-1,08	6,03	2,39	-0,11	0,67
42	Mujer	22	2,15	-1,17	-3,95	8,61	5,06	2,50	6,54
43	Mujer	25	4,68	1,10	-2,42	11,75	8,23	4,50	7,24
44	Hombre	27	11,33	6,67	3,00	7,69	2,98	-0,71	-3,84
45	Mujer	24	2,67	-1,40	-4,85	9,06	4,97	1,58	6,42
46	Hombre	24	8,35	4,55	0,21	11,48	7,48	3,32	2,92
47	Mujer	21	3,54	0,00	-3,19	10,37	6,83	3,59	6,83
48	Mujer	23	6,09	0,91	-2,14	5,55	0,37	-2,68	-0,56
49	Hombre	23	2,89	-0,80	-4,88	9,89	6,33	2,19	7,26
50	Hombre	25	6,97	2,70	-0,33	9,92	5,79	1,56	2,74
51	Mujer	23	2,12	-1,12	-4,99	7,64	4,47	0,72	5,32
52	Hombre	21	2,11	-2,22	-5,37	8,06	3,70	0,52	6,09
53	Mujer	20	2,24	-2,16	-5,29	8,76	4,40	1,24	6,67
54	Hombre	21	0,57	-3,45	-7,45	11,98	7,98	3,99	11,13
55	Hombre	20	3,21	-0,14	-3,13	6,30	2,81	0,00	3,07
56	Hombre	27	3,23	-1,20	-4,55	4,05	-0,44	-3,79	0,60
57	Hombre	21	2,27	-1,19	-4,89	12,32	8,73	5,11	10,02
58	Hombre	20	3,12	-0,74	-4,02	4,98	1,22	-2,26	2,00
59	Hombre	25	0,74	-3,01	-3,31	17,05	13,23	10,02	16,19
60	Mujer	28	0,64	-2,70	-6,07	10,57	7,28	3,86	9,94