



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA  
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR  
ÁREA DE ORTODONCIA**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA POSICIÓN NATURAL DE CABEZA REGISTRADA  
EN FOTOGRAFÍA DE PERFIL ESTANDARIZADA Y NO ESTANDARIZADA EN  
PACIENTES DEL POSTÍTULO DE ORTODONCIA Y ODMF DE LA FOUC DEL AÑO  
2018**

**Daniela Fernanda Almendra Pérez**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

**TUTORA ASOCIADA**

Prof. Dra. Eugenia Henríquez D'Aquino

**TUTORA EXPERTA**

Prof. Dra. Nedy Calderón Vivanco

Adscrito a Proyecto PRIODO 002/017

Santiago – Chile

**2020**

## ÍNDICE

1.	<b>RESUMEN</b> -----	3
2.	<b>MARCO TEÓRICO</b> -----	4
	2.1 <i>La fotografía</i> -----	4
	2.2 <i>Fotografía y odontología</i> -----	6
	2.3 <i>Antropometría y fotogrametría</i> -----	7
	2.4 <i>Fotogrametría en odontología</i> -----	10
	2.5 <i>Análisis de tejidos blandos</i> -----	14
	2.6 <i>Posición Natural de Cabeza</i> -----	17
3.	<b>HIPÓTESIS</b> -----	20
4.	<b>OBJETIVOS</b> -----	20
	4.1 <i>Objetivo general</i> -----	20
	4.2 <i>Objetivos específicos</i> -----	20
5.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> -----	21
	5.1 <i>Diseño Metodológico del estudio</i> -----	21
	5.2 <i>Descripción de la muestra</i> -----	22
	5.3 <i>Fotografía de perfil estandarizada</i> -----	22
	5.4 <i>Fotografía de perfil no estandarizada</i> -----	25
	5.5 <i>Definición de planos utilizados</i> -----	26
	5.6 <i>Definición de ángulos utilizados</i> -----	27
	5.7 <i>Análisis de los datos</i> -----	29
	5.8 <i>Análisis estadístico</i> -----	31
6.	<b>RESULTADOS</b> -----	31
7.	<b>DISCUSIÓN</b> -----	35
8.	<b>CONCLUSIÓN</b> -----	40
9.	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> -----	42
10.	<b>ANEXOS</b> -----	48

## 1. RESUMEN

**Introducción:** la fotografía es considerada una herramienta indispensable para la odontología y nos permite poder realizar mediciones y proporciones anatómicas de los pacientes de manera indirecta, proceso que se conoce como fotogrametría. Para que la fotogrametría sea considerada un método fiable debe ser realizada bajo protocolos estandarizados donde la reproductibilidad de la técnica sea muy alta. Dentro de las variables a considerar, el error más común es atribuible a la posición del sujeto. Para la estandarización en la posición del paciente diversos autores proponen la Posición Natural de Cabeza (PNC), sin embargo, esta se ve afectada por diversos factores fisiológicos propios del paciente, por lo que no parece ser lo suficientemente reproducible a nivel individual como para ser utilizada con confianza en el análisis craneofacial. El objetivo de este estudio fue realizar una comparación de la PNC en fotografías de perfil estandarizadas y no estandarizadas.

**Materiales y métodos:** se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal retrospectivo. La muestra estuvo constituida por pacientes atendidos en el programa de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH durante el año 2018 con un rango de edad de entre 18 y 30 años. Se utilizó un software de edición de imágenes para posicionar puntos cefalométricos y realizar una angulación en base al plano Tragus-Subnasal y la Horizontal Verdadera. Los datos fueron tabulados y analizados estadísticamente.

**Resultados:** en fotografías de perfil estandarizadas se obtuvo un promedio angular de  $1,73^\circ$  con una desviación estándar de  $4,54^\circ$  y en fotografías de perfil no estandarizadas un promedio de  $3,13^\circ$  con una desviación estándar de  $2,99^\circ$ , sin diferencia significativa entre ambos grupos ( $p=0,11$ )

**Conclusión:** la PNC registrada en fotografías de perfil estandarizada y no estandarizada en pacientes del Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH del año 2018 no presenta diferencias significativas.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 LA FOTOGRAFÍA**

La fotografía en simples palabras se refiere a la técnica de documentar la realidad en forma de imagen. El ser humano había intentado plasmar esta realidad de una forma lo más fiel posible a través de distintos métodos a lo largo de los años (Freund, 2017), sin embargo, la fotografía como tal, surge a principios del siglo XIX, en una etapa histórica envuelta por el contexto de una revolución industrial, con grandes desarrollos tecnológicos. (Raydán, 2013). Su descubrimiento es la confluencia de dos tecnologías: la óptica y la química, lo que permitió llevar a cabo los primeros procesos utilizados para obtener una imagen generada por la luz sobre una superficie bidimensional, proceso que tan comúnmente hoy utilizamos bajo el nombre de fotografía (Sougez y Pérez, 2009)

Desde sus inicios, la fotografía convencional se ha utilizado con distintos fines como social, político, publicitario y recreativos. Hoy en la actualidad, apenas existe actividad humana que no la utilice de una u otra manera. (Freund, 2017). En la ciencia, la fotografía ha cobrado un gran protagonismo, ya sea como un mecanismo comercial y mediático, o por la posibilidad de observación de fenómenos, lo cual representa un aporte para el método científico, de manera que permite documentar conocimientos a través de la observación y no exclusivamente desde el concepto o ideas, como había sido lo habitual durante tantos años. (Cuevas, 2009).

El término cámara nace de cámara oscura, literalmente “cuarto oscuro” en latín. Básicamente se refiere a una caja con una abertura, un lente adjunto en un extremo y una película en el otro. La cámara fotográfica comparte varias similitudes con el ojo humano. Una cámara fotográfica es una caja sellada a la luz que cuenta con un sistema de lentes para formar imágenes en una película sensible a la luz, utilizando un obturador para controlar la cantidad de luz que entra en la caja. El ojo humano también es una caja sellada a la luz que cuenta con un sistema de lentes, en este caso la córnea y el cristalino (Figura 1). El sistema de lentes del ojo humano forma imágenes invertidas en una película sensible a la luz, la retina, la cual será la encargada de enviar estas señales por el nervio óptico al cerebro, para

ser procesadas. (Maheshwari y Williams, 2001).

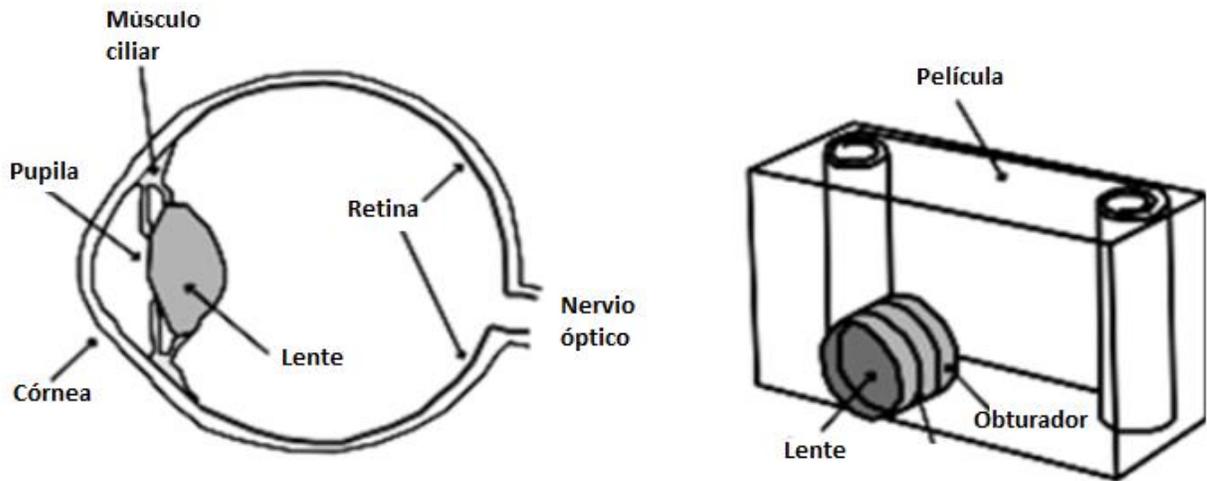


Figura 1. El ojo es ópticamente similar a una cámara fotográfica. Imagen obtenida de “Learning optics using vision” (Maheshwari y Williams, 2001).

En el área de la salud, el avance de la tecnología digital ha permitido que la fotografía pueda contribuir en distintas prácticas clínicas, gracias a la simplificación del manejo de imágenes fijas y vídeos. Esto representa una oportunidad para que los profesionales de la salud tomen fotografías de manera rutinaria sin tener que depender de fotógrafos médicos especializados en el área, además de agregar un nivel de validez y objetividad a los registros escritos. (Sheridan, 2013)

Las funciones básicas de la fotografía en las prácticas clínicas se encuentran en el área de la documentación y comunicación, mientras que en áreas médicas especializadas puede aportar diferentes objetivos y prioridades, donde podemos mencionar diagnóstico, planificación de tratamientos, presentación y seguimiento de casos, evaluaciones pre y post tratamiento, aspectos médicos legales, investigación, marketing, entre otros (Sheridan, 2013).

## 2.2 FOTOGRAFÍA Y ODONTOLOGÍA

En la odontología, la fotografía se ha usado como herramienta en diversas disciplinas tales como odontología restauradora y estética, odontología forense, patología bucal, implantología, cirugía bucomaxilofacial y ortodoncia y ortopedia, por nombrar algunos (Sosa y cols, 2019). Muchos odontólogos perciben la técnica fotográfica como compleja y que requiere esfuerzos laboriosos para obtener resultados deseados, sin embargo, la fotografía, no es más complicada que muchos de los procedimientos que se realizan rutinariamente en clínicas dentales y, como cualquier técnica, es necesario tener cierto nivel de perseverancia y paciencia para obtener resultados satisfactorios. (Ahmad, 2009).

La fotografía entrega al odontólogo un sinfín de ventajas, donde podemos mencionar:

- Existe un considerable ahorro de tiempo, tanto para el odontólogo como para el paciente, ya que se reducen el número de citas presenciales.
- Permite una evaluación indirecta y más detenida del paciente, ya que muchas veces esta puede ser realizada en monitores más grandes que permiten observar elementos que pudieron ser sido pasado por alto debido a las distracciones intraorales y extraorales que existen en el box dental.
- Se pueden elaborar secuencias fotográficas y seguimientos, teniendo puntos de comparación en periodo de tiempo determinado.
- Permite controlar el progreso de las lesiones de tejidos blandos y evaluar si el tratamiento progresa de acuerdo con lo esperado y permitiendo elaborar un plan de tratamiento alternativo si es necesario.
- Se obtiene una documentación fotográfica meticulosa para publicaciones de libros y artículos, así como para fines académicos.
- Permite una mejor comunicación entre odontólogo, paciente y técnico dental, lo cual es particularmente relevante para tratamientos estéticos.
- Se facilita la comunicación entre especialistas en caso de ser necesaria una derivación o una segunda opinión.

- Se pueden editar las imágenes a través de diversos softwares que manipulan las fotografías para corregirlas o mejorarlas mediante manipulación de distintos parámetros como brillo, contraste y color.
- Se pueden realizar múltiples copias de la fotografía original sin tener que desprendernos de esta.
- No existe deterioro de las imágenes con el paso del tiempo (Ahmad, 2009; Moncada y cols, 2014; Paredes y cols, 2006).

La fotografía permite también, una correcta comunicación entre el odontólogo y el paciente, ya que muchas veces una explicación verbal puede ser confusa si no se usa un lenguaje adecuado. Un estímulo visual permite tener un impacto duradero en el paciente, motivándolos a recuperar su salud oral y contribuir positivamente en el tratamiento. Las fotografías permiten que el paciente comprenda las limitaciones y beneficios de los procedimientos, de manera que este pueda tomar decisiones correctamente informado, además permite tratar con pacientes escépticos que no confían plenamente en los tratamientos, por lo que las fotografías actúan como pruebas convincentes que entregan mayor credibilidad y confianza en el odontólogo. (Ahmad, 2009). Vale la pena recordar el proverbio chino “Una imagen realmente vale más que mil palabras”.

Todas estas ventajas, nos permiten considerar a la fotografía como una herramienta de diagnóstico, similar a las radiografías, modelos de estudio u otros exámenes complementarios, siendo la cámara fotográfica una parte indispensable del arsenal dental, tanto así como la pieza de mano (Sosa y cols, 2019).

### **2.3 ANTROPOMETRÍA Y FOTOGRAMETRÍA**

La antropometría es el estudio de las medidas y proporciones del rostro de las personas. Este estudio se ha llevado a cabo activamente en el área de la medicina desde el siglo XX, de manera de contribuir al diagnóstico, plan de tratamiento, evaluación de anomalías congénitas y deformidades adquiridas (Han y cols, 2010).

La antropometría puede ser realizada de manera directa o indirecta. El método directo consiste en la medición de puntos en el sujeto de estudio por un examinador a través de instrumentos (Nariño y cols, 2016). La antropometría directa es ideal, sin embargo, requiere de examinadores calibrados, las medidas se realizan de una a la vez y existe un mayor tiempo de medición, registro y procesamiento de la información, lo cual resulta desventajoso. (Nariño y cols, 2016). Es por ello por lo que las mediciones indirectas se utilizan con frecuencia (Han y cols, 2010).

El método indirecto, consiste en el estudio de las medidas y proporciones obtenidas a través de una fotografía, procedimiento conocido como fotogrametría. La fotogrametría puede definirse como “El arte, la ciencia y la tecnología para obtener información confiable sobre objetos físicos a través de procesos de grabación, medición e interpretación de imágenes fotográficas”. (Chadwick, 1992). La fotogrametría, a diferencia de la fotografía clínica, que solo nos entrega una evaluación posible y subjetiva, permite obtener análisis cuantitativos, objetivos y datos científicos. (Han y cols, 2010).

Las técnicas fotogramétricas solían estar limitadas por los costos y la especialización necesaria del equipo, requiriendo conocimientos y habilidades adecuadas para llevarla a cabo. Sin embargo, el desarrollo tecnológico ha permitido mejorar la calidad de los equipos y reducir sus costos, lo que ha contribuido en gran medida, al mayor uso de la fotogrametría. (Ey-Chmielewska y cols, 2015).

La técnica de análisis fotogramétrico tiene un papel potencial como herramienta de investigación y diagnóstico en el estudio epidemiológico y la práctica clínica en diversas especialidades del área de la salud. La fotogrametría ha ganado gran popularidad como método de reproducción repetible de estructuras corporales para la planificación y seguimiento de tratamientos, permitiendo realizar mediciones rápidas del cuerpo completo o de sus partes. Su uso se ha masificado a diversas áreas de la salud como la ortopedia, para la medición de curvaturas espinales y el diagnóstico de escoliosis, en la dermatología, facilitando el diagnóstico precoz de melanoma, en la oftalmología, donde se han desarrollado métodos de diagnóstico a través de mediciones realizadas en fotografías del ojo, en medicina

forense para el análisis exacto de tejidos duros y blandos, de manera de contribuir en la determinación en la forma y causa de muerte. (Ey-Chmielewska y cols, 2015). En la ortodoncia, la fotografía se considera un recurso indispensable que aporta información de las condiciones iniciales del paciente y los cambios que ocurren durante el tratamiento (Calegari, 2014), incluso si el tratamiento es solo una extracción de dientes, ya que las fotografías no solo nos permiten observar la relación entre estos, sino que también su relación con los tejidos blandos y duros (Sandler y Murray, 2010).

La fotogrametría cuenta con diversas ventajas en comparación con la antropometría directa. Esta nos permite prescindir del contacto físico con el sujeto de estudio, de manera de que esta puede ser realizada en cualquier momento y lugar, solo con el archivo digital de la fotografía, permite una medición más fácil ya que los sujetos de estudio no se mueven, se evitan errores causados por el examinador al momento de realizar las mediciones, como aplicar una mayor presión en la piel, las mediciones pueden ser realizadas repetidamente y los datos pueden almacenarse permanentemente, por lo que es posible realizar exámenes de seguimiento. (Han y cols, 2010; Villanueva y cols, 2018).

Dentro de las desventajas podemos mencionar que las mediciones pueden diferir de las mediciones reales, ya que la distancia entre dos puntos de referencia se mide en un plano proyectado bidimensional, algunos puntos de referencia están ocultos por estructuras anatómicas por lo que la medición puede estar limitada y se requiere controlar diversas variables fotográficas como la posición de la cámara, la selección de objetivos fotográficos, la postura y la distancia del paciente, las cuales deben ser abordadas y controladas para una reproducción fotográfica adecuada. (Villanueva y cols, 2018).

Para mejorar la precisión fotográfica, diversos autores han propuesto técnicas fotogramétricas para estandarizar y mejorar la reproductibilidad de estas, de manera que las fotografías se tomen siempre bajo condiciones idénticas y así minimizar los errores que pueden producirse en el proceso de la toma fotográfica. Dentro de las variables a considerar, el error más común es atribuible a la posición del sujeto de estudio (Tanner y Weiner, 1949), es por ello por lo que la estandarización de la técnica fotogramétrica es un prerrequisito para

un correcto análisis de las mediciones. (Han y cols, 2010).

## **2.4 FOTOGRAMETRÍA EN ODONTOLOGÍA**

En la odontología, la fotogrametría es considerada una técnica simple, no invasiva, rentable, rápida y que requiere de un equipamiento básico. Con ella podemos realizar estudios de la morfología del esqueleto facial y las posturas craneocervicales. (Han y cols, 2010).

La ortodoncia y la ortopedia dentomaxilar corresponden a una rama de la odontología que permite solucionar problemas localizados en el territorio maxilofacial. Para ello, se requiere de un acertado diagnóstico, el cual será el punto de partida de un tratamiento exitoso. Para formular un correcto diagnóstico, el clínico debe tener todos los antecedentes necesarios, de manera de obtener la mayor información posible y tomar la decisión más apropiada para cada caso en particular. (Uribe, 2004). Para llevar a cabo este proceso, los ortodontistas requieren de una detallada recolección y análisis de registros, junto con una detallada evaluación clínica. Los registros mínimos de ortodoncia necesarios para una correcta evaluación de un paciente incluyen radiografías panorámicas, radiografías laterales de perfil, modelos de estudio y fotografías estandarizadas. (Wirthlin y Shetye, 2013)

La fotografía es uno de los métodos más precisos y fáciles para registrar las condiciones iniciales del paciente, por lo que tener conocimientos en fotografía es uno de los atributos requeridos de un ortodontista. (Sheffer, 1936). La fotografía es, además, una excelente herramienta para la comunicación entre profesionales, sin dejar de mencionar la importancia de dichos registros por razones medicolegales. En un estudio realizado por Jackson y cols. (2018) los ortodontistas encuestados clasificaron a las fotografías como el segundo registro más importantes en el diagnóstico, por debajo de las notas clínicas y por encima de los modelos de estudio.

La conexión entre la ortodoncia y la fotografía clínica es de larga data y se remonta a más de 150 años. Para Wolf Weinberger (1926): "La ortodoncia moderna no requiere solo

conocimientos de odontología, sino de arte, anatomía, antropología, biología, embriología, endocrinología, pediatría, psicología, fotografía, radiografía, nutrición y muchas otras ramas de la medicina y ciencias aliadas". (Wolf, 1926). En 1839, un dentista convertido en fotógrafo, Alexander S. Wolcott, patentó y diseñó el primer concepto de cámara Daguerre (Prakash y Chitra, 2017), la cual consistía en la impregnación de una placa de cobre con yoduro de plata, exposición a la luz solar y el posterior revelado con vapores de mercurio (Gálvez, 2017). Un año más tarde, en 1840, fue el responsable de abrir el primer estudio fotográfico comercial. Desde entonces la fotografía fue de gran importancia diagnóstica en muchos pioneros de la ortodoncia, como Simon (1924), Graber (1946) e incluso Edward Angle, conocido como el padre de la ortodoncia moderna, el cual fue el primer ortodoncista en utilizar rutinariamente la fotografía para el diagnóstico. (Jackson y cols, 2018)

Las fotografías para el diagnóstico deben reflejar la mayor fidelidad posible de la situación clínica del paciente, ya que permiten que el odontólogo estudie los tejidos blandos, la morfología y la tonicidad labial, el tipo de sonrisa desde diferentes ángulos, las piezas dentales y la sonrisa. Es importante recordar, que, en los tratamientos de ortodoncia, la apariencia intraoral y extraoral del paciente puede cambiar drásticamente (Figura 2), por lo que las fotografías de alta calidad son fundamentales para realizar escalas referenciales y observar la evolución de un paciente en un tiempo determinado (Murillo, 2014; Fraire y cols, 2013; Sander y Murray, 2010)

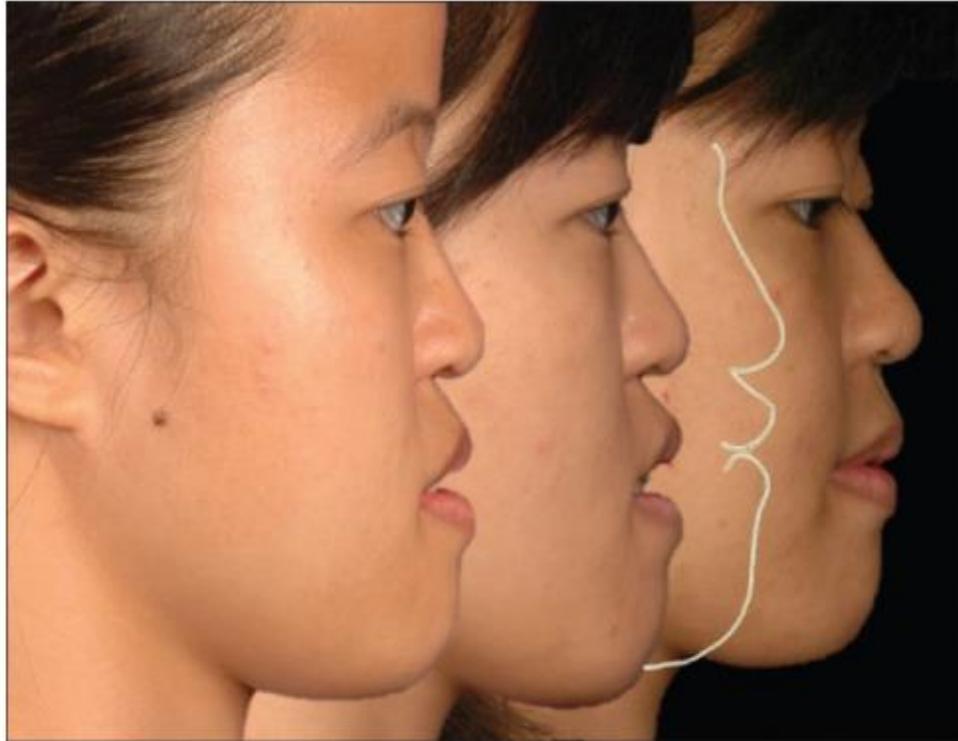


Figura 2. Fotografías de perfil comparativas en pacientes antes, predicción de la cirugía ortognática y post cirugía. Imágenes obtenidas del estudio realizado por Gandedkar y cols. (2016)

La documentación fotográfica en el tiempo es fundamental para establecer una correcta comunicación con los pacientes y sus padres, de manera de reflejar los pequeños cambios que han ocurrido sobre un periodo de tiempo. Los recuerdos pueden ser inexactos, y tanto los pacientes como sus padres, olvidan la posición inicial del tratamiento. Tener secuencias fotográficas, tal vez cada seis semanas, es una ayuda invaluable para evaluar la velocidad y eficiencia del tratamiento en particular (Sandler y Murray, 2010).

Las fotografías rutinarias en ortodoncia incluyen fotografías intraorales y extraorales. Las fotografías extraorales se dividen básicamente en tres tipos: de frente con los labios en reposo, de frente sonriendo y de perfil (Paredes y cols, 2006). En ellas podemos observar la morfología y tonicidad labial, la sonrisa, el grado de incisalidad al sonreír y la estética general desde varios ángulos (Samawi, 2013).

Las fotografías de perfil nos permiten analizar distintos elementos como tercios faciales, tipo de perfil (convexo, recto o cóncavo), tipo de perfil maxilar (anterior, medio o posterior), tipo de perfil mandibular (anteinclinado, recto o retroinclinado), rotación mandibular, ángulo nasolabial, competencia labial, mentón, surco mentolabial y ángulo goniaco (Figura 3) (Paredes y cols, 2006).



Figura 3. Análisis facial en fotografías laterales de perfil. Izquierda: Análisis de la convexidad facial. Derecha: análisis del ángulo nasolabial. Imágenes obtenidas del estudio “Análisis Facial en Ortodoncia” (Mendoza, 2004).

Han y cols. (2010) realizaron un estudio en 100 estudiantes, entre la edad de 20 y 29 años, sin anomalías faciales, deformidades ni enfermedades, y realizaron una comparación de las medidas faciales obtenidas a través de métodos directos e indirectos, a través de una fotogrametría estandarizada realizada en una fotografía lateral de perfil. A través de la comparación de diversos puntos de referencia ubicados en cara, oreja, órbita, labios, boca, cabeza y nariz, observaron que no existen diferencias significativas entre los dos métodos, concluyendo que las mediciones indirectas, realizadas bajo fotogrametría estandarizada, son métodos confiables, siempre y cuando sean realizadas bajo técnicas estandarizadas donde la repetibilidad de la técnica sea muy alta.

## 2.5 ANÁLISIS DE TEJIDOS BLANDOS

La meta de cualquier tratamiento de ortodoncia es mejorar la armonía del complejo dentofacial con un buen balance de tejidos óseos, dental y tejidos blandos, de manera de integrar tanto lo funcional como lo estético (Palomino y cols, 2006). La estética facial es cada vez más influyente en la toma de decisiones terapéuticas (Fraire y cols, 2013) ya que si bien, estas son subjetivas y dependen principalmente de la cultura y el observador, estas son un importante factor de motivación para muchos pacientes que buscan tratamientos de ortodoncia (Andrews, 2008).

Una correcta evaluación de los tejidos blandos debe considerar una evaluación del perfil de la cara, para lo cual se han propuesto diversos métodos en la literatura. Tradicionalmente se ha utilizado la cefalometría radiográfica la cual utiliza puntos de referencia óseos para cuantificar posiciones craneofaciales, sin embargo, dichos puntos de referencia pueden no ser confiables debido a la variabilidad que presentan entre individuos y muchas veces, no existe una concordancia entre la apariencia física y el complejo óseo subyacente. Ackerman y Proffit (1969) indican que, además, los límites fisiológicos de los tratamientos de ortodoncia son bastante menores a los límites anatómicos posibles de tratamiento. El reconocimiento de todas estas limitaciones llevó a otros a abogar por el uso de puntos de referencia externos en tejidos blandos como nariz, labios y mentón para complementar el análisis cefalométrico. Por estas razones, el diagnóstico de tejidos óseos y blandos debe realizarse de forma separada (Andrews, 2008; Palomino y cols, 2006).

La perspectiva actual entonces, se basa en poner un mayor énfasis en los tejidos blandos y tomar decisiones de movimientos esqueléticos en función de la estética del paciente. (Puigdollers, 2000). Para ello, la fotogrametría es una herramienta relativamente fácil y rentable para usar como complemento al diagnóstico junto con el análisis cefalométrico. (Prakash y Prasad, 2017).

El análisis de perfil facial de los tejidos blandos se utiliza para determinar modalidades quirúrgicas que nos lleven a un resultado funcional y estético favorable, especialmente en casos complejos que requerirán cirugía ortognática (Figura 4) (Hoogeveen y cols, 2013).

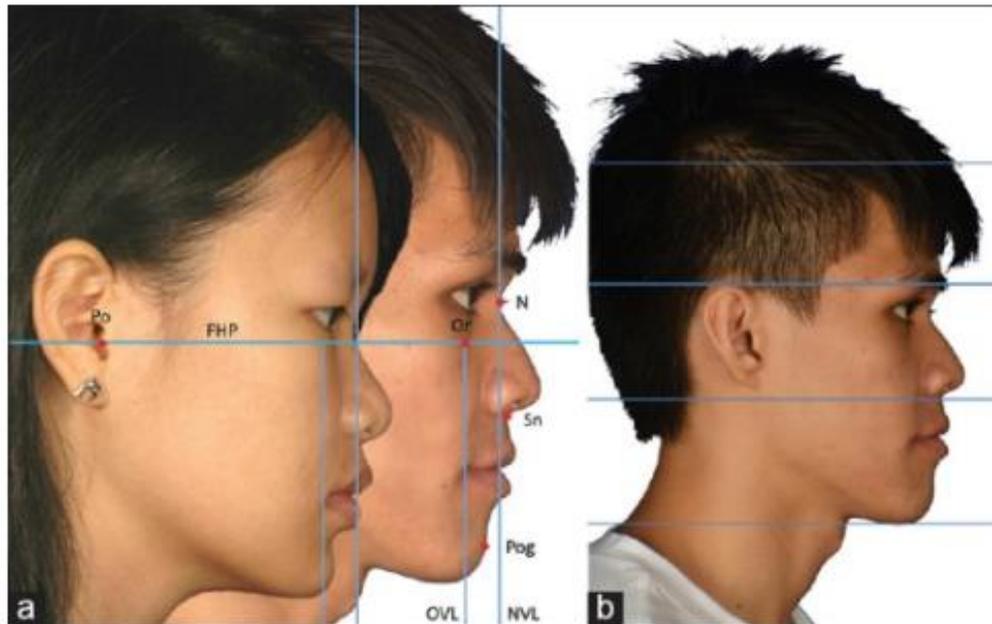


Figura 4. Análisis facial realizados en fotografías laterales de perfil. Izquierda: análisis de perfil maxilar. Derecha: análisis de tercios faciales. Imágenes obtenidas del estudio realizado por Gandedkar y cols. (2016).

Dentro de las variables a considerar en la fotogrametría, el error más común es atribuible a la posición del sujeto (Tanner y Weiner, 1949), siendo perjudicial para la evaluación diagnóstica, ya que tan solo una pequeña desviación en la posición de la cabeza puede alterar en gran medida el análisis facial, influyendo negativamente en el diagnóstico y posterior plan de tratamiento (Figura 5). ( Han y cols, 2010).



Figura 5. Variación del perfil en un mismo sujeto de acuerdo con la posición de cabeza.  
Fotografías extraídas del estudio realizado por McKeown y cols. (2010)

En un estudio realizado por Sheefer (1936) se realizaron mediciones lineales y angulares en fotografías laterales de perfil, donde el sujeto de estudio presenta distintas posiciones de cabeza respecto a la cámara fotográfica. (Figura 6). En la primera imagen (A) podemos observar que la cabeza del paciente está girada 10 mm. alejándose de la cámara, en la segunda imagen (B) la cabeza del paciente está situada en una posición perpendicular a la cámara y en la tercera imagen (C), la cabeza del paciente está girada 10 mm. acercándose a la cámara. En las tres fotografías se pueden apreciar diferencias perceptibles a simple vista. Se realizaron mediciones lineales entre los puntos de referencia Tragus y Suborbital, los cuales tienen una diferencia de 30 mm entre los perfiles A y C. La rotación del perfil del paciente no solo causa imprecisiones al realizar comparaciones entre ellas, sino que también genera imprecisiones al realizar medidas de crecimiento.

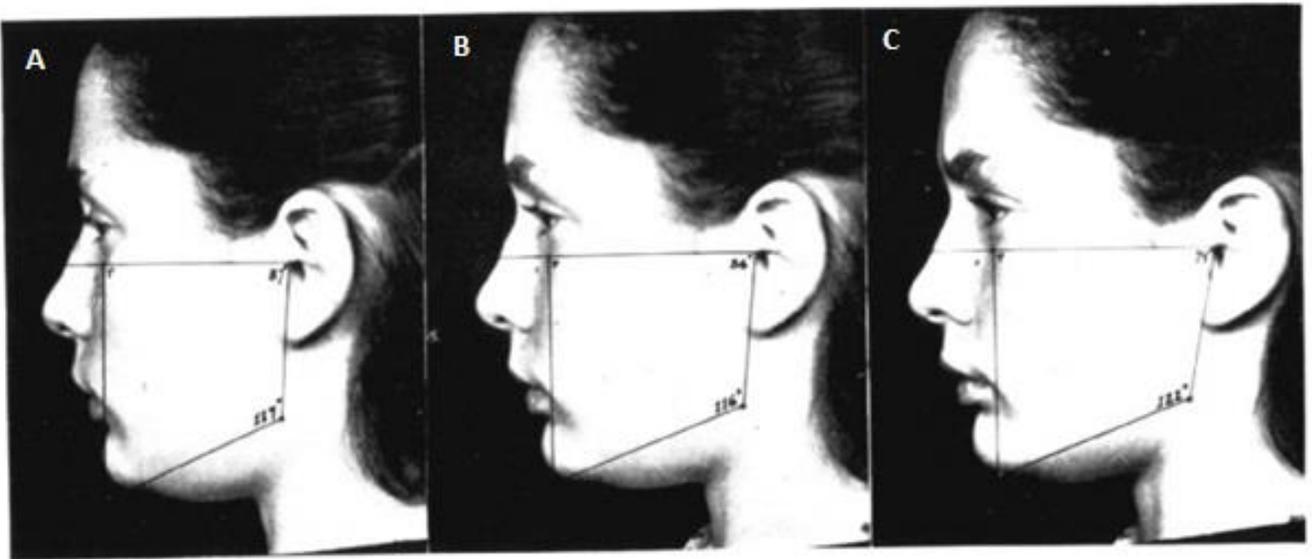


Figura 6. Las mediciones lineales realizadas en el punto de referencia Tragus y Suborbital, muestran diferencias significativas entre las tres imágenes, teniendo una diferencia de 30 mm entre los perfiles A y C. Imágenes obtenidas del estudio “Photography an aid in Orthodontics” (Sheffer, 1936).

Han y cols. (2010) afirman que no existen diferencias significativas entre las mediciones directas y realizadas en fotografías en cara, oreja, labios, boca, cabeza y nariz, siempre que las mediciones sean realizadas bajo técnicas con alta reproductibilidad en el tiempo, por lo que la recomendación para un correcto análisis facial es realizar fotografías estandarizadas (Hoogeveen y cols, 2013).

## 2.6 POSICIÓN NATURAL DE CABEZA

Diversos investigadores han propuesto la Posición Natural de Cabeza (PNC) como la postura ideal para las tomas fotográficas faciales de perfil. La PNC se define como la posición innata, fisiológica y reproducible de la cabeza, obtenida cuando el paciente se encuentra en una posición relajada, sentado o de pie, mirando hacia el horizonte a un punto de referencia externo a la misma altura de sus ojos, siendo una posición no forzada y cómoda (Figura 7) (Martínez y cols, 2013)

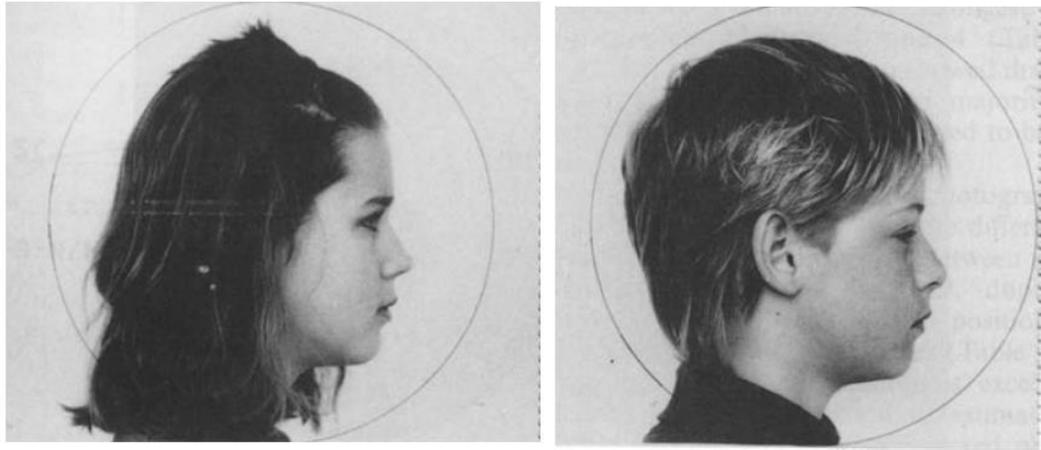


Figura 7. Dos pacientes registrados y aceptados como buenos ejemplos de la Posición Natural de Cabeza en el estudio de Lundstrom y cols. (1995).

Para realizar un correcto posicionamiento de la PNC se han usado distintos protocolos, donde podemos mencionar el protocolo descrito por Solow y Tallgren (1971), que consiste en que el sujeto de estudio camine por la habitación haciendo ejercicios de flexión y extensión de cuello hasta lograr un balance natural de la cabeza y mirar al horizonte o mirar sus ojos en un espejo. Existe un protocolo simplificado donde el sujeto de estudio no debe caminar por la habitación ni realizar los ejercicios de cuello, sino tan solo fijar la mirada hacia el horizonte o encontrar sus ojos en un espejo. El examinador debe dar instrucciones y correcciones si existe una hiper extensión o hiper flexión vidente de la posición natural de la cabeza (Lundstrom y cols, 1995). Es importante mencionar que existen ciertos factores en común para ambos protocolos, como que el examinador debe dar instrucciones verbales claras y oportunas, de manera que el sujeto pueda realizar correctamente los ejercicios.

Si bien, el protocolo de posicionamiento de PNC parece tener una influencia positiva en la reproductibilidad (Bister y cols, 2002), diversos estudios muestran que existe una variación aleatoria en los registros en un rango de 1,5 a 2 grados en un mismo individuo, de manera que la PNC no asistida, no parece ser lo suficientemente reproducible a nivel individual como para ser utilizada con confianza para el análisis craneofacial. (Barbera y cols, 2014).

Según un estudio realizado por Solow y Tallgren (1977), la PNC tiene una fuerte relación con la morfología craneofacial y craneocervical. Además, está asociada a requerimientos fisiológicos como la resistencia a la gravedad, la respiración, la deglución, la visión, la captación de la luz y el mecanismo de balance vestibular, la permeabilidad de la vía respiratoria, la oclusión, la temperatura ambiental, la edad, personalidad y las emociones. Esta gran cantidad de factores nos podrían proporcionar una variabilidad en la PNC en un mismo individuo en diferentes momentos y, por lo tanto, no cumplir con el requisito de ser una postura confiable y reproducible en el tiempo (Barbera y cols, 2014).

Si bien existen protocolos fotogramétricos que han sido utilizados por los odontólogos a lo largo de la profesión, el limitado tiempo clínico con el que se cuenta en el quehacer diario nos lleva a la simplificación de estos. Es así, como en la realidad que se enfrenta en la clínica, las fotografías extraorales son realizadas bajo parámetros poco establecidos y consensuados por los mismos profesionales.

De este problema nace la idea de realizar un estudio comparativo de la PNC registrada en una fotografía de perfil estandarizada y no estandarizada y así poder evaluar si existe una discrepancia clínica significativa que pueda alterar el análisis facial y repercutir en el diagnóstico, plan de tratamiento y seguimiento de casos en ortodoncia en los pacientes atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y Ortopedia Dentomáxilofacial (ODMF) de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH).

### **3. HIPÓTESIS**

La Posición Natural de Cabeza en fotografía de perfil estandarizada no es coincidente con la posición natural de cabeza en fotografía no estandarizada en los pacientes atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH durante el año 2018.

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Estudiar la Posición Natural de Cabeza en fotografía de perfil estandarizada y no estandarizada en los pacientes atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH durante el año 2018.

#### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la Posición Natural de Cabeza en fotografía de perfil estandarizada en los pacientes atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH durante el año 2018.
  
- Determinar la Posición Natural de Cabeza en fotografía de perfil no estandarizada en los pacientes atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH durante el año 2018.
  
- Comparar la Posición Natural de Cabeza en fotografía de perfil estandarizada y no estandarizada en los pacientes atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH durante el año 2018.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 DISEÑO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO**

Para comprobar la hipótesis propuesta se realizó un estudio de tipo observacional analítico de corte transversal retrospectivo.

### **5.2 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

El universo en este estudio estuvo constituido por pacientes atendidos en el Programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile durante el año 2018, cuyo rango etario se encontraba entre 18 y 30 años. Los pacientes aceptaron ser fotografiados para estudios de tipo observacional analítico y firmaron un consentimiento informado, el cual se encuentra debidamente aprobado por el Comité de Ética de la FOUCH (Anexo 1).

La muestra para este estudio se realizó con la base de datos obtenida por la alumna Lucía Alvial Vergara en su Trabajo de Investigación “Estudio de la Discrepancia del Plano de Frankfurt Determinado en Fotogrametría en Posición Natural de Cabeza y Cefalometría en Pacientes del Postítulo de Ortodoncia y ODM de la FOUCH” (Alvial, 2019) realizado en el año 2019, en el cual se obtuvo un total de 52 pacientes.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes hombres y mujeres atendidos en Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH que fueron tratados durante el año 2018.
- Personas cuyo rango etario se encontró entre 18 y 30 años
- Pacientes nuevos ingresados a la Clínica de Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes hombres y mujeres atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH con discapacidad motora y/o psicomotora que les haya impedido mantener una posición estable o seguir instrucciones.

### 5.3 FOTOGRAFÍA DE PERFIL ESTANDARIZADA

Se analizaron las fotografías tomadas por la Alumna Lucía Alvial Vergara en su Trabajo de Investigación en la cual se utilizó una simplificación del protocolo propuesto por Sollow y Tallgren (Sollow y Tallgren, 1971) para la estandarización de la PNC.

Las fotografías de perfil estandarizadas tomadas por la Alumna Lucía Alvial Vergara fueron realizadas bajo el protocolo fotográfico validado por la Dra. María Paz Astudillo Loyola en su publicación “¿Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia?” del año 2018, publicado por la Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral (Figura 8) (Astudillo y cols, 2018)



Figura 8. Representación del set fotográfico según parámetros establecidos por Astudillo y cols. (2018)

### **5.3.1 Parámetros del sujeto**

- 5.3.1.1 Las indicaciones al paciente fueron realizadas de manera verbal con previa confirmación de este que las entendió.
- 5.3.1.2 El sujeto se retiró cualquier objeto que pueda intervenir con las mediciones o puedan reflejar la luz del flash, ya sean audífonos, aros, piercing, anteojos u otros. Además, se ocultó el pelo detrás del pabellón auricular para facilitar la visualización de este.
- 5.3.1.3 Para obtener la PNC el paciente realizó una pequeña caminata, previo a su ingreso a la zona donde se encontraba ubicado el set fotográfico. Luego se posicionó al paciente dentro del set en un punto indicado en el suelo, previamente marcado con masking tape, y se solicitó que caminara sin desplazarse fuera del set. Posteriormente se le pidió que realizara movimientos de flexión y extensión de su cabeza con una amplitud decreciente hasta alcanzar un balance natural de la posición de su cabeza, mirando hacia el horizonte. Finalmente, se le indicó tragar saliva y se esperó 2 o 3 segundos para tomar la fotografía, de manera de obtener una posición de reposo mandibular.

### **5.3.2 Parámetros de la cámara fotográfica y el operador**

- 5.3.2.1 Se utilizó una cámara réflex digital (Pentax K-3) con un lente fijo de distancia focal de 100 mm y con una resolución de 24 megapíxeles.
- 5.3.2.2 La cámara fue soportada en un trípode a la altura de la cabeza del sujeto, con el lente apuntando a la altura del ala de la nariz. Se utilizó el nivelador de burbuja integrado en el mismo trípode para calibrar la posición en relación con la horizontal y vertical verdadera (Figura 9)

5.3.2.3 El encuadre de la fotografía fue de 30 cm, el necesario para que aparezca la cabeza y el cuello del sujeto. El encuadre se midió con una regla a la altura del Nasion. La distancia de la cámara con el sujeto fue la resultante al generar el encuadre requerido.

5.3.2.4 La cámara fue usada en modo manual con los siguientes parámetros

- ISO 100
- Velocidad de obturación 1/125 segundos
- Apertura de diafragma  $f=11$
- Flash programado en manual con difusor

5.3.2.5 El fondo fue preparado con un telón negro para evitar la visualización de sombras producidas por el flash de la cámara fotográfica. Se ubicó una regla colgada a la derecha del telón para determinar el encuadre fotográfico.



Figura 9. (A) Paciente posicionado de perfil frente a una regla para facilitar el encuadre de 30 cm. (B) Toma de fotografía estandarizada en set fotográfico previamente preparado. (C). Trípode integrado con nivelador de burbuja. Imágenes obtenidas del trabajo realizado por la Alvia (2019).

## **5.4 FOTOGRAFÍA DE PERFIL NO ESTANDARIZADA**

Los mismos pacientes del Postítulo de Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la FOUCH del año 2018 que fueron fotografiados por la Alumna Lucia Alvial Vergara con el protocolo mencionado anteriormente, fueron fotografiados también por los Estudiantes del Postítulo que cursan el programa, para realizar sus respectivos casos clínicos.

Se analizaron estas fotografías de perfil, las cuales no fueron tomadas bajo un protocolo validado estandarizado, sino que se ajustan a un modelo establecido en la Clase de Fotografía de Ortodoncia, la cual es parte del programa y es entregada por los docentes del área.

### **5.4.1 Parámetros del sujeto**

- 5.4.4.1 El sujeto se retiró cualquier objeto que pueda intervenir con las mediciones o puedan reflejar la luz del flash, ya sean audífonos, aros, pearing, anteojos u otros. Además, se ocultó el pelo detrás del pabellón auricular para facilitar la visualización de este.
- 5.4.4.2 Las indicaciones al paciente fueron realizadas de manera verbal quedando a criterio de cada operador, enfatizando en mantener una postura cómoda y natural.
- 5.4.4.3 El paciente se posicionó de pie mirando hacia el horizonte a la misma altura de los ojos, con los hombros relajados, previa deglución y en contacto dentario de máxima intercuspidad. El paciente confirmó posteriormente de manera verbal de que entendió lo solicitado por el operador.
- 5.4.4.4 Para obtener la vertical verdadera se utilizó la plomada que se encuentra colgada en las paredes de la clínica de la FOUCH

## **5.4.2 Parámetros de la cámara fotográfica y el operador**

- 5.4.2.1 Se utilizó una cámara digital réflex a preferencia del operador.
- 5.4.2.2 El operador mantuvo a una distancia, la cual él consideraba adecuada, del paciente, con la cámara a la altura del punto subnasal. La fotografía fue tomada por el operador de pie sin utilizar un trípode.
- 5.4.4.3 El encuadre fotográfico quedó a criterio del operador.

## **5.5 DEFINICIÓN DE PLANOS UTILIZADOS**

El punto Tragus ha sido utilizado para definir distintos planos en tejidos blandos, entre ellos el Plano de Camper. (Keith, 2017) Sin embargo, distintos autores han definido el Tragus dividiéndolo en tres puntos: punto superior, punto medio y punto inferior. (Figura 10), no existiendo un consenso sobre qué parte del Tragus debería ser considerada como referencia posterior para trazar distintos planos, por lo que la selección de la referencia utilizada dependerá de cada investigador. (López y cols, 2015).

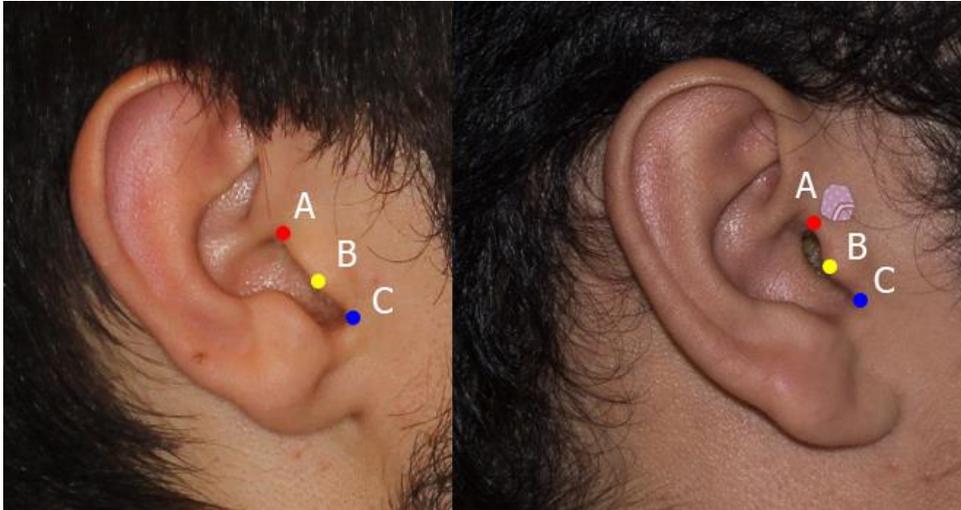


Figura 10. El punto Tragus puede estar definido por tres puntos. A) Punto superior. B) Punto medio. C) Punto inferior. Imágenes obtenidas de la base de datos perteneciente al Proyecto PRIODO 002/017 de la FOUCH.

En este estudio se utilizó el Plano Tragus (t) – Sub Nasal (sn), considerando el punto Tragus en su posición inferior (Figura 11), correspondiente al punto más inferior de la escotadura intertrágica. Este fue seleccionado por la simplicidad de la localización en los puntos de referencia que lo constituyen en las fotografías.

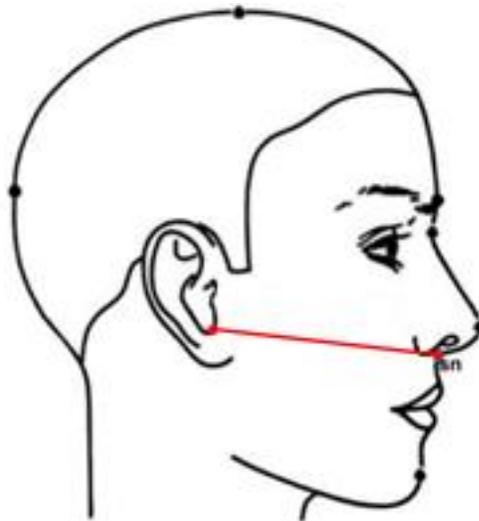


Figura 11. Plano Tragus (t) – Sub Nasal (sn) utilizado en este estudio.

## 5.6 DEFINICIÓN DE ÁNGULOS

En cada paciente se midió la inclinación del plano Tragus-Subnasal en relación con la horizontal verdadera, determinada en la fotografía estandarizada por el uso del nivelador de burbuja del trípode y el giroscopio integrado en la cámara fotográfica, mientras que en la fotografía no estandarizada la horizontal verdadera fue determinada por el mismo operador al momento de tomar la fotografía. El procedimiento para la visualización de esta horizontal verdadera fue realizada a través del programa Adobe Photoshop CS6® y determinada a la altura del Punto Subnasal para facilitar la medición de los ángulos (Figura 12 y 13).

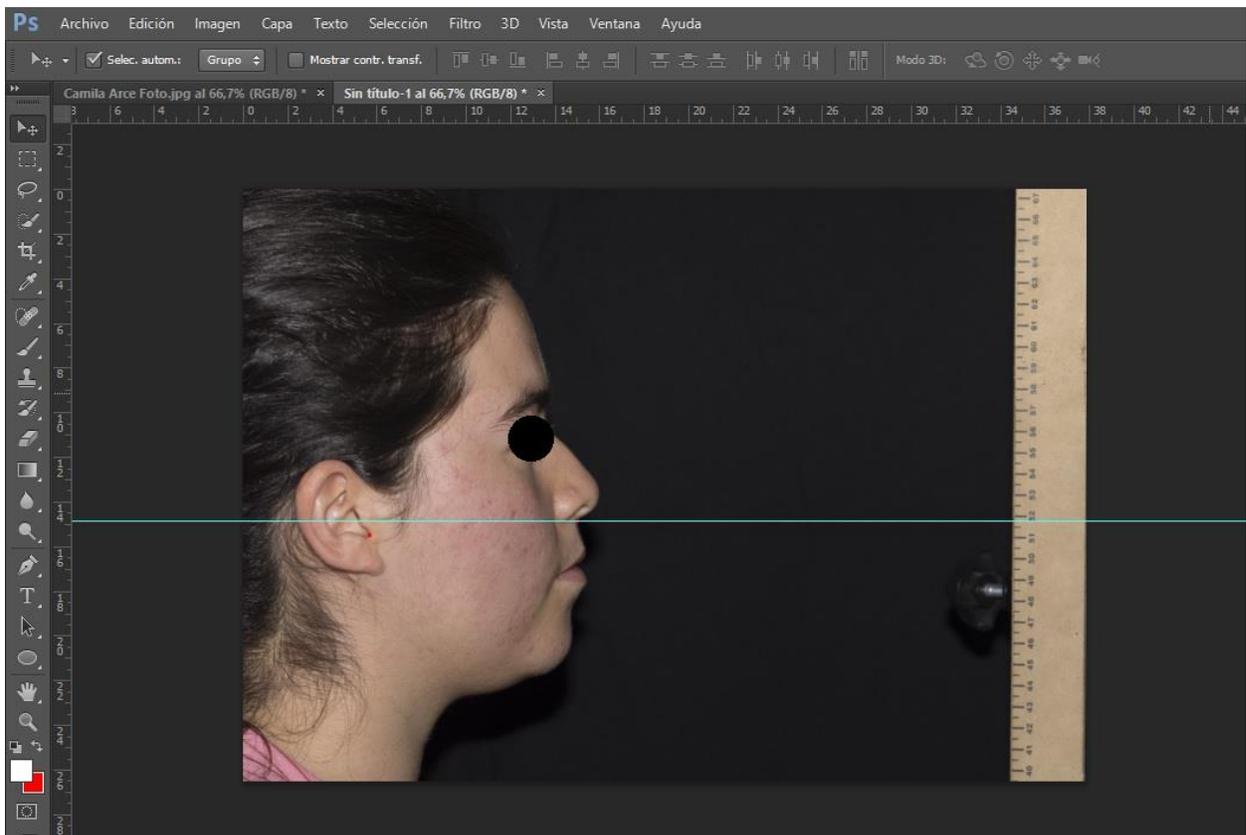


Figura 12. Horizontal verdadera visualizada en programa Adobe Photoshop CS6® a la altura del Punto Subnasal. Imágenes obtenidas de la base de datos perteneciente al Proyecto PRIODO 002/017 de la FOUCH.



Figura 13. Localización del Plano Tragus-Subnasal en programa Adobe Photoshop CS6® y su relación con la Horizontal Verdadera. Imágenes obtenidas de la base de datos perteneciente al Proyecto PRIODO 002/017 de la FOUCH.

## **5.7 ANÁLISIS DE LOS DATOS**

### **5.7.1 Calibración previa del investigador**

Para la correcta medición de los ángulos obtenidos de las fotografías de perfil estandarizadas y no estandarizadas, la alumna investigadora encargada del estudio se calibró previamente con un experto para la determinación de medidas angulares en

fotografías de perfil. Para esta calibración se midieron 20 fotografías de perfil en el software UTHSCSA ImageTool 3.0® y se realizó una evaluación de Test de Kappa (Cerde y Villarroel, 2008), cuyo coeficiente homónimo refleja la fuerza de la concordancia entre dos observadores. (Figura 14). El porcentaje de concordancia del Test de Kappa realizado por la alumna encargada tuvo un resultado de 0,92, lo cual se considera casi perfecto. (Figura 15)

<b>Coeficiente kappa</b>	<b>Fuerza de la concordancia</b>
0,00	Pobre ( <i>Poor</i> )
0,01 - 0,20	Leve ( <i>Slight</i> )
0,21 - 0,40	Aceptable ( <i>Fair</i> )
0,41 - 0,60	Moderada ( <i>Moderate</i> )
0,61 - 0,80	Considerable ( <i>Substantial</i> )
0,81 - 1,00	Casi perfecta ( <i>Almost perfect</i> )

Figura 14. Tabla de valoración del coeficiente Kappa. Imagen extraída del estudio realizado por Cerda y Villarroel: “Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente Kappa” (2008).

```
. kap danielaalmendra2 cristiankappa
-----
Agreement      Expected
              Agreement      Kappa  Std. Err.      Z      Prob>Z
-----
          97.50%      66.50%      0.9254   0.1577      5.87      0.0000
```

Figura 15. Resultado del Test de Kappa para fotografías laterales de perfil realizado por la alumna encargada. Mientras más cercano al +1, mayor es el grado de concordancia inter-observador. En este caso el resultado fue de 0,92, lo que resulta en una concordancia casi perfecta.

### **5.7.2 Medición de ángulos**

Se calculó el ángulo determinado por el plano Tragus – Subnasal y su relación con la horizontal verdadera en PNC mediante el programa Adobe Photoshop CS6 (Adobe Systems®).

Para la medición de los ángulos en fotografía de perfil estandarizada y no estandarizada se utilizó el software UTHSCSA ImageTool 3.0®. Se consideró a los ángulos que estuvieran sobre la horizontal verdadera como positivos (sentido antihorario) y bajo la horizontal verdadera como negativos (sentido horario).

## **5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos obtenidos fueron tabulados en una planilla Excel (Microsoft Excel 2010®). Se realizó un análisis estadístico mediante el uso del software Stata 14 S/E® (Stata Corporation L.P.)

## **6. RESULTADOS**

De un total de 97 pacientes que fueron atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH durante el año 2018, se obtuvieron 52 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. De estos 52 pacientes, en 33 de ellos se logró obtener el total de las fotografías de perfil estandarizadas y no estandarizadas. Si bien el número de la muestra es inferior a lo esperado, la cantidad de datos obtenidos es aceptable y permite realizar el análisis estadístico correspondiente.

La muestra final estuvo constituida por 33 pacientes de nacionalidad chilena cuyo rango de edad estaba entre los 18 y 30 años. De la muestra, 9 de ellos correspondieron a hombres y 24 a mujeres.

## **6.1 Fotografía de Perfil Estandarizada**

Del total de las fotografías de perfil estandarizadas, el valor mínimo de la angulación determinada por el plano Tragus-Subnasal y la Horizontal Verdadera fue de  $-12,33^\circ$  mientras que la mayor angulación fue de  $8,16^\circ$ , dando un promedio de  $1,73^\circ$  con una desviación estándar de  $4,54^\circ$  (Tabla 1)

Se aplicó el test de Shapiro Wilk para determinar el tipo de distribución de la muestra, considerando  $p > 0,05$  como distribución normal. El valor de  $p$  obtenido fue de 0.93 lo que indicó una distribución normal de los datos (Tabla 2).

## **6.2 Fotografía de Perfil no Estandarizada**

Del total de las fotografías de perfil no estandarizadas, el valor mínimo de la angulación determinada por el plano Tragus-Subnasal y la Horizontal Verdadera fue de  $-1,85^\circ$  mientras que la mayor angulación fue de  $9,23^\circ$ , dando un promedio de  $3,13^\circ$  con una desviación estándar de  $2,99^\circ$  (Tabla 1)

Se aplicó el test de Shapiro Wilk para determinar el tipo de distribución de la muestra, considerando  $p > 0,05$  como distribución normal. El valor de  $p$  obtenido fue de 0.97 por lo que se afirma que la distribución de datos fue normal (Tabla 2).

Angulación Tr-Sn	Valor mínimo	Valor máximo	Promedio	Desviación estándar
Fotografías de perfil estandarizadas	-12,33°	8,16°	1,73°	4,54°
Fotografías de perfil no estandarizadas	-1,85°	9,23°	3,13°	2,99°

Tabla 1. Valores obtenidos de la angulación determinada por el plano Tragus-Subnasal y la Horizontal Verdadera en fotografías de perfil estandarizadas y no estandarizadas.

Angulación Tr-Sn	Shapiro Wilk ( $p$ )
Fotografías de perfil estandarizadas	0,93
Fotografías de perfil no estandarizadas.	0,97

Tabla 2. Valores de Shapiro Wilk para determinar la distribución de muestra en los datos obtenidos en fotografías de perfil estandarizadas y no estandarizadas. Si el valor de  $p$  obtenido es mayor a  $p = 0,05$  se considera una distribución normal.

En las fotografías de perfil estandarizadas se observaron angulaciones negativas de mayor valor, mientras que en las fotografías de perfil no estandarizadas los valores de la angulación se inclinaban más hacia valores cercanos al cero y valores positivos. Al agrupar los valores en una tabla ordenada por rangos se puede observar gráficamente esta distribución. (Gráfico 1)

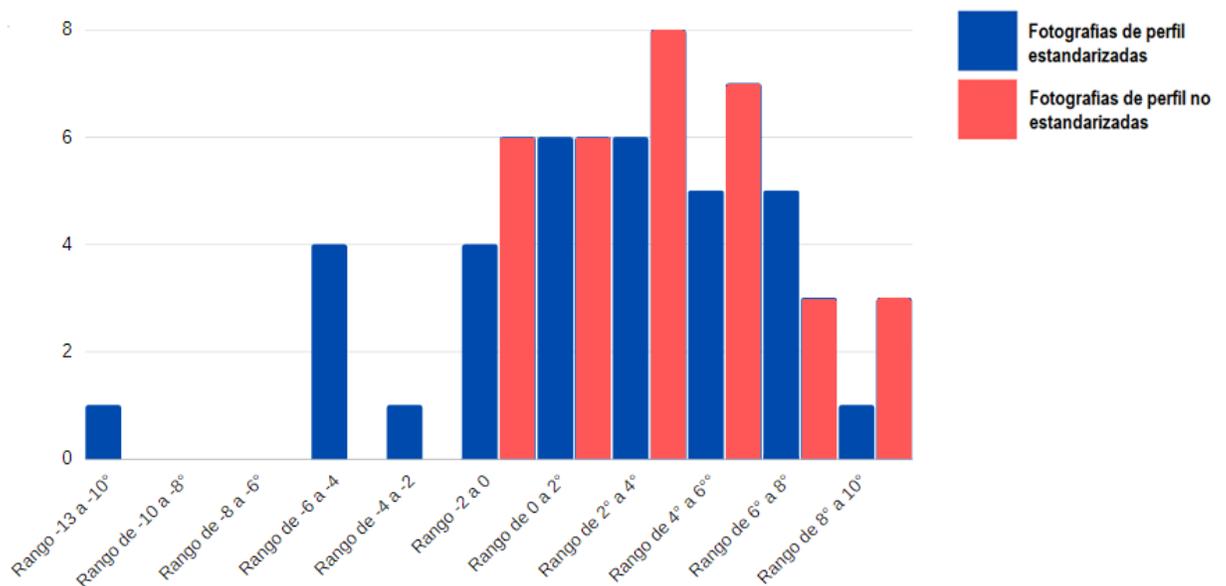


Gráfico 1. Representación gráfica de la distribución de ángulos obtenidos del plano Tragus-Subnasal donde el eje horizontal representa los valores de la angulación agrupados por rango y en el eje vertical la variable de distribución del número de pacientes por cada grupo. Las casillas azules representan a los pacientes de fotografías de perfil estandarizadas y las casillas rosadas representan a los pacientes de las fotografías de perfil no estandarizadas.

### 6.3 T-test

Dado que la distribución de la muestra tanto en las fotografías de perfil estandarizadas como en las fotografías de perfil no estandarizadas fue normal, se aplicó T-test para determinar si existía diferencia estadística entre las mediciones obtenidas en las angulaciones de Tr-Sn en ambos grupos, considerando  $p \leq 0,05$  como estadísticamente significativo. El valor obtenido con la muestra fue  $p = 0,11$  no existiendo diferencia significativa entre la angulación Tr-Sn en fotografías de perfil estandarizada y no estandarizada.

## 7. DISCUSIÓN

La comunicación del ser humano se basa en un constante intercambio de información a través de sonidos, símbolos e imágenes. Gran parte de lo que registra la mente humana es tomada a través de los ojos. (Freehe, 1983) Este sistema de comunicación se mantiene en la sociedad actual y juega un rol fundamental en la odontología.

El continuo avance de la tecnología ha convertido a la fotografía digital en una herramienta visual costo-efectiva indispensable para el diagnóstico odontológico. La fotografía clínica permite preservar las características clínicas del paciente de una manera mucho más sencilla y eficaz que una larga descripción verbal, representando un medio de información que trasciende los idiomas, ya que, hasta el más claro de los lenguajes, requiere de un refuerzo visual. (Moreno y cols, 2005; Freehe,1983) Un completo registro de fotografías clínicas tomadas con un protocolo de alto estándar, es una herramienta invaluable que debería ser considerado un paso preceptivo para todos los pacientes atendidos en un box dental, independiente del tratamiento que será llevado a cabo. (Sandler y Murray, 2010)

La necesidad de los odontólogos de contar con equipos y técnicas estandarizadas que permitan realizar diagnósticos diferenciales y reproducciones faciales adecuadas no es una carencia de los últimos años, sino que es una necesidad conocida hace varias décadas. En una revisión que data de 1936 (Sheffer, 1936) se observó que la calidad de fotografías en revistas odontológicas contaba con un muy bajo porcentaje que podrían considerarse adecuadas, ya que la mayoría de estas no contaban con técnicas estandarizadas de reproducción para ser utilizarlas como método diagnóstico confiable en ortodoncia.

Existe una gran cantidad de artículos en la literatura que respaldan la PNC como una posición confiable y estable a lo largo del tiempo que permite realizar correctamente análisis faciales en el territorio cráneo maxilofacial. Bjerin (1957) realizó uno de los primeros estudios en el tema, realizando comparaciones de PNC en 35 individuos en posición sentada y de pie, obteniendo una desviación estándar de  $1,34^\circ$  y  $1,62^\circ$  respectivamente, concluyendo que la PNC es una posición de alta reproductibilidad en ambas posiciones. Peng y Cooke (1999)

evaluaron la reproductibilidad de la PNC a largo plazo en 20 pacientes, encontrando un error del método de  $2,2^\circ$  a los 15 años, determinando que la PNC permanece estable a lo largo del tiempo. Lundstrom y Lundstrom (1992) evaluaron la reproductibilidad de la PNC midiendo la diferencia entre la línea Nasion-Pogonion respecto a la horizontal verdadera en 52 pacientes ortodóncicos por 4 años, encontrando un error del método de unos  $2^\circ$ , con lo concluyeron que la horizontal verdadera derivada de la PNC es una línea de referencia estable para el análisis cefalométrico y el seguimiento de casos clínicos. De igual manera estudios realizados por Moorrees y Kean (1958), Sollow y Tallgren (1971), Siersbaek-Nielsen y Solow (1982), entre otros, aportan solidez a la PNC como una posición confiable y reproducible en el tiempo. Sin embargo, estos estudios muestran cierta confusión respecto a la interpretación de los datos debido se han utilizado diferentes índices estadísticos para su interpretación. Los índices más utilizados en la literatura son la desviación estándar y el error del método (coeficiente de Dahlberg). En este estudio se utilizó la desviación estándar como índice estadístico.

Sumada a toda esta información, se contraponen diversos autores que proponen que la PNC es controlada por diversos factores fisiológicos propios del individuo, proporcionando una variabilidad postural poco confiable y reproducible en el tiempo. (Barbera y cols, 2014). Lundstrom y Lundstrom (1992) incluso definen la PNC como concepto dinámico que se encuentra en un rango de posiciones alrededor de la posición intermedia de cada individuo, siendo controlada por contracciones asincrónicas de la musculatura, por lo que no es posible definir como un punto único a la PNC. Del mismo modo, cabe mencionar que aún no existe un consenso claro sobre qué método es el adecuado para obtener y registrar la PNC en cada individuo. Sollow y Tallgren (1971) evaluaron la reproductibilidad de la PNC obtenida con el método de autobalance y la técnica del espejo en 120 estudiantes daneses. Se encontró que la técnica del espejo posicionaba a los pacientes con una mayor flexión cervical, lo que clínicamente se representa como una mirada más arriba, que la posición de autobalance. Cooke (1988) realizó un estudio utilizando el método de referencia externa (espejo) y la posición de autobalance, encontrando que la reproductibilidad de la PNC es mejor cuando se usa un espejo como referencia visual externa que con la posición del autobalance.

Toda esta información nos lleva a la pregunta: ¿Es la PNC una posición confiable con la cual podremos realizar diagnósticos certeros en el territorio cráneo maxilofacial? En este estudio se realizó la comparación de la PNC en fotografías de perfil estandarizadas y no estandarizadas en pacientes atendidos en el Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH durante el año 2018. Dada la controversial bibliografía analizada, previo al estudio se pensó que habría una diferencia angular significativa entre ambos grupos, sin embargo, los resultados obtenidos de la muestra difieren de los esperado y refutan la hipótesis formulada, ya que la PNC en fotografías de perfil estandarizadas y no estandarizadas no presentan diferencias significativas.

En las fotografías de perfil estandarizadas se observaron angulaciones negativas de mayor valor, lo que clínicamente representa que la PNC del paciente se encuentra con una leve extensión de la zona cervical y una posición elevada del mentón. Uno de los pacientes registró una angulación de  $-12,33^\circ$ , lo cual clínicamente se observa como posición forzada poco natural, mientras que el mismo paciente en la fotografía de perfil no estandarizada obtuvo una angulación de  $4,09^\circ$ , teniendo una diferencia de  $16,42^\circ$  entre ambas fotografías (Figura 16). Esta angulación que se encuentra fuera de los rangos promedio en las fotografías de perfil estandarizadas podría deberse a que el operador no generó las indicaciones correctamente al momento de realizar el protocolo de Sollow y Tallgren (1971) para el correcto posicionamiento de la PNC.



Figura 16. Izquierda: Fotografía de perfil no estandarizada. Derecha: Fotografía de perfil estandarizada. Se puede observar a simple vista la diferencia en la PNC del paciente.

En la fotografía de la derecha podemos observar que existe una flexión cervical y la posición del mentón está elevada con respecto a la horizontal. Imágenes obtenidas de la base de datos perteneciente al Proyecto PRIODO 002/017 de la FOUCH.

En las fotografías de perfil no estandarizadas, los valores se encuentran más cercanos al 0 y en su mayoría representan valores positivos, lo que clínicamente ser una posición más natural que una extensión cervical. Si realizamos una comparación entre fotografías de un mismo paciente, el 66% de ellos se encuentran con una diferencia angular menor a  $4^\circ$  lo que clínicamente se observa como una leve diferencia en la PNC (Figura 17).



Figura 17. Izquierda: fotografía de perfil no estandarizada. Derecha: fotografía de perfil estandarizada. Podemos observar que existe una gran similitud entre la PNC en ambas fotografías. Imágenes obtenidas de la base de datos perteneciente al Proyecto PERIODO 002/017 de la FOUCH.

Si bien los resultados obtenidos en este estudio son concordantes con muchas publicaciones que indican que la PNC es una posición estable en el tiempo y que cuenta con alta reproductibilidad, nuevos estudios en la materia no han sido llevados a cabo, por lo que este trabajo aporta información actual al problema y puede ser útil como punto inicial para futuros estudios al respecto. Responder una interrogante, abre nuevas preguntas que requieren ser respondidas: ¿Qué factores influye directa o indirectamente en la PNC y que debiesen ser considerados para futuros estudios? ¿Qué método de posicionamiento de la PNC es el más confiable? Si la PNC es un punto dinámico, ¿cuál sería el rango de variación considerado como aceptable? Para un mayor entendimiento, se requiere realizar futuras investigaciones, teniendo en consideración otros factores que no fueron abordados en este estudio y que aporten información fundamental para realizar un correcto trabajo clínico.

## **8. CONCLUSIÓN**

Este estudio concluye que la PNC registrada en fotografías de perfil estandarizada y no estandarizada en pacientes del Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH del año 2018, no presenta diferencias significativas. De esta manera se rechaza la hipótesis planteada ya que, a diferencia de lo que se planteó previo al estudio, la PNC en ambos grupos no presenta patrones que puedan ser considerados como discordantes.

### **8.1 LIMITACIONES**

Este estudio no está exento de limitaciones. Para la obtención de las fotografías de perfil no estandarizadas, se recurrió al contacto de estudiantes del Postítulo de Ortodoncia y ODMF de la FOUCH del año 2018. Se les solicitó las fotografías mediante correo electrónico y en aquellas fotografías que se pudo obtener, muchas de ellas contaban con una calidad de imagen disminuida, debido a que muchas de ellas fueron obtenidas de presentaciones de casos clínicos en formato Power Point, y estas, al ser rescatadas de estos programas, perdieron la calidad y tamaño original. Esta disminución de la calidad de imagen alteró en gran medida la ubicación de puntos cefalométricos para obtener las medidas angulares requeridas. Esta limitación surgió debido a que la metodología propuesta en una primera instancia consideraba que las fotografías de perfil estandarizadas fueran tomadas por la alumna encargada del estudio a estudiantes de la Facultad de Odontología del año 2020 y las fotografías de perfil no estandarizadas de los mismos, fueran tomadas por estudiantes del Postítulo de Ortodoncia y ODMF. Sin embargo, la metodología debió ser modificada debido a una contingencia a nivel mundial producto de una pandemia causada por el virus COVID-19, donde las autoridades sanitarias del país decretaron cuarentena en las comunas de Santiago a modo de reducir la posibilidad de contagios. Al no poder asistir de manera presencial a la Clínica de la FOUCH y seguir los protocolos sanitarios, se recurrió a una base de datos ya existente.

La base de datos obtenida nos permitió contar con tan solo una fotografía por paciente. Si bien la PNC es una de las posiciones más estables y reproducibles de cabeza, esta no es estática, por lo cual se recomienda contar con al menos tres fotografías del paciente, de manera de poder obtener un promedio y hacer un análisis más fidedigno a la realidad del paciente. Es por ello, que se sugiere, para futuras investigaciones, realizar estudios comparativos fotográficos con fotografías de alta calidad, idealmente que sean realizadas por el encargado del estudio.

El tamaño muestral del estudio (33 pacientes) podría considerarse también una limitación por su pequeña representación del universo de personas entre 18 y 30 años, por lo que se propone realizar futuras investigaciones con un mayor número de voluntarios de manera de obtener resultados más representativos.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ackerman, James; Proffit, William (1969). The characteristics of malocclusion: A modern approach to classification and diagnosis. *American Journal of Orthodontics (Volume 56, N°5, pp: 443-454)*
2. Ahmad, Irfan (2009). Digital dental photography. Part 1: an overview. *British Dental Journal (Volume 206, N°8, pp: 403-407)*
3. Ahmad, Irfan (2009). Digital dental photography. Part 2: Purposes and uses. *British Dental Journal (Volume 206, N°9; pp. 459-464)*
4. Alvial Vergara, Lucía (2019). Estudio de la discrepancia del plano de Frankfurt determinado en fotogrametría en Posición Natural de Paciente y en cefalometría en pacientes del Postítulo de Ortodoncia y ODM de la FOUCH". *Trabajo de Investigación Requisito para optar al Título de Cirujano Dentista. Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.*
5. Andrews Will, Alan (2008). AP Relationship of the Maxillary Central Incisors to the Forehead in Adult White Females. *Angle Orthodontist (Volume 78, N°4, pp: 662-669)*
6. Astudillo Loyola, MP; Dehghan-Manshadi-Kem, S; Vergara Núñez, C; Peñafiel Ekdhal, C (2018). ¿Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia? *Santiago: Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral (Volume 11, N°1)*
7. Barbera, A; Sampson W; Townsend G. (2014). Variation in natural head position and establishing corrected head position. *Homo-Journal of Comparative Human Biology (Volume 65, N°3)*
8. Bister D; Edler R; Tom B; Prevost A (2002). Natural head posture-considerations of reproducibility. *European Journal of Orthodontics (Volume 24, N°5, pp: 457-470)*
9. Bjerin, Rolf. (1957). A comparison between the Frankfurt Horizontal and the Sella Turcica-Nasion as a reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontológica Scandinavica (Volume 15, pp: 1-13)*
10. Calegari Ayala Julián (2014). Fotografías digitales en la Clínica de Ortodoncia: Conceptos básicos. *Revista ACBO: Academia Brasileira de Odontología (Volume 3, N°2)*
11. Cerda, Jaime; Villaroel Del P, L. (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente Kappa. *Revista Clínica de Pediatría (Volume 79,*

- Nº, pp: 54-58)
12. Chadwick RG (1992). Close range photogrammetry. A clinical dental research tool. *Journal dental (Volume 20, Nº4, pp: 235-239)*
  13. Cooke M. (1988). A summary five factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (Volume 93, Nº3, pp: 212-223)*
  14. Cuevas, José (2009). Fotografía y conocimiento: La imagen científica en la era electrónica (desde los orígenes hasta 1975). *Madrid: Editorial Complutense.*
  15. Ey-Chmielewska H, Chrusciel-Nogalska M, Fraczak B (2015). Photogrammetry and Its Potential Application in Medical Science on the Basis of Selected Literature. *Reviews in Advances in Clinical and Experimental Medicine (Volume 24, Nº4, pp: 737-741)*
  16. Fraire CP, Lerman A, Mateu ME, Sales P. (2013). Fotogrametría del perfil facial en ortodoncia. *Buenos Aires: Revista de la Facultad de Odontología UBA (Volume 28, Nº64)*
  17. Freehe C. (1983). La fotografía dental: técnicas y equipos. *Madrid: Clínicas Odontológicas de Norteamérica (Volume 27, Nº1, pp: 3-77)*
  18. Freund, Gisèle (2017). La fotografía como documento social (2º ed.) *España: Editorial Gustavo Gili, SL.*
  19. Gálvez Díaz, Víctor (2017). La fotografía científica: Historia y vínculo con la divulgación. *México: Revista Digital Universitaria (Volume 18, Nº5, mayo-junio)*
  20. Gandedkar Narayan; Kiat Chng, Chai; Kok Leng, Vincent (2016). Orthodontic-orthognathic interventions in orthognathic surgical cases “Paper surgery” and “model surgery” concepts in surgical orthodontics”. *Contemporary Clinical Dentistry (Volume 7, Nº3, pp: 386-390).*
  21. Graber TM (1946). Patient Photography in Orthodontics. *The Angle Orthodontist (Volume 16, Nº1, pp: 14-43)*
  22. Han K, Kwon HJ, Choi TH, Kim JH, Son D (2010). Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair. *Journal of Craniomaxillofacial Surgery (Volume 38, Nº2, pp: 96-107).*
  23. Hoogeveen R; Sanderink G; Berkhout W (2013). Effect of head position on cephalometric

- evaluation of the soft-tissue facial profile. *Dentomaxilofacial Radiology, Jun (Volume 42, N°6)*
24. Jackson T, Kirk C, Phillips C y Koroluk L (2018). Diagnostic accuracy of intraoral photographic orthodontic records. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry (Volume 31, N°1, pp: 64-71)*
25. Keith J Ferro (2017). The Glossary of Prosthodontic Terms Ninth Edition. *The Journal Of Prosthetic Dentistry.*
26. López, Jimena; Schulz, Rolando; Cerda, Bárbara; Rivera, Macarena; Martínez, Valentina; Mora, Natalia; Díaz, Walter; Romo, Fernando. (2015). Paralelismo entre el plano oclusal y el Plano de Camper. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral (Volume 8, N°2)*
27. Lundstrom A; Lundstrom F; Lebret L; Moorrees C (1995). Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. *European Journal of Orthodontics (Volume 17, N°2, pp: 111-120)*
28. Lundstrom F; Lundstrom A (1992). Natural Head Position as a basis for cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (Volume 101, N°3, pp: 244-247)*
29. Maheshwari, Anjul; Williams, David R. (2001). Learning optics using vision. *Rochester, NY: Biomedical Engineering Center for Visual Science University of Rochester, New York, USA. Project #42.*
30. Martínez, Dayhanara; Canseco, Joaquín; Gonzáles, Enrique; Jamarillo, Héctor; Cuairán, Vicente (2013). Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de cabeza. *Revista Mexicana de Ortodoncia (Volume 1, N°1, pp: 27-32)*
31. McKeown HF; Murray A, Sandler J (2005). How to avoid common errors in clinical photography. *Journal of Orthodontics (Volume 32, N°1, pp: 43-54)*
32. Mendoza, Marco C. (2004). Análisis facial en Ortodoncia. *Lima, Perú: Revista KIRU (Volume 1, N°3)*
33. Moncada G, Silva F, Angel P, Oliveira OB, Fresno MC, Cisternas P, Fernández E, Estay J, Martin J (2014). Evaluation of dental restorations: a comparative study between clinical and digital photographic assessments. *Operative Dentistry (Volume 39, N°2, pp:45-56)*
34. Moorrees C; Kean M (1958). Natural Head Position, a basic consideration in the

- interpretation of cephalometric radiographs. *American Journal of Physical Anthropology* (Volume 15, N°2).
35. Moreno, María; Chidiak. Rosalyn; Roa, Rosmi; Miranda, Sonia; Rodríguez, Antonio (2005). Importancia y requisitos de la fotografía clínica en odontología. *Revista Odontológica de los Andes* (Volume 1)
  36. Murillo Alvarado, Andrés (2015). Análisis de la calidad de las fotografías intraorales realizadas por los residentes del posgrado de ortodoncia y ortopedia funcional de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología entre el año 2009 y el año 2014. *Costa Rica: Revista electrónica de la Facultad de Odontología, ULACIT* (Volume 8, N°1)
  37. Nariño Lescay, Rosmery; Alonso Becerra, Alicia; Hernández González, Anaisa (2016). Antropometría. Análisis comparativos de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Colombia: Revista EIA* (Volume 13, N°26, pp. 47-59)
  38. Palomino, Hernán; Guzmán, Constanza; Urzúa, Soledad; Aranda, Paula; Villanueva, Pía (2006). Parámetros de estética facial y gradiente sociogenético en niños chilenos. *Sao Paulo: Revista CEFAC* (Volume 8, N°4)
  39. Paredes V, Martí MJ, Estrella F (2006). Protocolo para la toma de fotografías digitales en ortodoncia. *Madrid: Odontología Pediátrica* (Volume 14, N°3, pp:71-75)
  40. Peng, L; Cooke M (1999). Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedics* (Volume 116, N°1, pp: 82-85)
  41. Prakash, Ashwin; Chitra, Prasad (2017). Photogrammetry as a tool to aid Orthodontic Diagnosis and Treatment Assessment. *Journal of Contemporary Orthodontics* (Volume 1, N°2)
  42. Puigdollers, Andreu (2000). Análisis estético y funcional de los tejidos blandos. *Barcelona: Revista española de Ortodoncia* (Volume 30, pp: 92-98)
  43. Raydán, Carmelo (2013). Origen y expansión mundial de la fotografía. *Maracaibo: Perspectivas: Revista de historia, geografía, arte y cultura* (pp. 127-150)
  44. Samawi, Shadi (2013). Clinical Digital Photography in Orthodontics: Professional Photographic Records in Daily Practice. *The Jordan Dental Journal* (Volume 18, N°1, pp: 20-32)
  45. Sandler, Jonathan; Murray, Alison (2010). Clinical Photography in an Orthodontic

- Practice Environment – Part 1. *Orthodontic Update (Volume 3, N°3, pp: 70-75)*
46. Sheffer, Will G (1936). Photography an aid in Orthodontics. *The angle orthodontist, October (Volume 6, N°4, pp: 248-254)*
47. Sheridan, Peter (2013). Practical aspect of clinical photopgraphy: Part 1- Principles, equipment and technique. *ANZ Journal of Surgery (Volume 83, N°3)*
48. Siersbaek-Nielsen S; Solow B (1982). Intra and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries. *American Journal of Orthodontics. (Volume 82, N°1, pp: 50-57)*
49. Simon, Paul (1924). On gnathostatic diagnosis in orthodonctics. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography (Volume 10, N°12, pp: 755-785)*
50. Solow B; Tallgren A. (1971). Natural Head Position in Standing Subjects. *Acta Odontológica Scandinavica (Volume 29, N°5, pp: 591-607)*
51. Solow B; Tallgren A. (1977). Dentoalveolar Morphology in Relation to Craniocervical Posture. *The Angle Orthodontist (Volume 47, N°3, pp: 157-164)*
52. Sosa, Darío; Rondón Luis Felipe; Montilla, Glevi; Sánchez, Jesús (2019). Usos de la Fotografía Digital Clínica en el ámbito odontológico: una revisión sistemática. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales (Volume 8, N° 2)*
53. Sougez, Marie-Loup; Pérez Gallardo, Helena (2009). Diccionario de historia de la fotografía (2° ed.). *Málaga: Editorial Cuadernos Arte Cátedra.*
54. Tanner JM, Weiner JS (1949). The reliability of the photogrammetric method of anthropometry with a description of a miniature camera technique. *American Journal of Physical Anthropology (Volume 7, N°2, pp: 145-86)*
55. Uribe Restrepo, Gonzalo. (2004). Ortodoncia: Teoría y clínica. *Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas.*
56. Villanueva, Sebastián; Saavedra, Loreto; Vergara, Cristián. (2018). Comparación de mediciones antropométricas directa y con sistema de imagen 3D, en adultos jóvenes. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral (Volume 11, N°1, pp.16-19)*
57. Wirthlin, John y Shetye, Pradip (2013). Orthodontist's Role in Orthognathic Surgery. *Seminars in Plastic Surgery (Volume 27, N°3, pp: 137-144)*
58. Wolf Weinberger, Bernhard (1926). Orthodontics: An Historical Review of Its Original

and Evolution. *St. Louis: CV Mosby Company.*

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO



Fecha de edición: 20 de abril de 2016

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**TÍTULO DEL PROTOCOLO** : "Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia"



**INVESTIGADOR PRINCIPAL** : Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

**SEDE DEL ESTUDIO** : Universidad de Chile. Facultad de Odontología.  
Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar.

**DIRECCIÓN** : Sergio Livingstone 943. Santiago

**NOMBRE DEL VOLUNTARIO** : \_\_\_\_\_

**FECHA** : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Yo Cristian Vergara Núñez, docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar, estoy realizando una investigación acerca de la mejor forma de tomar una foto facial y que lo que se mida en ella sea lo mismo que se mida en la persona directamente. Le proporcionaré información y lo(a) invitaré a ser parte de ella. No tiene que decidir hoy si lo hará o no. Antes de hacerlo puede hablar acerca de la investigación con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido la Investigación y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme este formulario. Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación de la Investigación, Objetivo de la Investigación, Tipo de Intervención y procedimiento, Beneficios y Riesgos Asociados a la Investigación y Aclaraciones.



**Justificación de la Investigación:** El Departamento identificado, se encuentra desarrollando una investigación acerca de la mejor forma de tomar una foto facial y que lo que se mida en ella sea lo mismo que se mida en la persona directamente. El Estudio permitirá desarrollar protocolos de toma de fotografías para una persona que serán útiles a la comunidad académica que estudia, por ejemplo, los cambios que tiene un paciente después de un tratamiento de ortodoncia o cirugía. Así también será un aporte a la investigación de otros académicos y alumnos de nuestra facultad.



**Objetivo de la Investigación:** Esta investigación tiene por objetivo comparar las medidas que se toman en una persona y las que se pueden medir en una fotografía de esa misma persona.

**De su participación en el estudio:** Se le tomarán dos fotos, una de frente y otra de perfil estandarizadas. Estas fotos se eliminarán al cabo de 4 años. El fotógrafo estará acompañado. La medición directa de las distancias faciales se realizará con un compás de puntas secas y una regla metálica de 20 cm. Estas mediciones se realizarán 3 veces y se consignará el promedio para cada una.

**Beneficio de la Investigación.** El beneficio de este estudio es el aporte para el progreso del conocimiento y generar un protocolo de fotografía, lo que ayudará al registro clínico y también para la investigación.

**Tipo de Intervención y Procedimiento.** Usted debe saber que su participación es voluntaria y que puede retirarse del estudio cuando lo estime, sin recibir por ello ningún tipo de sanción de parte del equipo investigador. Tampoco habrá ninguna repercusión negativa para Ud. Tampoco está contemplado un beneficio directo para su salud y/o monetario derivado de su participación en el Estudio. Si usted acepta participar, se le tomarán dos fotos faciales. Las fotografías se le tomarán en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, zócalo, cuya dirección es Av. La Paz 750, Comuna de Independencia, los días miércoles de 15:00 a 17:30 horas.

La toma de estas fotos no representan ningún peligro para usted, pero si necesita información, puede comunicarse al teléfono 29781725, con el Responsable del Proyecto: Prof. Cristian Vergara Núñez. El horario de atención es de 08:30 a 19:00 horas de los miércoles y desde las 8:30 a 17:00 los jueves.

Los materiales para el estudio serán aportados por la Facultad de Odontología, **sin costo alguno para usted**, durante el desarrollo de este proyecto.

**Riesgo de la Investigación.** No correrá ningún riesgo durante y posterior a la toma de las dos fotografías.

Toda la información derivada de su participación en este estudio, será conservada en forma de **estricta confidencialidad**, lo que incluye el acceso de los investigadores o agencias supervisoras de la investigación. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será



completamente anónima. Cabe destacar que sus datos personales serán codificados, es decir, se les asignará un número. Bajo ninguna circunstancia el investigador responsable o los coinvestigadores divulgarán estos antecedentes. Sólo se trabajará con el código asignado. **Jamás se usarán su fotografías en ninguna publicación, clase o sociabilización de los resultados del estudio.**



#### **Aclaraciones**

- La participación es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar responder o si decide retirarse.
- Los datos obtenidos serán de exclusiva utilización para este estudio.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de voluntarios, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores, para esto, no se utilizará su nombre sino un sistema de código. No se usarán nunca sus fotos para publicaciones, clases o cualquier difusión de los resultados del estudio.

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento, y de haber podido aclarar todas sus dudas, puede, si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado del Proyecto: **"Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia"**.



### **Carta de Consentimiento Informado**

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y que mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. He sido informado /a y comprendo la necesidad y fines de participar en este estudio.
3. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
4. Conozco los beneficios de participar en la Investigación
5. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
6. Además de esta información que he recibido, seré informado/a en cada momento y al requerimiento de la evolución de mi proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador.
7. Autorizo a usar mi caso para investigación protegiendo mi identidad



Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar las fotografías, **PUESTO QUE SE QUE ES POR UN BUEN FIN.**

Nombre del Voluntario: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### **Sección a llenar por el Investigador Principal**

He explicado al Sr(a) \_\_\_\_\_ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente proporcionada por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, para la realizar la investigación con seres humanos y me apegó a ella.

Nombre del Investigador Principal: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



En caso de cualquier duda puede acudir a Av. La Paz 750, Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, o comunicarse al teléfono 29781725, con el Responsable del Proyecto: Prof. Cristian Vergara Núñez. El horario de atención telefónica o personal es de 8:30 a 19:00 horas de los miércoles y desde las 8:30 a 17:00 los jueves.

Ante cualquier duda también puede preguntar al Comité de Ética de la Facultad de Odontología cuyo Presidente es el Prof. Dr. Eduardo Fernández Godoy teléfono: 9781702 y su dirección es Facultad de Odontología de la U. de Chile, Edificio Administrativo, Oficina Vicedecanato, 4º piso, Sergio Livingstone P. 943 Independencia.

