



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

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA DETERMINACIÓN DEL ÁNGULO ANB DE  
STEINER ENTRE ESTUDIANTES DE PREGRADO DE ODONTOLOGÍA Y  
POSTÍTULO DE ORTODONCIA DE LA FOUCH 2020”**

**Romina Ivonne Neira Martínez**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Prof. Dr. Luis Araneda Silva**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez**

**Adscrito a Proyecto 002/017**

**Santiago – Chile**

**2020**





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

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA DETERMINACIÓN DEL ÁNGULO ANB DE  
STEINER ENTRE ESTUDIANTES DE PREGRADO DE ODONTOLOGÍA Y  
POSTÍTULO DE ORTODONCIA DE LA FOUCH 2020”**

**Romina Ivonne Neira Martínez**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Prof. Dr. Luis Araneda Silva**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez**

**Adscrito a Proyecto 002/017**

**Santiago – Chile**

**2020**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a mis tutores Dr. Luis Araneda y Dr. Cristian Vergara por acogerme como tesista en su área de investigación y confiar en mi para llevarlo a cabo, por su apoyo incondicional y la excelente disposición de ambos para ayudarme a resolver dudas en todo momento.

A mis padres por estar siempre conmigo desde el primer día que entre la Universidad, su constante motivación y amor fueron claves para llegar hasta esta instancia. Nada de esto hubiera sido posible sin ellos dos, ya que son mis pilares fundamentales en la vida y la base de cada logro.

A mis amigos Andrea, Fernanda, Mauro, Fabiola, Sebastián y Nicolas que me acompañaron a lo largo de este difícil camino, siempre ayudándome en lo que necesitara y dándonos apoyo mutuo para seguir adelante. Todos son parte del regalo más lindo que me dejó la Universidad.

A mis profesores Claudia Lefimil y Dr. Pablo Milla, por aparecer en diferentes momentos de mi carrera y demostrarme que existen personas de corazón dispuestas a ayudarte sin ningún tipo de interés, ambos son personas que admiro con mucho cariño.

A TCO (Trabajos Comunitarios de Odontología) por permitirme ser parte de ellos, además de enseñarme a ejercer la odontología de una forma diferente. Aquí aprendí muchos valores y a enamorarme aún más de esta profesión.

# INDICE

<b>1. Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>2</b>
2.1 Cefalometría .....	2
2.1.1 Historia e importancia de la cefalometría.....	2
2.1.2 Determinación de la clase esquelética.....	3
2.2 Tecnologías en cefalometría .....	6
2.2.1 Radiología Digital.....	6
2.2.2 Uso de programas en cefalometría .....	7
2.3 Identificación de puntos cefalométricos .....	8
2.3.1 Puntos cefalométricos .....	8
2.3.2 Dificultad en la localización de puntos cefalométricos .....	9
2.3.3 Estudios de cefalometría .....	11
<b>3. Hipótesis y objetivos .....</b>	<b>12</b>
3.1 Hipótesis .....	12
3.2 Objetivo general .....	12
3.3 Objetivos específicos .....	12
<b>4. Materiales y métodos.....</b>	<b>13</b>
4.1 Diseño del estudio .....	13
4.2 Descripción de la muestra .....	13
4.3 Procedimiento .....	14

4.3.1 Análisis de datos .....	16
4.4 Consideraciones éticas .....	17
4.4.1 Sobre el proyecto de investigación .....	17
4.4.2. Sobre los participantes .....	17
4.4.3 Sobre las radiografías utilizadas .....	17
<b>5. Resultados .....</b>	<b>18</b>
<b>6. Discusión .....</b>	<b>27</b>
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>32</b>
<b>8. Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>33</b>
<b>9. Anexos .....</b>	<b>38</b>
9.1 Anexo 1. Carta de aprobación del Comité de Ética Científico de la FOUCH . .....	38
9.2 Anexo 2. Carta de aprobación de la Dirección de Investigación de la FOUCH .....	43
9.3 Anexo 3. Certificado de aprobación del Comité Institucional de Bioseguridad de la FOUCH .....	44
9.4 Anexo 4. Consentimiento informado .....	45

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El análisis cefalométrico es un examen complementario que surge con el fin de realizar mediciones y establecer relaciones craneales, faciales y dentarias, para lo cual se emplean técnicas radiográficas laterales y frontales de la cabeza. El ángulo ANB de Steiner es una de las medidas cefalométricas más aplicadas en ortodoncia, ya que entrega la relación entre el maxilar y la mandíbula en sentido anteroposterior. La identificación precisa de este ángulo podría presentar dificultades, lo cual influiría directamente en el posterior estudio cefalométrico y por tanto en el diagnóstico y plan de tratamiento de los pacientes, razón por la que es importante realizar una correcta medición de este ángulo en los diferentes niveles de estudio que implica el campo de la Odontología. El objetivo de esta investigación fue comparar el estudio del ángulo ANB de Steiner entre estudiantes de pregrado de Odontología y postítulo del programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la FOUCH 2020.

**Materiales y Métodos:** Este trabajo correspondió a un estudio observacional, analítico, transversal y cuantitativo. Por medio del programa Adobe Photoshop CS6 (Adobe System ®), se solicitó a estudiantes de pregrado de odontología y postítulo de ortodoncia, la identificación de los puntos Nasion, A y B en 5 telerradiografías laterales de cráneo de pacientes con diferentes clases esqueléticas. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron las radiografías de 15 estudiantes de pregrado y 15 estudiantes de postítulo. Luego se unieron los puntos mediante trazados cefalométricos y se midió el ángulo ANB de Steiner, obteniéndose un total de 150 análisis. Los datos obtenidos fueron tabulados en una planilla Excel (Microsoft®Excel® 2010), para luego realizar un análisis estadístico mediante el uso del software Stata 14 S/E ® (Special Edition).

**Resultados:** Al comparar el ángulo ANB de los estudiantes de pregrado y postítulo se encontró un grado de acuerdo casi perfecto entre ambos.

**Conclusiones:** No hay diferencia significativa en la determinación cefalométrica del ángulo ANB de Steiner entre estudiantes de pregrado de odontología y postítulo de ortodoncia de la FOUCH 2020.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 CEFALOMETRÍA**

#### **2.1.1 Historia e importancia de la cefalometría**

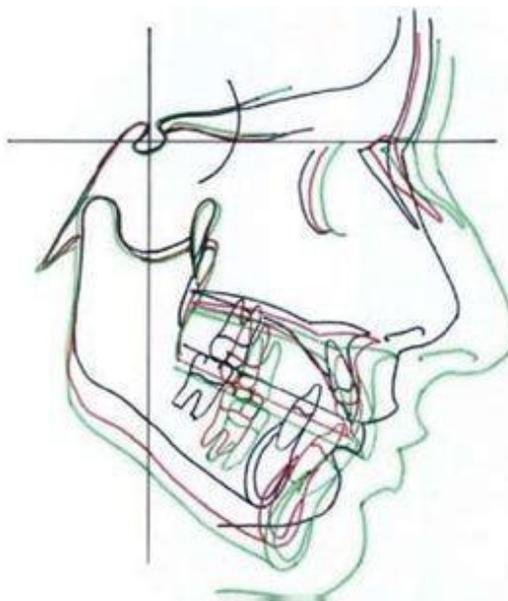
El análisis cefalométrico es un examen complementario que surge con el fin de realizar mediciones craneales, faciales y dentarias, para ello se emplean técnicas radiográficas laterales y frontales de la cabeza, tomadas en posición fija en un cefalostato. A fines del siglo XVIII, probablemente fue Camper el primer antropólogo en realizar medidas angulares para determinar dimensiones faciales y a principio de los años 30 Hellman incorpora los métodos antropométricos a la ortodoncia.

Luego de descubrirse los rayos X, al aplicar las técnicas radiográficas al análisis de la cabeza humana, surge la cefalometría radiográfica, permitiendo el estudio in vivo del crecimiento de la cara como fenómeno morfológico. Con la cefalometría se pueden ver los tejidos óseos a través de los tejidos blandos, ya que se basa en puntos o relieves óseos fácilmente reconocibles para medir ángulos o dimensiones lineales del cráneo y de la cara. En la actualidad es usada ampliamente en investigaciones de crecimiento y desarrollo, cabe recordar que se trata de un elemento más de estudio y que es importante la correcta interpretación de los datos obtenidos a partir de ella (Ricketts, 1992) (Jaraback, 1975) (Canut, 1988) (Rakosi, 1992) (Enlow, 1992) (Quevedo, 2004).

Dentro de los usos de la cefalometría se encuentra:

- Constituye un instrumento básico que permite obtener una descripción general de las estructuras craneofaciales y dentaria.
- Permite predecir la magnitud y dirección del crecimiento.
- Permite establecer un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento, cuyos objetivos estarán basados en las propias características y condiciones del individuo.
- Se puede evaluar el crecimiento y los resultados del tratamiento.

Para poder valorar los cambios craneofaciales producto del crecimiento normal o del uso de algún tipo de aparatología, se pueden realizar cefalogramas individuales en intervalos periódicos de tiempo y para ello se deben realizar superposiciones de los trazados cefalométricos ocupando como referencia estructuras lo más estables posible, lo cual sin duda es un procedimiento de gran utilidad para el clínico (Figura 1) (Ricketts, 1992) (Jaraback, 1975) (Canut, 1988) (Enlow, 1992).



**Fig. 1:** Superposición general de Bjork. Trazados cefalométricos de paciente en el tiempo, años 2003, 2006 y 2011 (Gallardo, 2012)

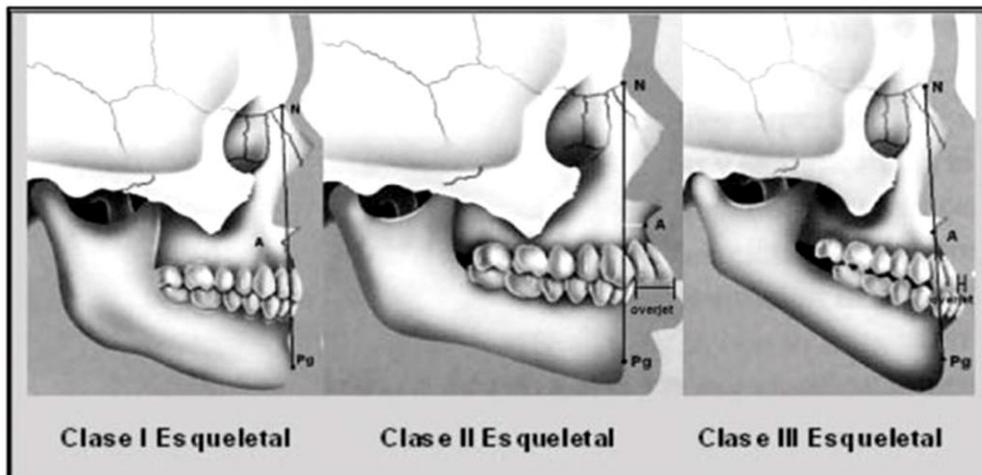
### **2.1.2 Determinación de la clase esqueletal**

La clase esqueletal corresponde a la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula. Presentan características estructurales que son el resultado de la expresión genética manifestada a través del crecimiento y desarrollo. Su origen puede ser:

- Hereditario
- Neuromuscular
- Esqueletal: Por la posición de la mandíbula en relación al maxilar en el plano Sagital o por el tamaño de los maxilares (Castro y cols, 2013).

Existen tres tipos de relación sagital intermaxilar:

- Clase I: El sistema estomatognático presenta características de bases esqueléticas equilibradas y sus funciones se realizan, en general, con normalidad. El maxilar y la mandíbula están en una relación normal, y generalmente se asocia a un perfil recto.
- Clase II: La mandíbula se encuentra distal con respecto al maxilar en sentido sagital, cuando hay prognatismo del maxilar o cuando existe una combinación de ambas condiciones. Generalmente se asocia a un perfil convexo.
- Clase III: Se da en el caso de una relación prognática de la mandíbula con respecto al maxilar, cuando éste está retruido o cuando se observa una combinación de ambos estados, y se asocia a un perfil cóncavo (Figura 2) (Gregoret, 2000).



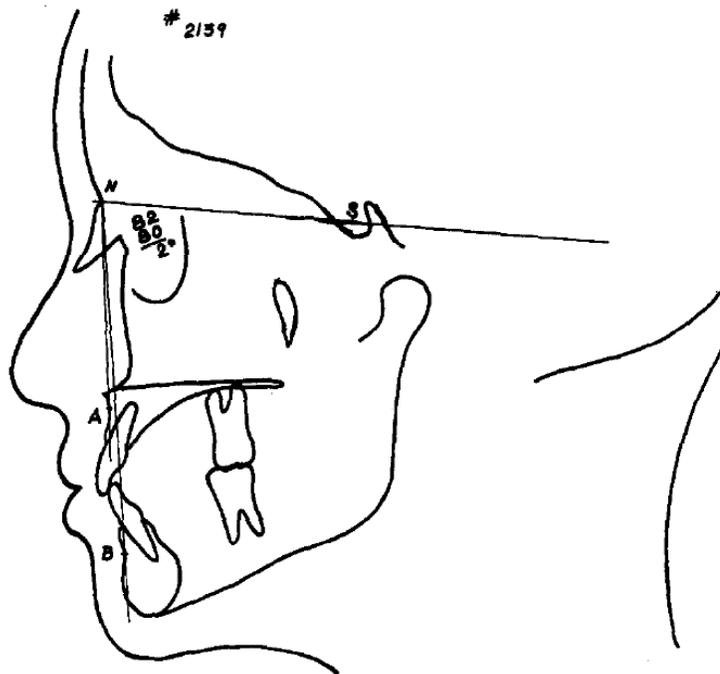
**Fig.2:** Clases Esqueléticas (Villanueva y cols., 2009)

Si bien existen numerosos índices para la clasificación sagital intermaxilar, es escasa la información respecto de su valor diagnóstico, en términos de la sensibilidad y especificidad asociadas al uso de ellos (Castro Arenas y cols., 2013).

Diversos autores han realizado análisis cefalométricos de distintas formas, intentando realizar algunos de tipo facial muy completos y otros, en cambio, que han enfatizado en ciertas áreas o dimensiones en particular (Enlow, 1969). Existen varios análisis conocidos como el de Downs, Steiner, Tweed, Ricketts y Jacobson (Broadbent, 1931) (Adams, 1962) (Ricketts, 1976).

El Análisis de Steiner es uno de los más difundidos, este se basa principalmente en el plano SN, por su fácil localización y la pequeña variación de sus puntos en el cefalostato. Considera un análisis esquelético, de los dientes con respecto a sus huesos basales y de tejidos blandos. Incorpora, además, la explicación de su plan terapéutico, por lo cual posee un amplio uso clínico (Enlow, 1969) (Canut, 1988).

La Clase Esqueletal se determina mediante la medición de la relación entre el maxilar y la mandíbula en sentido anteroposterior a través del ángulo ANB formado por Punto A – Nasion – Punto B (Figura 3). Un ángulo mayor a  $2^\circ$  indica tendencia a Clase II, y uno menor a Clase III.



**Fig. 3:** Esquema del Análisis de Steiner. (A) Punto A. (B) Punto B. (N) Nasion. (Steiner, 1953).

## **2.2 TECNOLOGÍAS EN CEFALOMETRÍA**

### **2.2.1 Radiología Digital**

Los sistemas cefalométricos computarizados fueron introducidos en la década de 1970 y actualmente son utilizados por ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales para el diagnóstico y planificación del tratamiento (Taub, 2007).

En los últimos veinticinco años las contribuciones de la radiología al diagnóstico médico se aceleraron con la introducción de las imágenes seccionales, el avance de la medicina nuclear, los progresos en radiología intervencional y el rápido progreso de las nuevas tecnologías de la información. Los departamentos de radiología o imágenes se encaminan hacia el manejo computarizado, electrónico y en línea; los equipos vienen actualmente con los estándares electrónicos incorporados (García M. and Ortega T., 2002).

Recientemente, la telerradiografía lateral digital ha ganado popularidad en las prácticas de ortodoncia por diferentes motivos:

- Posibilidad de visualizar las radiografías y diagnosticar de inmediato.
- Muy buena calidad de las radiografías.
- Fácil manejo.
- Reducción de la dosis de radiación hasta un 70%.
- Ausencia de película y líquidos de revelar (con el consiguiente ahorro en procedimientos de desecho de productos tóxicos).
- Posibilidad de modificar el brillo, contraste y saturación de la imagen de la radiografía para ayudarnos a la mejor visualización de estructuras anatómicas.
- Posibilidad de aplicar programas cefalométricos para localizar los puntos anatómicos y realizar el análisis cefalométrico deseado de manera automática (Paredes y cols., 2006).

Eppley y Sadove (Eppley y Sadove, 1991) informaron que, aunque las telerradiografías laterales mejoradas digitalmente y estándar tienen una precisión comparable para la identificación de puntos óseos, la mejora digital es consistentemente superior en la delineación de las relaciones de tejidos blandos. Las imágenes digitales pueden mostrarse en el monitor o imprimirse en una película. Si las imágenes se muestran en el monitor se puede ajustar el brillo, el contraste y se pueden ampliar para una identificación precisa del punto de referencia. Además, la identificación de puntos de referencia y la digitalización para la medición se pueden hacer simultáneamente (Yu, Nahm and Baek, 2008).

### **2.2.2 Uso de programas en cefalometría**

Con la masificación de la radiografía digital, diversas compañías han desarrollado un software para realizar el análisis cefalométrico, con el objetivo de estandarizar y facilitar el proceso. Entre los programas más conocidos se encuentran Dolphin Imaging®, Vistadent®, Nemoceph® y Quick Ceph®. Se ha observado que no existen diferencias significativas entre la cefalometría convencional y la realizada digitalmente (Bergman, 1999)(Power y cols., 2005) (Nielsen, 2011); tampoco se han encontrado diferencias importantes entre los diferentes programas cefalométricos (Smith y cols., 2004)(Erkan y cols., 2012).

En España, respecto a la utilización de programas informáticos para el análisis cefalométrico de radiografías, el porcentaje no es muy elevado. Un 51,4 % de los encuestados utilizaban programas para el estudio cefalométrico, mientras que en Estados Unidos, es ligeramente inferior 28% (Paredes y cols., 2006). Si bien los sistemas y metodologías cefalométricas asistidos por computadora contemporáneos apoyan el análisis cefalométrico, no tienden a ser prácticos ni intuitivos para practicantes (Medellín-Castillo y cols., 2016).

El uso de las radiografías digitales presenta muchas ventajas, como mayor nitidez, lo cual facilita la identificación de puntos anatómicos. Si bien se pueden realizar diagnósticos cefalométricos con mayor rapidez, la desventaja es que algunos ortodoncistas desconocen el manejo de los programas cefalométricos rehusándose al cambio. A esto se suma que el costo de los programas cefalométricos es elevado,

y por lo tanto algunos ortodoncistas prefieren realizarlo por sí mismos (Segura y cols., 2014).

El software Adobe Photoshop ® es un programa para la edición de imágenes digitalizadas que proporciona herramientas y comandos sofisticados para el reconocimiento, selección y separación de objetos, formas, niveles de grises y colores (Brunner, Krummenauer and Lehr, 2000). Adobe Photoshop ® es una excelente herramienta para editar y anotar imágenes radiográficas destinadas a presentación o publicación (Caruso and Postel, 2002). Dentro de este software se encuentra la herramienta “lápiz” que sirve para pintar a mano alzada con el mouse y genera un trazo o punto rígido y también la herramienta “regla”, la cual ayuda a colocar imágenes o elementos de forma precisa y calcula la distancia entre dos puntos del espacio de trabajo (Guía del usuario de Adobe Photoshop ®).

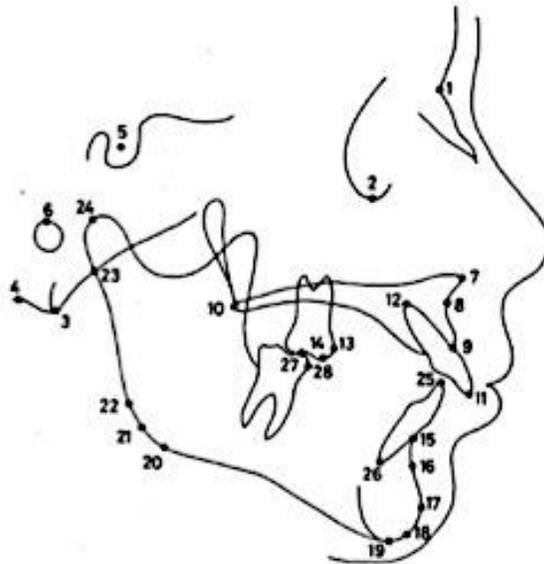
En una búsqueda realizada en PUBMED con fecha junio 2020 y solo con resultados de los últimos 10 años, con el término “Photoshop” se encontraron 935 artículos relacionados, mientras que con el término “Radiology Photoshop” se encontraron 98 artículos relacionados, evidencia de lo común de su utilización en el campo de la radiología en salud.

## **2.3 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CEFALOMÉTRICOS**

### **2.3.1 Puntos cefalométricos**

Para poder analizar un cefalograma, lo primero que se necesita es identificar los puntos cefalométricos, los cuales están presentes en tejidos duros y blandos (cefalometría). Posterior a esto se realizan las mediciones de ángulos, distancias y proporciones entre puntos cefalométricos que nos permiten obtener un estudio. Un punto cefalométrico corresponde a una estructura anatómica, o un punto estructurado, que se localiza sobre una radiografía de la cabeza orientada de forma lateral o frontal, a partir de la cual se pueden trazar líneas, planos y ángulos que permiten analizar la configuración y relación de los elementos del esqueleto craneofacial (Figura 4).

Dentro de los puntos cefalométricos existen diferentes tipos, están los que se localizan en el plano medio sagital cuyo objetivo es posibilitar tan sólo una proyección sobre la radiografía y también están los que se localizan lateralmente al plano medio sagital, que suelen generar una doble imagen sobre la radiografía (Águila, 1996).



**Fig. 4:** Puntos cefalométricos (Águila, 1996).

### 2.3.2 Dificultad en la localización de puntos cefalométricos

La localización de los puntos cefalométricos está condicionada por diversos factores, sin embargo existen dos principales categorías de errores, los sistemáticos y los aleatorios (Houston, 1983):

- **2.3.2.1 Errores sistemáticos (o influyentes):** Estos ocurren, por ejemplo, cuando una serie de mediciones difieren sistemáticamente de otras realizadas en diferentes momentos; la influencia puede introducirse también al sopesarse resultados inconscientemente cuando se comparan dos series de mediciones. A esto se debe la importancia del diseño de experimentos a «doble ciego» en ciertas áreas del campo de la investigación.

- **2.3.2.2 Errores aleatorios:** Podrían ocurrir por variaciones en la posición del paciente en el cefalostato, pues este debe ser construido con un alto grado de estandarización (ingeniería) y debe otorgar la facilidad de poder modificar la distancia entre los vástagos auriculares, esto con el propósito de colocar la cabeza del paciente entre las ramas antes de que los vástagos sean introducidos en el conducto auditivo externo. También podrían ocurrir estos errores por las variaciones en la densidad y grosor de la placa radiográfica. Sin embargo, la dificultad para identificar un punto cefalométrico en particular y especificar su definición precisa, quizás sea el mayor error aleatorio. Algunos puntos son realmente difíciles de localizar, por lo que la opinión de los diferentes observadores acerca del lugar exacto de su situación puede variar tanto aleatoria como sistemáticamente (Águila, 1996).

La definición de algunos puntos cefalométricos carece de precisión y sistemáticamente su localización puede variar según la opinión de diferentes observadores, obteniéndose:

- **2.3.2.3 Errores de proyección:** Ocurren porque la radiografía nos da una imagen bidimensional de un sujeto tridimensional. Esto puede estar determinado por las posiciones variables que podrían adoptar el tubo de rayos X, el paciente y el film. Un ejemplo es el error de elongación debido a la inevitable distancia entre el film y la cabeza del paciente (Águila, 1996).
- **2.3.2.4 Errores de identificación:** Estos errores pueden ser intraobservador e interobservador y ambos son debido a la dificultad para obtener una consistencia en la identificación de cada uno de los puntos cefalométricos. A esto se le suma que la precisión con que puede ser identificado un punto varía de uno a otro. Un ejemplo, es el que da Houston (Houston, 1983) respecto a la dificultad para reconocer los puntos gnation y el basion, donde gnation es más fácil de identificar que el basion (Águila, 1996).

Los errores interobservador se deben a variaciones en la identificación del mismo punto de referencia por diferentes individuos y también en la realización de mediciones. Mientras que los errores intraobservador se deben a la reproducibilidad

del mismo hito por el mismo individuo, estos se pueden minimizar con experiencia y práctica (Kamal y cols, 2011).

### **2.3.3 Estudios de cefalometría**

Existen diversos estudios de cefalometría donde se evalúa la identificación de puntos cefalométricos por distintos participantes. En ellos se evalúan diferentes radiografías laterales de cráneo y la identificación de puntos se registran en las coordenadas x e y de cada punto de referencia. Se calcula el valor medio para cada punto de referencia como la mejor estimación (Gold standard) y el error interobservador se calcula con la distancia media en milímetros entre la mejor estimación y la ubicación de los puntos definidos por los participantes. (Chen y cols., 2000) (Miloro y cols., 2014) (Durão y cols., 2015)(Leonardi y cols., 2010).

Perillo y cols., en un estudio donde se comparó el efecto de la identificación de puntos de referencia en las mediciones cefalométricas, obtuvo que los puntos Nasion y el punto A fueron los menos identificables, mientras que Pog y Yo los más identificables. Sin embargo, en la práctica clínica habitual, la falta de precisión en la identificación de puntos de referencia no impide, en promedio, el diagnóstico cefalométrico adecuado (Perillo y cols., 2000).

En una investigación donde se estudió la validación y precisión en la evaluación de los puntos cefalométricos en las radiografías laterales, se concluyó que ésta varía considerablemente entre los puntos cefalométricos, lo que afecta la validación y repetibilidad de los ángulos cefalométricos. Además, también se determinó que los errores intraexaminador fueron menores que los interexaminador (Águila, 1996).

La identificación precisa de puntos cefalométricos en una radiografía lateral de cráneo podría presentar dificultades, las cuales estarían asociadas a la variabilidad intra e interobservador al momento de identificar los diferentes puntos. Esto dificultaría el posterior estudio cefalométrico como la medición de ángulos y por tanto el diagnóstico y plan de tratamiento de los pacientes.

### **3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

#### **3.1 Hipótesis**

Existe diferencia en la determinación del ángulo ANB de Steiner entre estudiantes de pregrado de Odontología y postítulo de Ortodoncia de la FOUCH 2020.

#### **3.2 Objetivo general**

Comparar el estudio del ángulo ANB de Steiner entre estudiantes de pregrado de Odontología y postítulo de Ortodoncia de la FOUCH 2020.

#### **3.3. Objetivos específicos**

1. Medir el ángulo ANB de Steiner según los puntos identificados por los estudiantes de pregrado de odontología en telerradiografías laterales de cráneo.
2. Medir el ángulo ANB de Steiner según los puntos identificados por los estudiantes del postítulo de ortodoncia en telerradiografías laterales de cráneo.
3. Comparar el ángulo ANB de Steiner que obtuvieron los estudiantes de pregrado de odontología y de postítulo de ortodoncia con el ángulo ANB de Steiner identificado por un experto.

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

Estudio observacional, analítico, transversal y cuantitativo.

### **4.2 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

El tamaño muestral para este estudio se calculó utilizando G\*Power software, versión 3.1.9.2 (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Germany). Para el cálculo se utilizaron los datos publicados en la publicación original de Jarvinen (Jarvinen, 1981), resultando un  $n = 15$  participantes para cada grupo.

Se les invitó a participar en el estudio a todos aquellos estudiantes que durante el año 2020 estaban cursando el tercer año del programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar de la FOUCH en las sedes de Santiago y Antofagasta (estudiantes de postítulo). Para igualar la muestra, se les invitó a participar al mismo número de estudiantes de pregrado que se encontraban durante el año 2020 en su último año conducente al Título Profesional de Cirujano Dentista de la FOUCH (estudiantes de pregrado). Previamente se les explicaron los objetivos del estudio a todos los estudiantes.

#### **Criterios inclusión:**

- Estudiantes que aceptaron participar en la investigación.
- Estudiantes que enviaron las telerradiografías laterales de cráneo con la identificación de puntos cefalométricos solicitados.

#### **Criterios exclusión:**

- Estudiantes que no aceptaron participar en la investigación.
- Estudiantes que no siguieron correctamente las instrucciones de enviar la telerradiografía lateral de cráneo con la identificación de puntos cefalométricos solicitados.

### 4.3 PROCEDIMIENTO

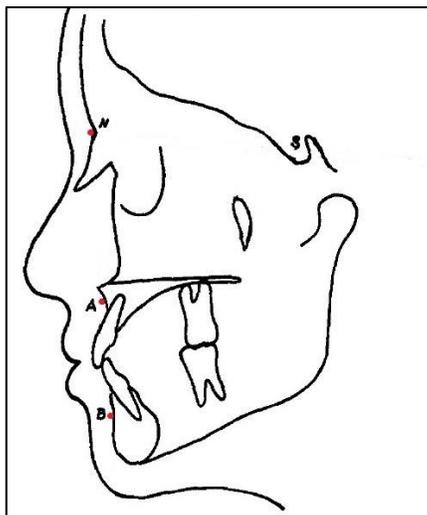
Se les envió a los estudiantes el texto de autoenseñanza “Análisis cefalométrico elemental para el diagnóstico” (Manual de Autoenseñanza Cefalometría Universidad de Chile, 2016) para reforzar los contenidos entregados en pregrado de la carrera de Odontología y homogenizar su comprensión de las definiciones.

A cada estudiante se le envió vía correo electrónico cinco telerradiografías laterales de cráneo, estas correspondían a pacientes con diferentes clases esqueléticas y se enviaron las mismas cinco radiografías a cada participante. Para la obtención de dichas telerradiografías se empleó un equipo panorámico y de telerradiografía digital *Planmeca Promax*® (*Helsinki, Finlandia*) según las indicaciones del fabricante. Tal como los equipos digitales que efectúan telerradiografía lateral, este equipo cuenta con un colimador en la salida y uno secundario a la salida del cefalostato. Las imágenes radiográficas con que se trabajó son las que entrega el software de manera estándar y se seleccionaron aquellas que se consideraron más favorables desde el punto de vista de su calidad de brillo, contraste y nitidez según opinión de experto. Posteriormente se les envió a los estudiantes en formato JPG con una resolución de 2.105 pixeles.

Con el objetivo de reproducir las condiciones de trabajo en que habitualmente se efectúa la cefalometría, los estudiantes utilizaron su computador personal. Se les sugirió la utilización de mouse en el computador y realizarlo en un lugar de baja luminosidad, donde la luz de la pantalla fuera la única fuente de iluminación artificial. Según preferencia personal podían subir el brillo de pantalla y hacer uso zoom para acercar la imagen.

A través del programa Adobe Photoshop CS6 (Adobe System®) y trabajando por capas, cada estudiante de forma individual marcó en la radiografía con un punto de tamaño de 10 pixeles color rojo, los puntos cefalométricos solicitados que se describen a continuación (Figura 5):

- 1) **Punto Nasion (N):** Corresponde a la unión de las suturas frontonasales. Es el punto de referencia craneano anterior que representa la unión de la cara y el cráneo.
- 2) **Punto A de Downs (A):** Es un punto arbitrario que se localiza uniendo la espina nasal anterior con la cresta del proceso alveolar maxilar. En la zona de mayor concavidad de esta línea curva se ubica punto. Representa la base apical.
- 3) **Punto B de Downs (B):** Se localiza trazando una línea entre el pogonion (Pg) y la cresta del proceso alveolar. En la zona de mayor concavidad de esta línea se ubica el punto. Este punto por lo general se encuentra apenas anterior a los ápices de los incisivos y representa la base apical inferior (Manual de Autoenseñanza Cefalometría Universidad de Chile, 2016).



**Fig.5:** Esquema de identificación de puntos Nasion, A y B. Extraído del artículo original de Steiner (Steiner, 1953) y modificado por la investigadora.

Posterior a esto, los estudiantes tuvieron un plazo de tres días para entregar las radiografías con los tres puntos cefalométricos marcados, en el mismo formato y vía que se les entregó anteriormente. Quedaron excluidos dos participantes en cuyas radiografías no se pudo identificar correctamente los puntos cefalométricos solicitados por falta de nitidez de la imagen según opinión del experto.

## 4.3.1 ANÁLISIS DE DATOS

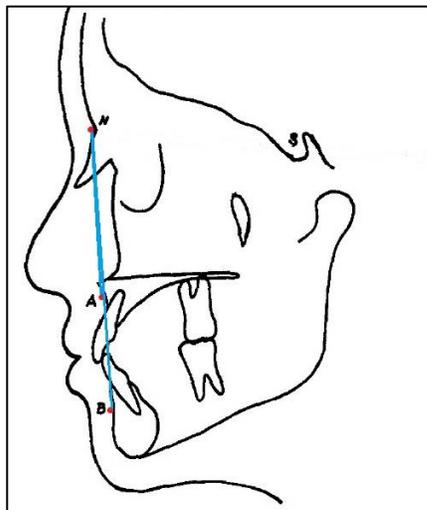
### 4.3.1.1 Calibración del investigador

- **Calibración Interoperador:** El investigador se calibró con un experto para la determinación de medidas angulares. Para esta calibración se midieron cinco telerradiografías laterales de cráneo en el software a utilizar. Finalmente se realizó el coeficiente de correlación intraclase (ICC), obteniéndose un índice de 0.9 considerado como casi perfecto.
- **Calibración Intraoperador:** El investigador se calibró en el tiempo para la determinación de medidas angulares. Para ello, se midieron cinco telerradiografías laterales de cráneo en el software a utilizar. Esto se hizo dos veces y en un intervalo de diez días. Finalmente, se realizó el ICC y se obtuvo un índice de 1 considerado como casi perfecto.

### 4.3.1.2 Medición de ángulo ANB

Se utilizó el programa Adobe Photoshop CS6 (Adobe System®) donde la investigadora realizó en cada radiografía (figura 6):

1. Trazados cefalométricos uniendo N-A (unión del punto Nasion al punto A) y N-B (unión del punto Nasion al punto B).
2. Medición de ángulo ANB de Steiner.



**Fig.6:** Esquema de trazados cefalométricos que forman el ángulo ANB. Extraído del artículo original de Steiner (Steiner, 1953) y modificado por la investigadora.

### **4.3.1.3 Análisis Estadístico**

Los datos obtenidos fueron tabulados en una planilla Excel (Microsoft®Excel® 2010), para luego realizar un análisis estadístico mediante el uso del software Stata 14 S/E® (Special Edition).

Para determinar el tipo de distribución se utilizó el test de Shapiro Wilk, para los datos con distribución normal se usó T test y aquellos con distribución no normal se usó Test de Wilcoxon. Se utilizó el coeficiente de correlación intraclase (ICC) para determinar el grado de acuerdo de medidas angulares y puntos cefalométricos.

## **4.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

### **4.4.1 Sobre el proyecto de investigación:**

El protocolo del proyecto de investigación en que está enmarcado este estudio (PERIODO 002/017) fue aprobado por el Comité de Ética Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH) (Anexo 1), la Dirección de Investigación de la FOUCH (Anexo 2) y el Comité Institucional Bioseguridad de la FOUCH (Anexo 3).

### **4.4.2. Sobre los participantes (estudiantes):**

Se dispuso a los participantes de toda la información necesaria, de modo de explicitar los compromisos como voluntarios para que su participación en este estudio sea libre, informada y voluntaria. Todos los datos entregados por ellos fueron manejados de forma anónima.

### **4.4.3 Sobre las radiografías utilizadas:**

Las radiografías laterales de cráneo realizadas durante los años 2018 y 2019, a cada individuo, fueron realizadas bajo las normas de radioprotección. Estas forman parte de los registros para el estudio diagnóstico de los pacientes, quienes aceptaron participar de dicho proyecto mediante un Consentimiento informado (Anexo 4) y son anonimizadas.

## 5. RESULTADOS

En este estudio se analizó el ángulo ANB de Steiner identificado por estudiantes en 5 telerradiografías laterales de cráneo de pacientes con diferentes clases esqueléticas. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión antes descritos, se seleccionaron las radiografías de 15 estudiantes de pregrado y 15 estudiantes de postítulo, obteniéndose un total de 150 análisis del ángulo ANB de Steiner.

A continuación, para comprender mejor los resultados se presenta la tabla de interpretación para coeficiente de correlación intraclase (ICC):

Valor	Grado de acuerdo
0	Pobre
0.01 – 0.20	Leve
0.21 – 0.40	Regular
0.41 – 0.60	Moderado
0.61 – 0.80	Substancial
0.81 – 1.00	Casi perfecto

En la siguiente tabla (tabla 1) se muestra de forma general la información obtenida por cada radiografía de ambos grupos de estudiantes:

	Radiografía	n° muestra	Promedio angular	Desv. estándar	Valor min.	Valor max.
Estudiantes de Pregrado	Uno	15	8.08°	1.27	5.04°	10.94°
	Dos	15	-2.76°	0.99	-5.70°	-1.29°
	Tres	15	2.35°	0.37	2.14°	2.56°
	Cuatro	15	3.73°	1.05	2.21°	6.77°
	Cinco	15	3.58°	0.33	3.00°	4.41°
Estudiantes de Postítulo	Uno	15	8.33°	0.72	7.09°	9.83°
	Dos	15	-2.34°	0.57	-3.38°	-0.93°
	Tres	15	2.47°	0.35	1.78°	3.05°
	Cuatro	15	4.71°	0.94	3.20°	7.31°
	Cinco	15	3.59°	0.29	3.13°	3.95°

**Tabla 1:** Tabla de información general de lo estudiantes de pregrado y postítulo.

Al comparar el ángulo ANB de los estudiantes de pregrado y postítulo (tabla 2), se obtuvo de forma general un ICC = 0.99, considerado como un grado de acuerdo casi perfecto entre ambos. Al analizar las radiografías en detalle se encontró diferencia significativa solo en el ángulo ANB de la radiografía cuatro, con  $p = 0.00$ .

E. de Pregrado v/s E. Postítulo					
Radiografía	ICC gal	Promedio angular E. Pregrado	Promedio angular E. Postítulo	Diferencia angular promedio	Valor de P
Uno	0.99	8.08°	8.33	0.25°	$p = 0.25$
Dos		-2.76°	-2.34	0.42°	$p = 0.11$
Tres		2.35°	2.47	0.12°	$p = 0.19$
Cuatro		3.73°	4.71	0.98°	$p = 0.00^*$
Cinco		3.58°	3.59	0.01°	$p = 0.48$

**Tabla 2:** Comparación del ángulo ANB entre estudiantes de pregrado y postítulo.

*\* $p \leq 0.05$  con significancia estadística.*

Al comparar el ángulo ANB de los estudiantes de pregrado con el experto (tabla 3), se obtuvo de forma general un ICC = 0.99, considerado como un grado de acuerdo casi perfecto entre ambos. Al analizar las radiografías en detalle se encontró diferencia significativa en el ángulo ANB en tres radiografías; la radiografía tres con un  $p = 0.01$  y las radiografía cuatro y cinco con un  $p = 0.00$ .

Estudiantes de Pregrado v/s Experto					
Radiografía	ICC gal	Promedio angular estudiantes	Medidas angulares experto	Diferencia angular promedio	Valor de P
Uno	0.99	8.08°	8.57°	0.49°	0.07
Dos		-2.76°	-2.49°	0.27°	0.09
Tres		2.35°	2.13°	0.22°	0.01*
Cuatro		3.73°	4.60°	0.87°	0.00*
Cinco		3.58°	3.32°	0.26°	0.00*

**Tabla 3:** Comparación del ángulo ANB entre estudiantes de pregrado y el experto.

*\* $p \leq 0.05$  con significancia estadística.*

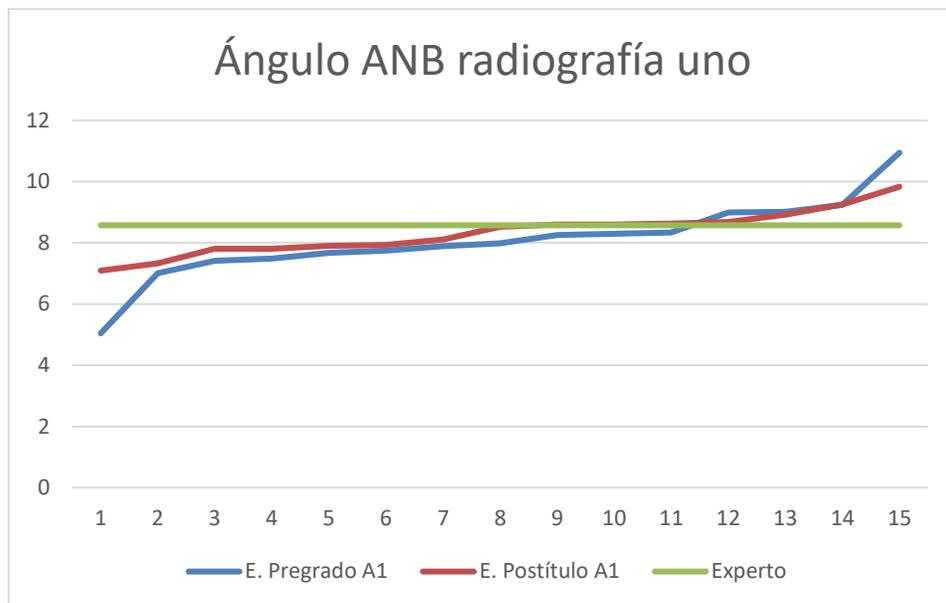
Al comparar el ángulo ANB de los estudiantes de postítulo con el experto (tabla 4), se obtuvo de forma general un ICC = 0.99, considerado como un grado de acuerdo casi perfecto entre ambos. Al analizar las radiografías en detalle se encontró diferencia significativa en el ángulo ANB en dos radiografías: las radiografías número tres y cinco con un  $p = 0.00$ .

Estudiantes de Postítulo v/s Experto					
Radiografía	ICC gal	Promedio angular estudiantes	Medidas angulares experto	Diferencia angular promedio	Valor de P
Uno	0.99	8.33°	8.57°	0.24°	0.10
Dos		-2.34°	-2.49°	0.15°	0.16
Tres		2.47°	2.13°	0.34°	0.00*
Cuatro		4.71°	4.60°	0.11°	0.32
Cinco		3.59°	3.32°	0.27°	0.00*

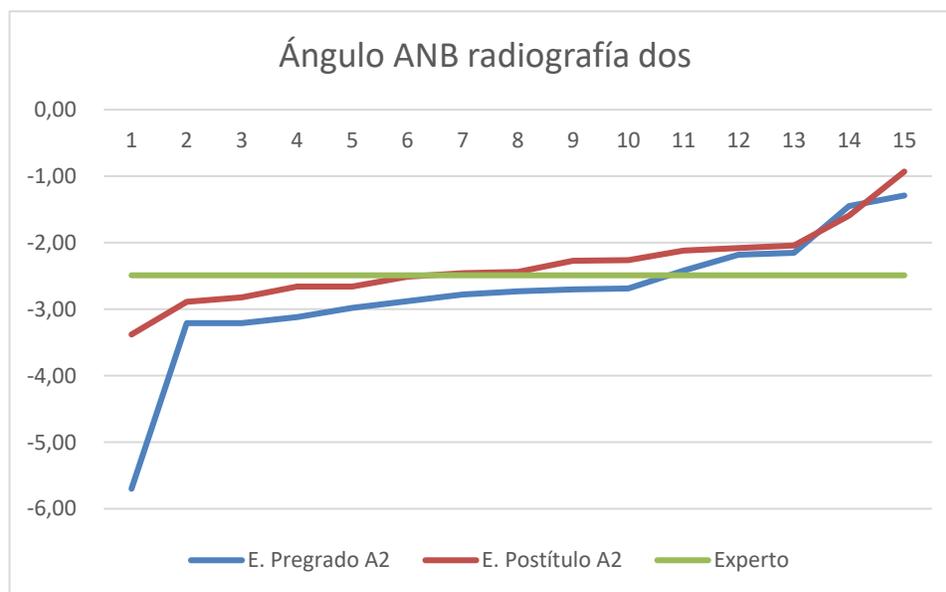
**Tabla 4:** Comparación del ángulo ANB entre estudiantes de postítulo y el experto.

\* $p \leq 0.05$  con significancia estadística.

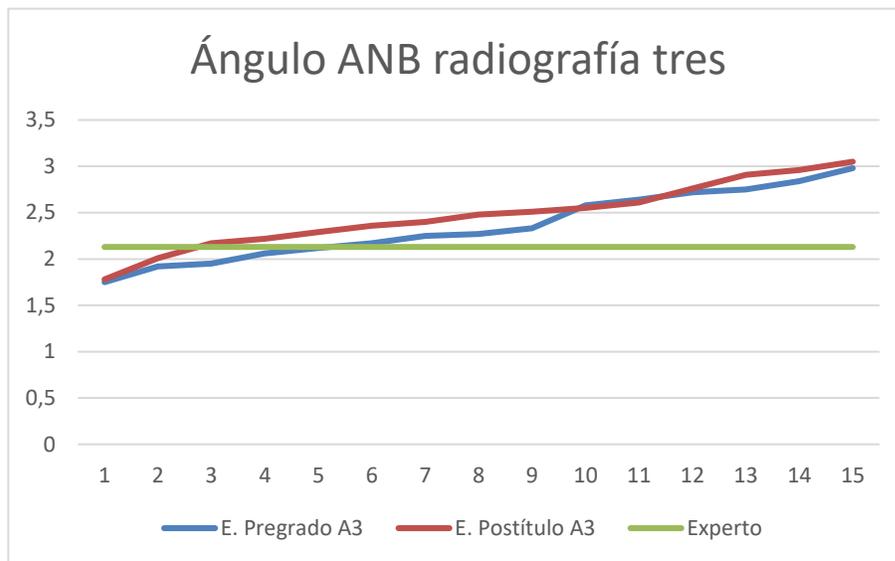
A continuación, se muestran cinco gráficos que representan las cinco telerradiografías laterales de cráneo analizadas, donde se observa la comparación entre los estudiantes de pregrado, estudiantes de postítulo y el experto. En la horizontal se presenta la cantidad de estudiantes (15 por grupo) y en la vertical los grados de los ángulos.



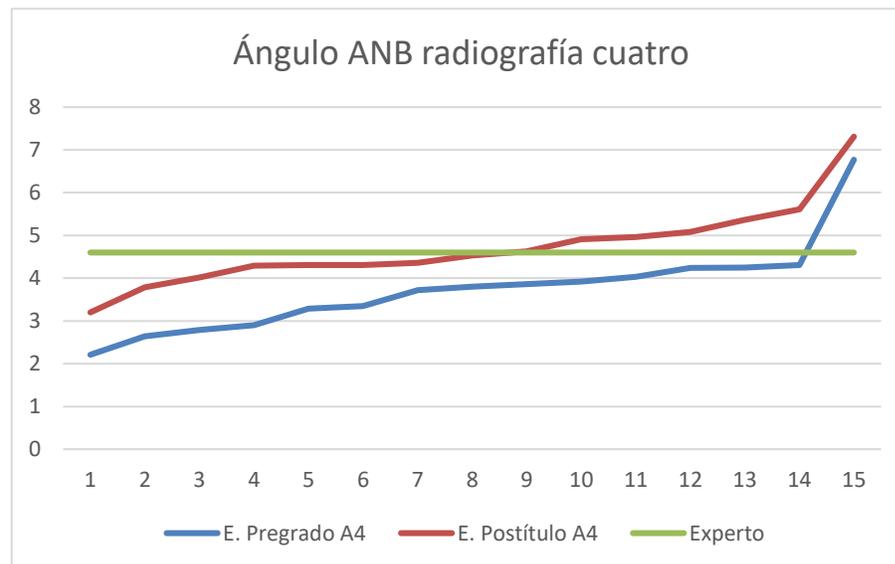
**Gráfico 1:** Comparación del ángulo ANB de la radiografía uno entre estudiantes de pregrado, postítulo y el experto.



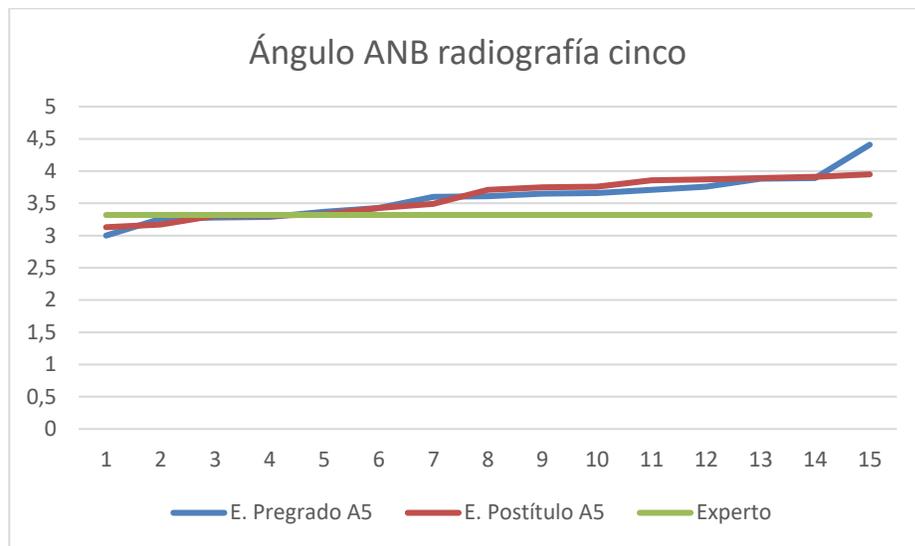
**Gráfico 2:** Comparación del ángulo ANB de la radiografía dos entre estudiantes de pregrado, postítulo y el experto.



**Gráfico 3:** Comparación del ángulo ANB de la radiografía tres entre estudiantes de pregrado, postítulo y el experto.



**Gráfico 4:** Comparación del ángulo ANB de la radiografía cuatro entre estudiantes de pregrado, postítulo y el experto.



**Gráfico 5:** Comparación del ángulo ANB de la radiografía cinco entre estudiantes de pregrado, postítulo y el experto.

En la siguiente tabla (tabla 5) se muestra el promedio de las distancias en milímetros (mm) que obtuvieron ambos grupos de estudiantes respecto al experto según radiografía, punto cefalométrico y los ejes X e Y. Para los estudiantes de pregrado destacan las mayores distancias en los puntos Nasion eje Y (radiografías tres y cinco) y A eje Y (radiografía cuatro), mientras que para los estudiantes de postítulo destaca el punto B eje Y (radiografías tres y cinco).

ESTUDIANTES V/S EXPERTO				
RX	PUNTO	EJE	Promedio E. Pregrado (mm)	Promedio E. Postítulo (mm)
UNO	N	X	0.50	0.30
		Y	0.91	0.38
	A	X	1.20	0.66
		Y	1.38	1.23
	B	X	1.66	1.28
		Y	1.62	2.07
DOS	N	X	0.44	0.47
		Y	0.77	0.96
	A	X	0.76	0.53
		Y	1.44	1.38
	B	X	0.34	0.38
		Y	0.96	1.46
TRES	N	X	0.34	0.44
		Y	<b>1.97</b>	1.19
	A	X	0.54	0.55
		Y	1.43	1.16
	B	X	0.48	0.42
		Y	1.26	<b>1.33</b>
CUATRO	N	X	0.38	0.42
		Y	0.74	1.90
	A	X	1.39	0.60
		Y	<b>1.90</b>	1.33
	B	X	0.69	0.87
		Y	1.64	<b>2.19</b>
CINCO	N	X	0.68	0.88
		Y	<b>2.47</b>	1.54
	A	X	0.51	0.42
		Y	1.20	1.58
	B	X	0.61	0.67
		Y	2.30	<b>2.06</b>

*Tabla 5: Comparación del promedio de la distancia en milímetros entre los estudiantes y el experto.*

En la tabla 6 se muestra el coeficiente de correlación intraclase (ICC) para los puntos Nasion, A y B en los ejes X e Y de los estudiantes respecto al experto.

- Para los estudiantes de pregrado se observa que el mayor ICC es para el punto B en eje X considerado como grado de acuerdo casi perfecto, mientras que el menor ICC es para el punto A en eje Y considerado como grado de acuerdo regular.
- Para los estudiantes de postítulo se observa que el mayor ICC es para el punto Nasion en eje X considerado como grado de acuerdo casi perfecto, mientras que el menor ICC es para el punto A en eje Y considerado como grado de acuerdo pobre.

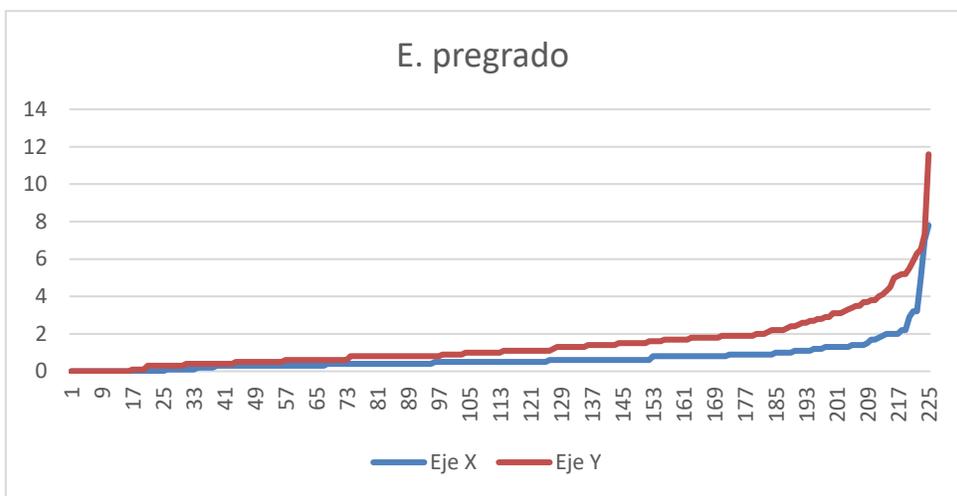
Punto	Eje	E. PREGRADO		E. POSTÍTULO	
		ICC	Interpretación	ICC	Interpretación
Nasion	X	0.41	Moderado	0.86	Casi Perfecto
	Y	0.56	Moderado	0.71	Substantial
A	X	0.49	Moderado	0.16	Leve
	Y	0.29	Regular	0	Pobre
B	X	0.93	Casi perfecto	0.77	Substantial
	Y	0.5	Moderado	0.33	Regular

**Tabla 6:** ICC de los estudiantes de pregrado y postítulo para los puntos Nasion, A y B en los ejes X e Y.

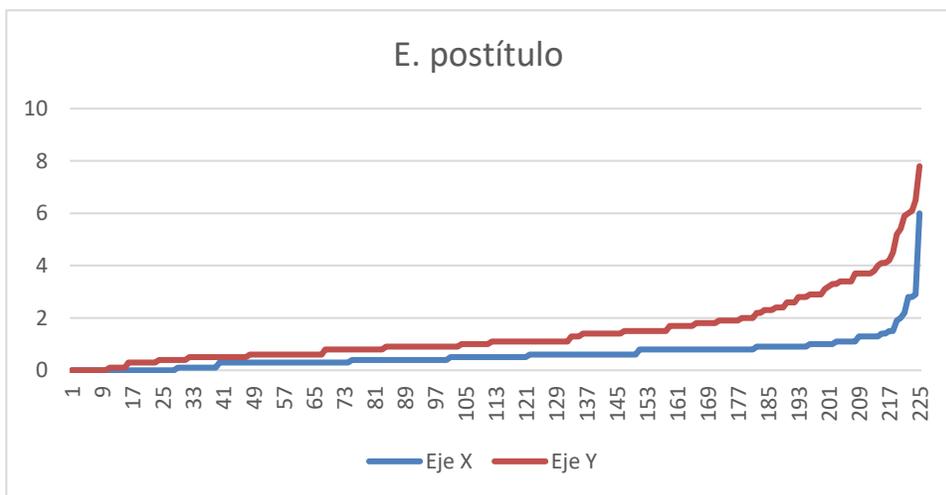
Finalmente, en la tabla 7 se comparan a ambos grupos de estudiantes respecto al experto solo en los ejes X e Y. Lo anterior también se muestra en los gráficos 6 y 7, donde la horizontal representa la cantidad de puntos cefalométricos identificados (total 225) y la vertical representa la distancia en milímetros que hay desde el experto, para esto los puntos cefalométricos fueron ordenados de forma progresiva desde la menor hasta la mayor distancia. En ambos casos se observa que la menor distancia desde el experto la tiene eje X y la mayor distancia la tiene el eje Y.

Eje	E. Pregrado		E. Postítulo	
	X	Y	X	Y
Desv. Est.	0.88	1.47	0.59	1.29
Distancia Promedio	0.7 mm	1.46 mm	0.6 mm	1.45 mm

**Tabla 7:** Comparación de los estudiantes de pregrado y postítulo respecto al experto en los ejes X e Y.



**Gráfico 6:** Comparación entre los estudiantes de pregrado con el experto para los ejes X e Y.



**Gráfico 7:** Comparación entre los estudiantes de postítulo con el experto para los ejes X e Y.

## 6. DISCUSIÓN

El ángulo ANB de Steiner es una de las medidas cefalométricas más popularmente aplicadas en ortodoncia, ya que entrega la relación entre el maxilar y la mandíbula en sentido anteroposterior, constituyendo a la cefalometría en un examen complementario de rutina que aporta tanto en el diagnóstico como en la planificación y control del tratamiento.

Es importante realizar una correcta medición de este ángulo en los diferentes niveles de estudio que implica el campo de la Odontología, tanto en estudiantes de Pregrado de Odontología para derivar correcta y oportunamente a un paciente, como en estudiantes de Postítulo de Ortodoncia para alcanzar un correcto diagnóstico y plan de tratamiento. A su vez, la concordancia entre ambos niveles de estudiantes permitirá brindarle al paciente un tratamiento más pertinente y eficaz. Así lo demuestra un estudio realizado por Heraldo y cols., donde profesionales ortodoncistas identificaron los puntos A, B y Nasion en diez radiografías, concluyendo que pequeñas diferencias en la marcación de los puntos puede influir decisivamente en los resultados de los análisis cefalométricos, generando un diagnóstico y plan de tratamiento errado (Heraldo y cols., 2000).

En este estudio al comparar al grupo de estudiantes de pregrado con el experto, se obtuvo diferencias significativas del ángulo ANB en tres de las cinco radiografías (radiografías tres, cuatro y cinco). Esto concuerda con el estudio de Murali y cols., quienes demostraron que la identificación del punto de referencia se ve afectado por la experiencia del operador (Murali y cols., 2011), esto podría explicar la diferencia obtenida entre ambos, si bien la identificación de puntos cefalométricos para los estudiantes de pregrado es parte de su proceso de formación, esta no es una labor que ellos practiquen tan a menudo.

Por otra parte, al comparar al grupo de estudiantes de postítulo con el experto, se obtuvo diferencias significativas del ángulo ANB en dos de las cinco radiografías (radiografías tres y cinco). Aunque los estudiantes de postítulo tienen más práctica en cefalometría, muchos factores pueden interferir en la confiabilidad de la identificación de puntos, como la naturaleza de los puntos de referencia

cefalométricos que describen en su estudio Durão y Cols. o la resolución y la calidad de las imágenes digitales que observó en su estudio Chen y cols (Durão y cols. 2013) (Chen y cols., 2004).

Al realizar la comparación entre ambos grupos de estudiantes, se obtuvo que de las cinco radiografías analizadas solo una (radiografía número cuatro) presentó diferencia significativa en el ángulo ANB de Steiner. Contrario a la hipótesis de este estudio, no hay una gran diferencia entre ambos grupos de estudiantes, esto concuerda con el estudio de Lau y cols., quienes concluyen que la cantidad de error no depende del entrenamiento ni experiencia del examinador, sino del concepto individual de la definición y localización de cada punto cefalométrico (Lau y cols., 1997). Sin embargo, es opuesto al estudio realizado con 18 participantes por Kvam y Krogstad, en el que 13 eran estudiantes de pregrado odontología y 5 eran estudiantes de postítulo de ortodoncia, aquí la desviación estándar de los estudiantes de pregrado superó a los obtenidos por el grupo de postítulo y la comparación mediante la prueba estadística también mostró una diferencia significativa entre los dos grupos (Kvam y Krogstad, 1969).

Al analizar la radiografía número cuatro se obtuvo que los estudiantes de pregrado presentan un promedio de ángulo de  $3.7^\circ$ , mientras que los estudiantes de postítulo presentan un promedio de  $4.7^\circ$ , cabe destacar que este último grupo se encuentra mucho más cerca del experto con solo  $0.1^\circ$  de diferencia. En esta radiografía, se observa que la mayor distancia promedio en los estudiantes de pregrado es de 1.90 mm (punto A eje Y), mientras que para los estudiantes de postítulo fue de 2.19 mm (punto B en el eje Y) respecto al experto. Si bien ambos grupos son distintos en  $1^\circ$  para el mismo ángulo, se ha sugerido que los errores de menos de  $2^\circ$  o 2 mm probablemente no marcarían una diferencia en el tratamiento (Kvam y Krogstad, 1969) (Tng y cols., 1994) (Chen y cols., 2004) (Proffit y cols., 2006) (Miloró y cols., 2014). Sin embargo, como se trata de un ángulo que ayuda a identificar la relación entre el maxilar y mandíbula, esto podría llevar a un errado aporte de los antecedentes para el diagnóstico de pacientes.

En la radiografía número cinco (donde ambos grupos por sí solos presentaron diferencia respecto al experto) ambos obtuvieron un promedio de ángulo de  $3.5^\circ$ , si bien entre ambos grupos fueron iguales, obtuvieron una diferencia promedio de  $0.2^\circ$  con el experto, lo que en la práctica puede ser considerado aceptable. En esta radiografía, se observa que la mayor distancia promedio en los estudiantes de pregrado es de 2.47 mm (punto Nasion eje Y), mientras que para los estudiantes de postítulo fue de 2.06 mm (punto B en el eje Y) respecto al experto. Por otra parte, la radiografía número tres (donde también ambos grupos por sí solos presentaron diferencia respecto al experto) se obtuvo una discrepancia promedio de  $0.2^\circ$  y  $0.3^\circ$  para los estudiantes de pregrado y postítulo respectivamente. Aquí la mayor distancia promedio para los estudiantes de pregrado fue de 1.97 mm (punto Nasion eje Y) y para los estudiantes de postítulo fue de 1.33 mm (punto B eje Y).

Algunos autores han argumentado que los errores de identificación de puntos de referencia de menos de 1 mm son clínicamente aceptables (Chen y cols., 2004) (McClure y cols., 2005). Otros estudios indican que una diferencia de  $\pm 2$  mm es aceptable en la planificación ortognática, sin un impacto significativo en la toma de decisiones clínicas (Damstra y cols., 2010) (Lagravere y cols., 2010). Sin embargo, en su estudio Miloro y cols. dicen que, si se consideran los planos o ángulos, se debe dirigir la atención hacia el hecho de que los errores de identificación de puntos de referencia pueden presentar un efecto acumulativo (Miloro y cols., 2013).

Respecto a la identificación de puntos cefalométricos los puntos con mayor grado de acuerdo fueron el punto B en el eje X para los estudiantes de pregrado y el punto Nasion en el eje X para los estudiantes de postítulo, mientras que el menor grado de acuerdo para ambos grupos fue el punto A en el eje Y. En la investigación realizada por Perillo y cols. los puntos menos identificables fueron A y Nasion, se argumenta que el punto A es básicamente un hito geométrico y está sujeto a variación con la técnica radiográfica, además dice que Nasion es un punto anatómico bien definido en la intersección de los huesos frontal y nasal, pero sin embargo esta región era oscura en las radiografías del estudio (Perillo y cols., 2000). Dicha investigación concuerda con este estudio en relación al punto A, pero no con el punto Nasion.

Por otra, parte en un estudio realizado por Tng y cols. se observó que cuando los puntos de referencia estaban en una curva gradual, como por ejemplo el punto A, el punto B y el pogonion, la tarea de estimar con precisión los puntos se vuelve difícil a lo largo de la curva y los errores fueron proporcionalmente mayores a lo largo del eje Y (Tng y cols., 1994). En el estudio realizado por Juan Águila, el punto A es uno de los puntos que tiene menor precisión, el cual lo hace un punto cuestionable para su uso, ya que es un punto importante para determinar la discrepancia en el eje sagital (Águila, 1996).

En este estudio en general los puntos cefalométricos del plano horizontal (eje X) estuvieron más cercanos al experto que aquellos puntos del plano vertical (eje Y). Ambos grupos de estudiantes obtuvieron valores similares; distancia promedio del eje X de 0.6 mm para pregrado y 0.7 mm para postítulo y para el eje Y de 0.46mm para pregrado y 0.47mm para postítulo. Este resultado es contrario al estudio realizado por Durão y cols., quien comparó la variabilidad entre ortodoncistas y radiólogos maxilofaciales y se obtuvieron diferencias en el eje horizontal mayores que las del eje vertical en ambos grupos (Durão y cols., 2013). Sin embargo, es probable que en este estudio sea menos confiable el plano vertical ya que los tres puntos a identificar se encontraban en curvas verticales, especialmente los punto A y B que deben ser definidos por el operador. Cabe destacar que al ser mayor la variación en el plano vertical, esto afecta menos la variación del ángulo.

En este estudio se pudo observar que, si bien existen algunas radiografías con diferencia estadística y puntos cefalométricos con menor grado de acuerdo que otros, estas diferencias fueron pequeñas, por lo que en general no se vio afectada la medición del ángulo ANB de Steiner. Sin embargo, siempre es ideal tener una mayor precisión en su identificación para evitar efectos acumulativos.

Dentro de las limitaciones de este estudio se encuentran las condiciones en que cada participante analizó las telerradiografías. Si bien se hicieron sugerencias para que estas fueran similares no es posible controlar las variables de cada participante. Otra limitante es que solo se midió la variabilidad interobservador y el tamaño muestral fue de 30 participantes en total. Por lo que, para futuras investigaciones,

se propone estandarizar las condiciones en que los alumnos realicen la cefalometría, medir la variabilidad intraobservador y aumentar el número de voluntarios, con el fin de que los resultados sean más representativos y de esta manera quizás encontrar diferencias estadísticas entre ambos grupos de estudiantes.

El conocimiento de las relaciones craneofaciales permite realizar diagnósticos más precisos y, por tanto, ofrecer el mejor tratamiento en relación con la evidencia científica disponible, mejorando así el pronóstico y los resultados de este. Estudios que aporten a conocer en mayor profundidad las variables relacionadas con dichas mediciones son necesarios para perfeccionarlas y adaptarlas a cada caso clínico. Por tanto, en vista de los resultados obtenidos en esta investigación y la literatura científica revisada, es posible que se necesiten más estudios que muestren el impacto de la medida angular en determinación de clase esquelética o en casos límite (entre ortodoncia y cirugía ortognática) para determinar el impacto clínico real de dicha variación.

## **7. CONCLUSIONES**

Al comparar el ángulo ANB de Steiner entre estudiantes de pregrado de odontología y postítulo de ortodoncia de la FOUCH 2020, se encontró un grado de acuerdo casi perfecto, por lo que se rechaza la hipótesis planteada.

En el ángulo ANB de Steiner medido por los estudiantes de pregrado y postítulo presentó diferencias menores a  $1^\circ$  con el experto. El punto cefalométrico con mayor grado de acuerdo fue B en el eje X y Nasion en el eje X para los estudiantes de pregrado y postítulo respectivamente. Por otra parte, el punto con menor grado de acuerdo fue A en el eje Y para ambos grupos.

Al comparar el ángulo ANB de Steiner que obtuvieron los estudiantes de pregrado de odontología y postítulo de ortodoncia con el ángulo ANB de Steiner del experto, se obtuvo un grado de acuerdo casi perfecto para ambos.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Adams, J. W. (1962) "Cephalometric studies of the form of the human mandibule", *Angle Orthod.*, p. 3.
2. Águila F. Juan, *Manual de Cefalometría*. 1996. Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, C.A.
3. Bergman, R. T. (1999). Cephalometric soft tissue facial analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116(4), 373 – 389.
4. Broadbent, B. (1931) "A new X- Ray technique and its application to orthodontia", *Angle Orthod.*, pp. 45–60.
5. Brunner, J., Krummenauer F. And Lehr, H. (2000) "Quantification of Video-Taped images in Adobe Photoshop", pp. 103 – 107.
6. Canut, J., *Ortodoncia Clínica*. 1988, Barcelona, España: SALVAT EDITORES, SA. 509.
7. Caruso, R. D. and Postel, G. C. (2002) 'Image Editing with Adobe Photoshop 6.0', *RadioGraphics*. Radiological Society of North America Inc., 22(4), pp. 993–1002. doi: 10.1148/radiographics.22.4.g02jl32993.
8. Castro Arenas, M., Hurtado Peralta, M. y Oyonarte Weldt, R. (2013) "Rendimiento de la evaluación cefalométrica para el diagnóstico sagital intermaxilar: Revisión narrativa", *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 6(2), pp. 99–104. doi: 10.4067/S0719-01072013000200010.
9. Castro M, Hurtado M, OyonarteWeldt R (2013) Rendimiento de la evaluación cefalométrica para el diagnóstico sagital intermaxilar. Revisión narrativa. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* vol.6 no.2 Santiago ago. 2013
10. Chen YJ, Chen SK, Huang HW, Yao CC, Chang HF. Reliability of landmark identification in cephalometric radiography acquired by a storage phosphor imaging system. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 301-6.
11. Chen YJ, Chen SK, Huang HW, Yao CC, Chang HF. Reliability of landmark identification in cephalometric radiography acquired by a storage phosphor imaging system. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 301-6.
12. Chen, Y. J. et al. (2000) 'Comparison of Landmark Identification in Traditional Versus Computer-Aided Digital Cephalometry', *Angle Orthodontist*, 70(5),

- pp. 387–392. doi: 10.1043/0003-3219(2000)070<0387:COLIIT>2.0.CO;2.
13. Damstra J, Huddleston Slater JJ, Fourie Z, Ren Y. Reliability and the smallest detect-able differences of lateral cephalometric measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:546.e1–e. discussion 546-547.
  14. Durão AR, Pittayapat P, Rockenbach MI, Olszewski R, Ng S, Ferreira AP, et al. Validity of 2D lateral cephalometry in orthodontics: a systematic review. *Prog Orthod* 2013; 14: 31.
  15. Durão, A. P. R. et al. (2015) 'Cephalometric landmark variability among orthodontists and dentomaxillofacial radiologists: A comparative study', *Imaging Science in Dentistry*, 45(4), pp. 213–220. doi: 10.5624/isd.2015.45.4.213.
  16. Enlow, D. "A procedure for the analysis of intrinsic facial form and growth". 1969. *American Journal of Orthodontics*, (56), pp. 6–13.
  17. Enlow, D., *Crecimiento Maxilofacial*. 3º edición ed. 1992, México: EDITORIAL INTERAMERICANA. 575.
  18. Eppley BL, Sadove AM. (1991) Computerized digital enhancement in craniofacial cephalometric radiography. *J Oral Maxillofac Surg* 49:1038-43.
  19. Erkan, M., Gurel, H. G., Nur, M., & Demirel, B. (2012). Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs. *The European Journal of Orthodontics*, 34(3), 318–321.
  20. García M., C. and Ortega T., D. (2002) 'Avances tecnológicos: La radiología que viene', *Revista Medica de Chile*. Sociedad Médica de Santiago, 130(6), pp. 699–703. doi: 10.4067/s0034-98872002000600015.
  21. Gallardo Galdón, R. E. (2012) 'Uso y manejo del aparato de Herbst en la corrección de la maloclusión de Clase II, 1. Claves de estabilidad y evaluación de resultados a largo plazo: a propósito de un caso', *Ortodoncia Española*, 52(1), pp. 23–35. doi: 10.1016/s0210-1637(12)70005-3.
  22. Gregoret. *Ortodoncia y cirugía ortognatica: Diagnóstico y planificación* (2000). Espaxs.
  23. Guía del usuario de Adobe Photoshop, Copyright © 2020 Adobe. Sitio web <https://helpx.adobe.com/es/photoshop/user-guide.html>.
  24. Heraldo.L.D. Silveira, Heloisa.E.D.Silveira, Reni.R. Dalla- Bona. La

influencia de identificación de los puntos anatómicos en los resultados obtenidos en el análisis cefalométrico. Rev. Fac. Odont., Porto Alegre, v:42, n:2;p:41-43. dec. 2000.

25. Houston, W. J. B, The analysis of errors in orthodontic measurements. Amer. J. of Orthod., 83: 382-390, 1983.
26. Jaraback, J., Aparatología del arco de canto con alambres delgados. Vol. 1. 1975, Buenos Aires, Argentina: EDITORIAL MUNDI S.A.I.C Y F. 611.
27. Jarvinen, S. (1981) 'An analysis of the variation of the ANB angle: A statistical appraisal'.
28. Kvam E, Krogstad O. Variability in tracings of lateral head plates for diagnostic orthodontic purposes. A methodologic study. Acta Odontol Scand 1969; 27: 359-69.
29. Lagravere MO, Low C, Flores-Mir C, Chung R, Carey JP, Heo G, Major PW. Intraexaminer and interexaminer reliabilities of land-mark identification on digitized lateral cephalograms and formatted 3-dimensional cone-beam computerized tomography images. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137:598–604.
30. Lau PY, Cooke Ms, Hagg U. Effect of training and experience in cephalometric measurement error on surgical patients. J. Adulth Orthodon Orthognath sur 1997;12(3):204-13.
31. Leonardi, R. M. et al. (2010) 'Accuracy of cephalometric landmarks on monitor-displayed radiographs with and without image emboss enhancement', European Journal of Orthodontics, 32(3), pp. 242–247. doi: 10.1093/ejo/cjp122.
32. M. Miloro, A. M. Borba, O. Ribeiro-Junior, M. G. Nacle'rio-Homem, M. Jungner: Is there consistency in cephalometric landmark identification amongst oral and maxillofacial surgeons?. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2013; International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.
33. Manual de autoenseñanza "Análisis Cefalométrico elemental para el diagnóstico" creado para Estudio cuantitativo del autoaprendizaje (2016).

Trabajo de investigación para optar al Título de Cirujano Dentista.  
Universidad de Chile.

34. McClure SR, Sadowsky PL, Ferreira A, Jacobson A. Reliability of digital versus conventional cephalometric radiology: a comparative evaluation of landmark identification error. *Semin Orthod* 2005; 11: 98-110.
35. Medellín-Castillo, H. I. et al. (2016) 'The evaluation of a novel haptic-enabled virtual reality approach for computer-aided cephalometry', *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. Elsevier Ireland Ltd, 130, pp. 46–53. doi: 10.1016/j.cmpb.2016.03.014.
36. Miloro M, Borba AM, Ribeiro-Junior O, Naclério-Homem MG, Jungner M. Is there consistency in cephalometric landmark identification amongst oral and maxillofacial surgeons? *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43: 445-53.
37. Miloro, M. et al. (2014) 'Is there consistency in cephalometric landmark identification amongst oral and maxillofacial surgeons?', *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(4), pp. 445–453. doi: 10.1016/j.ijom.2013.08.007.
38. Murali RV, Sukumar MR, Tajir TF, Rajalingam S. Comparative study of manual cephalometric tracing and computerized cephalometric tracing in digital lateral cephalogram for accuracy and reliability of landmarks. *Indian J Multidiscip Dent* 2011; 1: 126-34.
39. Nielsen, I. L. (2011). Cephalometric morphological analysis: What information does it give you? *International Orthodontics*, 9, 316–324.
40. Paredes V., Gandia J., Cibrián R. (2006). Registros diagnósticos digitales en ortodoncia: Situación actual. *Med. oral patol. oral cir.bucal* (Internet) vol.11 no.1
41. Perillo M, Beideman R, Shofer F, Jacobsson-Hunt, Higgins-Barber K, Laster. L, ghafari J (2000). Effect of landmark identification on cephalometric measurements: guidelines for cephalometric analyses. *Clin. Orthod. Res.*, 3(1):29-36.
42. Power, G., Breckon, J., Sherriff, M., & McDonald, F. (2005). Dolphin Imaging Software: An analysis of the accuracy of cephalometric digitization and

- orthognathic prediction. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 34(6), 619–626.
43. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*. 4th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2006.
  44. Quevedo, L. and G. Jeldes, *Análisis Cefalométricos y estéticos más utilizados en planificación de tratamiento para cirugía ortognática*. 2004: Santiago, Chile. p. 136.
  45. Ricketts, R. M. (1976) “Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs”, (70(03)), pp. 241–68.
  46. Ricketts, R.M., et al., *Técnica Bioprogresiva de Ricketts*. 1992, Buenos Aires, Argentina: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA. 378.
  47. Segura, F. J. E. y cols. (2014) ‘Estudio comparativo entre la cefalometría digital y manual con radiografías digitales’, *Revista Mexicana de Ortodoncia*. Universidad Nacional Autónoma de México, 2(2), pp. 95–98. doi: 10.1016/s2395-9215(16)30021-6.
  48. Smith, J. D., Thomas, P. M., & Proffit, W. R. (2004). A comparison of current prediction imaging programs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125(5), 527–536.
  49. Steiner, C. C. (1953) ‘Cephalometrics for you and me’, *American Journal of Orthodontics*, 39(10), pp. 729–755. doi: 10.1016/0002-9416(53)90082-7.
  50. Taub, P. J. (2007) ‘Cephalometry’, *Journal of Craniofacial Surgery*, 18(4), pp. 811–817. doi: 10.1097/scs.0b013e31806848cf.
  51. Tng TT, Chan TC, Hägg U, Cooke MS. Validity of cephalometric landmarks. An experimental study on human skulls. *Eur J Orthod* 1994; 16: 110-20.

## 9. ANEXOS

### 9.1 Anexo 1: Carta de aprobación del Comité de Ética Científico de la FOUCH



FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

COMITÉ ÉTICO  
CIENTIFICO

ACTA DE EVALUACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

17 de Enero de 2017

ACTA N°: 2017/27

#### PROTOCOLO DE ESTUDIO N° 2017/40

En Santiago, a 26 días del mes de Diciembre del año 2016, el H. Consejo del Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, con asistencia de sus miembros permanentes: Dr. Eduardo Fernández Godoy (Presidente, Cirujano Dentista, PhD), Dra. Weronika Weil (Cirujano dentista, MSc), Dr. Mauricio Baeza (Cirujano dentista, MSc), Dr. Rodrigo Cabello (Cirujano dentista, MSc), Dr. Alfredo Molina (Bioquímico, PhD), Sra. Paulina Navarrete (Asistente Social), Sr. Roberto La Rosa (Abogado), Patricia Hernández (Cirujano dentista), Rebeca Galarce y miembros alternos: Dra. Viviana Toro y Dr. Ignacio Araya, han revisado los documentos presentados por el Dr. Cristian Vergara, Académico, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, a saber:

1. Proyecto Priodo completo titulado “**Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia**”.
2. Formulario de Consentimiento Informado
3. OTROS DOCUMENTOS PRESENTADOS

Resumen Ejecutivo

Carta de Compromiso de notificación de los resultados

Carta de compromiso Institución Asociada

El Comité ha considerado que este estudio, presenta los siguientes reparos:

#### RESPECTO A ASPECTOS METODOLÓGICOS:

- Precisar cálculo del tamaño muestral y el procedimiento para reclutar la muestra.
- Explicar la forma en que se realizaran las comparaciones de las mediciones entre los grupos. Se sugiere que la unidad de análisis comparativa sea el sujeto y no medidas (trazos) en forma independiente.

RESPECTO A ASPECTOS JURIDICOS:

- Sin enmiendas

RESPECTO A ASPECTOS ÉTICOS:

- 1.- Se solicita aclarar la edad de los sujetos de estudio. Se sugiere que todos sean mayores de 18 años, en caso contrario, si la edad de los sujetos incluye a menores de 18 años (jóvenes entre 15 y 29 años como se menciona en el resumen ejecutivo), entonces deberá incluir un asentimiento informado.
- 2.- Deberá Indicar en el proyecto y en el CI al cabo de cuánto tiempo las fotografías serán desechadas por el equipo investigador.
- 3.- Deberá precisar en la metodología y CI que el fotógrafo estará acompañado.
- 4.- En el CI agregar procedimiento de cómo se medirán los rasgos faciales del participante.
- 5.- Se solicita precisar si se tomarán dos o un tipo de fotografía (frente – perfil), lo que debe ser concordante en todas las partes del proyecto (Resumen ejecutivo, CI, proyecto).

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, ha aprobado con observaciones y solicitud de enmiendas del estudio clínico **“Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”**.

Secretaría C.E.C le solicita enviar las enmiendas correspondientes a este Comité dentro de los 15 días hábiles siguientes a la emisión de esta acta, así como el CI en formato Word, para la emisión del acta de Aceptación con entrega de las versiones de CI en versión final debidamente timbrado, en caso de su aprobación final.



  
**Dr. Eduardo Fernández Godoy**  
Presidente CEC

  
**Sra. Paulina Navarrete**  
Secretaría CEC

  
**Sr. Roberto La Rosa**  
Miembro Permanente CEC

  
**Dra. Weronika Weil**  
Miembro Permanente CEC

  
**Dr. Alfredo Molina**  
Miembro Permanente CEC

  
**Dr. Rodrigo Cabello**  
Miembro Permanente CEC

  
**Dra. Patricia Hernández**  
Miembro Alterno CEC

  
**Dr. Mauricio Baeza Paredes**  
Miembro Permanente CEC

  
**Sra. Rebeca Galarce**  
Miembro permanente CEC

  
**Dra. Viviana Toro**  
Miembro Alterno CEC

  
**Dr. Ignacio Araya**  
Miembro Alterno CEC

Secretaría C.E.C  
C/C: Investigador Principal, Secretaría C.E.C.

## **ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

---

---

INFORME N°:2016/27

**Acta de Aprobación de Proyecto PRIDO “Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”.**

### **1. Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:**

**Dr. Eduardo Fernández Godoy**  
Presidente CEC

**Sra. Paulina Navarrete**  
Secretaria CEC

**Sr. Roberto La Rosa**  
Miembro Permanente CEC

**Dra. Weronika Weil**  
Miembro Permanente CEC

**Dr. Alfredo Molina**  
Miembro Permanente CEC

**Dr. Rodrigo Cabello**  
Miembro Permanente CEC

**Dra. Patricia Hernández**  
Miembro Alterno CEC

**Dr. Mauricio Baeza Paredes**  
Miembro Permanente CEC

**Sra. Rebeca Galarce**  
Miembro permanente CEC

**Dra. Viviana Toro**  
Miembro Alterno CEC

**Dr. Ignacio Araya**  
Miembro Alterno CEC

### **2. Fecha de Aprobación: 17/04/2017**

**Titulo completo 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”.**

### **3. Investigador responsable: Dr. Cristian Vergara Núñez**

### **4. Institución Patrocinante: Facultad de Odontología – Universidad de Chile**

## 5. Documentación Revisada:

- Proyecto
- Consentimiento Informado (CI)
- Asentimiento Informado
- Currículo del investigador responsable y coinvestigadores

## 6. Fundamentación de la aprobación

Este proyecto es aprobado luego que se realizaran las modificaciones en relación a los siguientes aspectos metodológicos y éticos:

### RESPECTO A ASPECTOS METODOLÓGICOS:

- Precisar cálculo del tamaño muestral y el procedimiento para reclutar la muestra.
- Explicar la forma en que se realizaran las comparaciones de las mediciones entre los grupos. Se sugiere que la unidad de análisis comparativa sea el sujeto y no medidas (trazos) en forma independiente.

### RESPECTO A ASPECTOS ÉTICOS:

- Aclarar la edad de los sujetos de estudio. Se sugiere que todos sean mayores de 18 años, en caso contrario, si la edad de los sujetos incluye a menores de 18 años (jóvenes entre 15 y 29 años como se menciona en el resumen ejecutivo), entonces deberá incluir un asentimiento informado.
- Indicar en el proyecto y en el CI al cabo de cuánto tiempo las fotografías serán desechadas por el equipo investigador.
- Precisar en la metodología y CI que el fotógrafo estará acompañado.
- En el CI agregar procedimiento de cómo se medirán los rasgos faciales del participante.
- Precisar si se tomarán dos o un tipo de fotografía (frente – perfil), lo que debe ser concordante en todas las partes del proyecto (Resumen ejecutivo, CI, proyecto).

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, ha aprobado el Protocolo del estudio **“Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”**.



**Dr. Eduardo Fernández G:**

**Presidente CEC**



**c/c.: Investigador Principal y Secretaria C.E.C.**

## 9.2 Anexo 2: Carta de aprobación de la Dirección de Investigación de la FOUCH



Santiago, noviembre 02 de 2016  
DIFO N° 0018/2016  
Mat.: Revisión proyecto PRI-ODO

Señor  
**Dr. CRISTIAN VERGARA NÚÑEZ**  
Departamento del Niño y ODM  
Presente

Estimado Dr. Vergara:

Informo a usted que los aspectos científicos de su proyecto PRI-ODO "**Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia**" han sido aprobados por el Comité Revisor DIFO. Sin embargo, el proyecto solo podrá iniciarse y ejecutarse una vez que se le asigne el código, para lo cual se deberán recepcionar en esta Dirección los certificados de aprobación de Comité de Bioseguridad de Campus Norte y Comité de Ética.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

  
**Dra. DENISSE BRAVO R.**  
Directora de Investigación



DBR-cfc



### 9.3 Anexo 3: Certificado de aprobación del Comité Institucional de Bioseguridad de la FOUCH



Comité Institucional de Bioseguridad  
Administración Conjunta Campus Norte  
FDO N°87

Santiago, 08 de Noviembre de 2016.

#### **C E R T I F I C A D O**

El Comité Institucional de Bioseguridad (CIB) ha analizado el Proyecto de Investigación PRI-ODO 2016, titulado “**Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia**”. El Investigador Responsable de este proyecto es el Profesor Cristian Vergara Núñez, Académico del Departamento del Niño y Ortopedia Dento Maxilar.

El CIB certifica que el proyecto no requiere estar bajo su revisión y supervisión, ya que el protocolo a seguir para el desarrollo de los objetivos incluye fotografías de rostro de frente y perfil de los voluntarios para obtener mediciones directas e indirectas de estas zonas mediante imágenes digitalizadas.

Se extiende el presente certificado a solicitud del Profesor Vergara para ser presentado en la Dirección de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

**Dr. Mario Chiong**  
**Secretario**

**Dra. Carla Lozano M.**  
**Presidenta**

Facultad de Odontología. Sergio Livingstone P. 943, Independencia, Fono 29781793-29781832, Fax: 29781748, Santiago.

<http://odontologia.uchile.cl>

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Sergio Livingstone P. 1007, Independencia, Fono 29781793 Fax: 29781748, Santiago. <http://www.quimica.uchile.cl/>

## 9.4 Anexo 4: 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 apego 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.

