



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

CONCORDANCIA DE UN MÉTODO DE FOTOGRAMETRÍA
MONOSCÓPICA 3D COMPARADO CON MEDIDAS CLÍNICAS LINEALES
EN LA EVALUACIÓN FACIAL

CONCORDANCE OF A 3D MONOSCOPIC PHOTOGRAMMETRY METHOD
COMPARED WITH LINEAR CLINICAL MEASUREMENTS IN FACIAL
EVALUATION

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

AUTORES

KATIA LICETH MARTINEZ PORTALES

EDITH STEPHANIE TERAN CHAVEZ

ASESOR

JORGE CARLOS MELGAR GUTIERREZ

LIMA - PERÚ

2025

JURADO

Presidente: MG. ESP. ORLANDO TUESTA DA CRUZ

Vocal: MG. ESP. LENIN MANUEL ADRIAZOLA PANDO

Secretario: MG. ESP. JOSE ANTONIO VIDALON CASTILLA

Fecha de sustentación: 09 de abril del 2025

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESOR

CD. ESP. MG. JORGE CARLOS MELGAR GUTIERREZ

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO Y

ADOLESCENTE - DAENA

ORCID: 0000-0001-7565-1949

DEDICATORIA

A nuestras familias, que gracias a ustedes pudimos alcanzar una de nuestras metas, ya que siempre estuvieron impulsándonos en los momentos más difíciles de nuestra carrera. Por su constante esfuerzo y siempre ser nuestro ejemplo a seguir.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor Joge Melgar, por su tiempo y apoyo incondicional durante el desarrollo de la presente investigación y constante motivación para culminar con éxito esta meta.

Al Dr. Roberto León, por la orientación y ayuda que nos brindó en la realización de nuestro proyecto.

Un agradecimiento especial al Dr. Rodrigo Salazar, por compartir sus conocimientos en el método de Fotogrametría monoscópica.

DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

CONCORDANCIA DE UN MÉTODO DE FOTOGRAMETRÍA
MONOSCÓPICA 3D COMPARADO CON MEDIDAS CLÍNICAS LINEALES
EN LA EVALUACIÓN FACIAL

CONCORDANCE OF A 3D MONOSCOPIC PHOTOGRAMMETRY METHOD
COMPARED WITH LINEAR CLINICAL MEASUREMENTS IN FACIAL
EVALUATION

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

AUTORES

KATIA LICETH MARTINEZ PORTALES
EDITH STEPHANIE TERAN CHAVEZ

ASESOR

JORGE CARLOS MELGAR GUTIERREZ

LIMA - PERÚ

2025

10% Similitud Filtros

estándar

Fuentes Mostrar las fuentes solapadas

1	Internet	repositorio.upch.edu.pe	3%
		10 bloques de texto	133 palabra que coinciden
2	Internet	hdl.handle.net	1%
		4 bloques de texto	48 palabra que coinciden
3	Internet	link.springer.com	<1%
		2 bloques de texto	39 palabra que coinciden
4	Internet		

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	7
III. Materiales y Métodos	8
IV. Resultados	12
V. Discusión	14
VI. Conclusiones	18
VII. Referencias Bibliográficas	19
VIII. Tablas, gráficos y figuras	25
Anexos	

RESUMEN

Introducción: La fotogrametría monoscópica es una herramienta innovadora de obtención de imágenes 3D que permite recopilar datos de forma rápida y no invasiva, facilitando el proceso de evaluación facial y planificación del tratamiento odontológico. **Objetivo:** Determinar la concordancia de las medidas lineales de la evaluación facial mediante la fotogrametría monoscópica 3D y las mediciones clínicas. **Materiales y métodos:** Se identificaron 10 medidas lineales que fueron registradas clínicamente en el rostro del paciente para luego ser comparadas con fotografías faciales 2D con una cámara Nikon D3200 en 5 angulaciones y 3 alturas diferentes en 50 voluntarios entre los 20 a 30 años que fueron procesadas por medio del software ReCap Photo para poder realizar las medidas digitales y verificar la concordancia de los resultados con las medidas clínicas. **Resultados:** Las medidas obtenidas a través del análisis clínico y digital no presentaron diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). A partir del análisis y comparación de resultados se pudo comprobar que existe gran concordancia en todos los valores a excepción de la distancia entre los puntos anatómicos Tragus - Exocanto izquierdo (Tr-Ex) y Cheilion izquierdo – Cheilion derecho (Ch-Ch) los cuales tuvieron una concordancia moderada. **Conclusión:** La fotogrametría monoscópica demostró ser una herramienta confiable, ya que presentó un alto grado de concordancia con las medidas clínicas. Esto permite que pueda ser una alternativa de examen auxiliar para analizar tejidos blandos en un formato 3D a bajo costo y no invasivo.

Palabras claves: Concordancia, fotogrametría, 3D, evaluación facial, ortodoncia (DeCS).

ABSTRACT

Introduction: Monoscopic photogrammetry is an innovative 3D imaging tool that allows rapid and non-invasive data collection, facilitating the process of facial evaluation and dental treatment planning. **Objective:** Determine the concordance of linear measures of facial assessment using 3D monoscopic photogrammetry and clinical measurements. **Materials and methods:** 10 linear measurements were identified that were clinically recorded on the patient's face and then compared with 2D facial photographs with a Nikon D3200 camera at 5 angles and 3 different heights in 50 volunteers between 20–30 years old, that were processed using the ReCap Photo Software to perform the digital measurements and verify the concordance of the results with the clinical measurements. **Results:** The measurements obtained through clinical and digital analysis did not present a statistically significant difference ($p < 0.05$). The analysis and comparison of results, showed a high level of concordance for all values except for the distance between the left Tragus – left Exocanthus (Tr-Ex) and left Cheilion – right Cheilion (Ch-Ch) anatomical points, which showed moderate concordance. **Conclusion:** Monoscopic photogrammetry proved to be a reliable tool, because it presented a high degree of agreement with clinical measurements. This allows it to be an alternative auxiliary test to analyze soft tissue in a 3D format at low cost and non-invasively.

Keywords: Concordance, photogrammetry, 3D, facial evaluation, orthodontics (DeCS).

I. INTRODUCCIÓN

La tendencia desde el siglo XIX hasta la actualidad en el diagnóstico y planificación del tratamiento del paciente que tenga tratamiento ortodóntico es que se realice una serie de exámenes auxiliares, siendo el análisis facial uno de los más importantes (1,2). En la última década, el análisis facial y su consecuente registro fotográfico 2D ha permitido dar prioridad a la apariencia del rostro del paciente para la toma de decisiones en el plan de tratamiento y así evitar modificaciones desfavorables en el equilibrio facial con el fin de corregir la maloclusión (2,3,4). Es así que como parte del plan de trabajo para el diagnóstico es indispensable contar con un análisis para identificar las características del paciente y que puedan ser asociadas con las otras evaluaciones diagnósticas del mismo.

El análisis facial tiene un rol importante para la evaluación y planificación de los cirujanos maxilofaciales, cirujanos plásticos, ortodoncistas y protesistas y de esta manera obtener mejores resultados (5). Desde décadas atrás, Ricketts, Ackerman y Arnett resaltaron su importancia y señalan que el análisis se debe llevar a cabo mediante el examen físico del paciente y empieza con la evaluación clínica de las características faciales para establecer un adecuado diagnóstico y tratamiento (6,7,8). En la actualidad, existen diversos métodos de evaluación para poder alcanzar esos objetivos.

La fotogrametría es una disciplina que crea modelos en 3D a partir de imágenes 2D para obtener características geométricas de los objetos que representan mediante operaciones matemáticas establecidas en la geometría proyectiva, y de la visión estereoscópica que posee en forma natural el ser humano. Es una alternativa atractiva para obtener imágenes en 3D por la velocidad de captura rápida, capacidad de archivar

imágenes para análisis posteriores, ausencia de radiación al paciente, buenos resultados, y no es un sistema complejo de utilizar. Además, no causa incomodidad en los tejidos blandos del paciente a comparación de técnicas convencionales de impresión por tener mínima invasividad (9,10,11,12).

La fotogrametría comprende técnicas relacionadas con la medición de objetos reales a partir de imágenes. Las aplicaciones incluyen la medición de coordenadas, cuantificación de distancias, alturas, áreas y volúmenes, mapeo fotográfico 3D y generación de modelos digitales de elevación y ortofotografías (13,14).

La estereofotogrametría es un tipo de técnica de obtención de imágenes 3D a partir de imágenes 2D donde todas las capturas se realizan simultáneamente por diferentes cámaras a diferentes alturas y ángulos en relación con el objeto/sujeto. Con un método similar de la estereofotogrametría, pero mediante una técnica monoscópica, donde solo se usa una cámara para hacer capturas secuenciales a diferentes alturas y ángulos desde el objeto/sujeto, también es posible tener una imagen 3D a menor costo (15).

La tomografía Cone Beam es una de las técnicas más usadas en los últimos tiempos en las ciencias médicas y odontológicas. Sin embargo, este tipo de tecnología tiene como desventaja la radiación y su elevado costo (10). Es por ello que se han realizado investigaciones para validar diferentes métodos de fotogrametría que nos permitan la obtención de imágenes 3D.

Motoyoshi y col. (16), realizaron un estudio donde analizaron un paciente ortodóntico-quirúrgico desarrollando un sistema de medición tridimensional del rostro humano para uso clínico llamado TRC (tubo de rayos catódicos). Para ello utilizaron 3 cámaras fotográficas, donde la primera estuvo frente al paciente, la segunda a la derecha y la tercera a la izquierda (45°), y se tomaron las fotografías simultáneamente, para luego ser procesadas en el ordenador para escanear imágenes en blanco y negro. Para medir

la concordancia de este método lo compararon con un molde de yeso del rostro del paciente.

Lee y col. (17) y Kimoto y col. (18), evaluaron la exactitud de las imágenes 3D para la aplicación clínica, utilizando modelos y maniqués donde hallaron mayor distorsión en las imágenes tomadas lateralmente, así como las mediciones curvilíneas.

Winder y col. (19) realizaron una investigación para validar la técnica de estereofotogrametría Di3D, en donde evaluaron el rendimiento técnico de un sistema de imágenes tridimensionalmente de la cabeza, cara y cuello. Utilizaron un maniquí pintado de color rojo con 18 puntos anatómicos para realizar repetidamente las mediciones, comparar las medidas tomadas del maniquí con las del software.

Wong y col. (20), realizaron estudios para evaluar la validez y fiabilidad de las mediciones clínicas mediante imágenes 3D con fotogrametría digital utilizando el sistema 3dMDface, el cual utiliza el método de estereofotogrametría para la captura de imágenes, en comparación a una técnica directa para capturar las imágenes en condiciones de iluminación clínica, evaluaron 18 medidas obteniendo como resultado que las medidas directas estaban altamente correlacionadas, considerando el método confiable y preciso para la mayoría de las mediciones.

Plooij y col. (21), realizaron una evaluación para determinar la reproducibilidad y fiabilidad de los análisis de los tejidos blandos utilizando estereofotogrametría 3D. Las fotografías fueron tomadas en 3D, en posición natural de la cabeza, se les pidió a los pacientes que mantengan los ojos abiertos, pasar la saliva, mantener sus molares en oclusión, mientras miran en el espejo con su expresión facial habitual. Se utilizó el programa 3dMDpatient v2, el cual es un software que se utilizó para el procesamiento de las fotos y obtención de un modelo 3D, teniendo 19 puntos de referencia medidas

por 2 observadores. El estudio mostró una alta fiabilidad para el coeficiente intraobservador e interobservador.

Kochel y col. (22), realizaron un estudio con el objetivo de desarrollar un análisis tridimensional (3D) fiable de los tejidos blandos de la cara. Para ello se utilizó un cefalograma lateral y una imagen 3D de 100 pacientes adultos y ningún paciente tenía tratamiento de ortodoncia. Se utilizó el software FaceScan 3D y un sensor óptico. En los resultados no se encontraron errores sistemáticos de todas las pruebas realizadas. Este estudio concluye que la visualización en 3D y análisis 3D de los contornos faciales permite a los médicos ser más precisos en la evaluación y diagnóstico de los tejidos (23).

De Menezes y col. y Dindaroğlu F y col. realizaron estudios para evaluar la exactitud y reproducibilidad de un sistema de estereofotogrametría en 3 dimensiones para la medición de los tejidos blandos de la cara de los pacientes. Este estudio se utilizó el sistema de fotogrametría Vectra 3D, que está diseñado para capturar y procesar imágenes estereó, mediante 3 cámaras (2 en blanco y negro y 1 a color). Para la medición clínica se realizaron marcas en los 50 puntos referenciales, que también fueron utilizadas para el uso de la estereofotogrametría 3D (24,25).

Así también, Dindaroğlu y col. (25) realizaron un estudio para evaluar la fiabilidad y exactitud de la estereofotogrametría 3D, comparada con medidas clínicas directas y con fotografías digitales 2D. Además, el estudio también tuvo como objetivo evaluar la fiabilidad intraobservador e interobservador de las mediciones estereofotogramétricas 3D. Ellos mencionan que las mediciones que utilizan estereofotogrametría 3D fueron consistentes con las mediciones clínicas directas y fotogramétricas 2D; así como también sugieren que este método se puede utilizar de forma fiable debido a la alta reproducibilidad intraobservador e interobservador.

En el 2016 Salazar y col. (15) realizaron una investigación sobre la fotogrametría monoscópica para obtener modelos 3D mediante un dispositivo móvil para la fabricación de prótesis faciales. Se seleccionó a un paciente que asistió a la clínica de Prótesis Maxilofacial de la Universidad Paulista en Sao Paulo para un tratamiento con rehabilitación protésica maxilofacial. Para el procesamiento de las imágenes se utilizó una aplicación libre llamada Autodesk 123 D Catch. Se utilizó una secuencia de 15 fotografías 2D convencionales a tres alturas y cinco angulaciones diferentes, obteniendo como resultado que es una alternativa que utiliza equipos de bajo costo viable para la captura de la anatomía facial (26).

Mai y col. (27) realizaron una revisión sistemática y metanálisis con el objetivo de comparar la concordancia de los modelos faciales obtenidos por escáneres con los sistemas fijos de escaneo y los sistemas portátiles, concluyendo que la concordancia entre ambos métodos no fue significativamente diferente con un intervalo de confianza del 95%. El principal error encontrado en los dispositivos portátiles fueron los artefactos de movimiento, sugiriendo que estos son más sensibles debido al tiempo de exposición en comparación con los dispositivos fijos que realizan un escaneo único y rápido, encontraron también que las regiones con mayor dificultad de movimiento involuntario son los ojos y boca. En cuanto a las medidas de las distancias lineales sugieren el marcado de puntos de referencia para obtener una medida más precisa.

Dada la importancia de la evaluación del perfil facial en el tratamiento de ortodoncia y la limitación de la integración de las imágenes 2D del protocolo fotográfico convencional para el análisis facial, el presente estudio justifica su propuesta en desarrollar una evaluación facial 3D aplicando el “método de fotogrametría monoscópica 3D” (15), que permite realizar mediciones lineales a partir de un modelo 3D de la superficie facial del paciente, para poder realizar una evaluación que nos sirva

de ayuda diagnóstica; así como también la comparación de la evolución del tratamiento.

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta: ¿Existe concordancia entre el método de la fotogrametría monoscópica 3D comparado con las medidas clínicas lineales en la evaluación facial?

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la concordancia de un método de fotogrametría monoscópica 3D comparado con medidas clínicas lineales en la evaluación facial.

Objetivos Específicos:

1. Determinar las medidas clínicas lineales en la evaluación facial.
2. Determinar las medidas digitales lineales en la evaluación facial mediante el método de fotogrametría monoscópica 3D.
3. Comparar las medidas clínicas lineales en la evaluación facial con las medidas digitales obtenidas mediante el método de fotogrametría monoscópica 3D.
4. Establecer el grado de concordancia del método de fotogrametría monoscópica 3D.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue de tipo descriptivo, comparativo y transversal. La muestra estuvo conformada por voluntarios de la Clínica Dental Docente de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, que acuden al servicio de ortodoncia.

Se analizaron 50 voluntarios con edades comprendidas entre los 20 a 35 años durante los años 2017- 2018, teniendo un total de 21 varones y 29 mujeres.

En cuanto a los criterios de inclusión, se consideraron los individuos con patrón facial I, II y III con consentimiento informado (Anexo 1); y se excluyeron los sujetos con cirugía facial previa y pacientes en crecimiento.

Las variables referentes fueron: 1) Método de medición: Procedimiento en el que se realiza la obtención de medidas lineales clínicas y digitales (fotogrametría monoscópica 3D) por medio del software ReCap Photo (Autodesk®, California, US). Es una variable de tipo cualitativa y de escala dicotómica. 2) Medidas antropométricas: Resultado de la distancia lineal entre dos puntos anatómicos faciales. Es una variable de tipo cuantitativo en escala de razón. (Anexo 2)

El estudio se realizó luego de recibir la aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH) con fecha 02 de mayo del 2018 con código SIDISI N° 100623 y con renovación el 07 de Agosto del 2024 (Anexo 3).

Se tuvieron en cuenta mediciones en las vistas frontal y lateral, tanto para las mediciones clínicas y digitales.

Se consideraron las siguientes medidas lineales: (Anexo 4)

1. Trichion – Glabella (Tch – Gl): Medida lineal vertical de trichion a glabella.

2. Glabella – Subnasal (Gl – Sn): Medida lineal vertical de glabella a subnasal.
3. Subnasal – Mentón (Sn – Me): Medida lineal vertical de subnasal a mentón.
4. Tragus – Exocanto derecho (Tr – Ex): Medida lineal sagital de tragus a exocanto.
5. Tragus – Exocanto izquierdo (Tr – Ex): Medida lineal sagital de tragus a exocanto.
6. Exocanto – Exocanto (Ex – Ex): Medida lineal transversal de exocanto derecho a exocanto izquierdo.
7. Endocanto – Endocanto (En – En): Medida lineal transversal endocanto derecho a endocanto izquierdo.
8. Subnasal – Stomion (Sn – St): Medida vertical de subnasal a stomion.
9. Stomion – Menton (St – Me): Medida lineal vertical de stomion a menton.
10. Cheilion – Cheilion (Ch – Ch): Medida lineal transversal de cheilion derecho a cheilion izquierdo.

Se realizó una prueba piloto con el 16% de la muestra (8 sujetos), y se procedió a realizar la calibración inter e intraoperador de las mediciones digitales obteniendo una relación perfecta (CCI 0.97 - 0.99).

El método de medición clínica se realizó de manera individual, colocando una vincha de tela a cada participante para tener una completa visión de los puntos de referencia (Tch, Gl, Sn, Me, Ex, En, Tr, St y Ch) con un plumón indeleble punta fina 0.5mm (Anexo 5), para posteriormente proceder a tomar el registro de las 10 medidas antes mencionadas utilizando un vernier electrónico marca Maxwell 150 mm Digital Caliper.

Para el método de medición digital se utilizó el protocolo que realizó Salazar y col. (5). Posteriormente, se ubicó al sujeto en posición natural de la cabeza (PNC) y se

tomó una secuencia planificada de 15 fotos 2D convencional a un metro de distancia del voluntario con 3 alturas y 5 posiciones angulares diferentes, donde previamente ya se tenían ubicados y pintados los puntos anatómicos que se analizaron clínicamente. Estas fotos fueron codificadas (encriptadas) en una carpeta donde solo tuvieron acceso los investigadores principales, y de esta manera se protegió la identidad de cada voluntario.

En un ambiente con iluminación natural se colocó una alfombra plástica con 5 puntos referenciales a la angulación (0° , 45° , 90° , 135° y 180°) y sobre ella se colocaron 2 sillas, una para el individuo ubicada en posición fija a 50 cm del piso y a 1 metro de distancia de la cámara; la 2da silla giratoria con 2 alturas y a 1 metro de distancia del operador.

Todas las fotografías fueron tomadas por un solo operador (KMP) con una cámara SLR Nikon D3200, lente Nikkor 18-55mm. sin flash, con iluminación natural y programación en modo manual, variando el seteo según de la luz del ambiente, con el área de interés para la captura como el centro de la imagen y teniendo la cámara fotográfica a la misma altura de los ojos y en tres alturas diferentes. La primera altura (H1) fue la altura del operador (1,60 m), y la cámara fotográfica a 1,50 m de altura desde el suelo. La segunda altura (H2) fue con el operador sentado en la silla giratoria en su máxima altura ajustable (50 cm) y la cámara fotográfica a 1,25 m del suelo. La tercera altura (H3) fue con el operador sentado en la misma silla giratoria en su altura más baja (30 cm) con la cámara fotográfica a 1 m de altura sobre el suelo (15) (Anexo 7).

Cada fotografía se repitió en las 3 alturas, pero variando la angulación en 0° , 45° , 90° , 135° y 180° , considerando 0° como el lado derecho del sujeto, 90° la línea media de la cara y 180° como el lado izquierdo como del sujeto. Todas las capturas de fotos

fueron enfocadas a la principal área de interés. El operador tomó la primera fotografía a partir de H1-0° a una distancia de un metro del individuo. La secuencia completa fue H1-0°, H1-45°, H1 90°, H1-135° H1-180°, H2-180°, H2-135°, H2-90°, H2-45°, H2-0°, H3-0°, H3-45°, H3-90°, H3-135° y H3- 180° (Anexo 8), que completaron las 15 capturas fotográficas en formato *.jpeg que en promedio el tamaño de las fotos fue de 5 Mb = 5000 kb (15).

Ya obtenidas las imágenes, se utilizó un programa de AUTODESK para el procesado 3D llamado Recap Photo, en donde se introdujeron las imágenes seleccionadas y el software se encargó de procesar las imágenes para obtener como resultado final una imagen 3D. Posteriormente, se realizó la estandarización utilizando la escala de la imagen en proporción de 1 a 1, tomando en cuenta GI-Sn clínico para realizar las medidas. Las medidas digitales se realizaron a partir de los puntos ya marcados previamente para minimizar error, utilizando la herramienta regla. Se obtuvieron las medidas, las cuales fueron registradas en la ficha de recolección de datos (Anexo 9).

IV. RESULTADOS

En el presente estudio la muestra consistió en 50 sujetos evaluados que asistieron a la Clínica Dental Docente de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. El rango de edad de la muestra fue entre 20 y 35 años, con un promedio de 27.72 años, de los cuales 21 fueron varones y 29 mujeres.

Mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov se observó que la distribución de la muestra fue similar para la mayoría de las medidas clínicas y digitales, por lo cual se utilizó la Prueba t de student, a excepción de las medidas Sn-St y Ch-Ch para las cuales se empleó la Prueba U de Mann Whitney.

La tabla 1 muestra las medidas lineales faciales clínicas donde se hallaron las medias, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo.

En la medida clínica del tercio facial superior (Tch-Gl) se encontró una media de 59.28mm (DE 5.86mm). En el tercio facial medio (Gl-Sn) se obtuvo una media de 63.49mm (DE 4.34mm). En el tercio facial inferior (Sn-Me) se encontró una media de 60.54 mm (DE 4.92mm).

La tabla 2 muestra las medidas lineales digitales donde también se hallaron las medias, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo. En la medida digital del tercio facial superior (Tch-Gl) se encontró una media de 59.44 mm. (DE 6.04 mm.). En el tercio facial medio (Gl-Sn) se obtuvo una media de 63.48 mm. (DE 4.50 mm.). En el tercio facial inferior (Sn-Me) se encontró una media de 60.61 mm. (DE 4.87 mm.).

En la tabla 3 observamos que, al comparar ambas medidas clínicas y digitales, ninguna medida presentó diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre ambos métodos.

Para evaluar la concordancia del método de fotogrametría monoscópica 3D, se utilizó la prueba de Coeficiente de Correlación Interclase, la cual observamos en la Tabla 4 que tuvo como resultado una relación fuerte o relación perfecta en todos los valores a excepción de Tr-Ex izquierdo y Ch-Ch, los cuales tuvieron una relación significativa y relación moderada respectivamente. La diferencia en milímetros de Tr-Ex izquierdo es de 0.65 mm., por lo que no tiene relevancia clínica a pesar de presentar un coeficiente de correlación interclase de 0.82 (relación significativa). Por otro lado, la diferencia en milímetros de ch-ch es de menos de 1 mm, por lo que no tiene relevancia clínica a pesar de presentar un coeficiente de correlación interclase de 0.68 (relación moderada).

V. DISCUSIÓN

En el presente estudio comparativo se evaluó la concordancia de las medidas lineales de la evaluación facial mediante la fotogrametría monoscópica 3D y las mediciones clínicas con el objetivo de poder utilizar un nuevo método de evaluación facial.

De Menezes y col. (24) refieren haber presentado diferencia entre las medidas clínicas y las digitales menor a 1 mm., donde menciona que esa diferencia puede provenir de la digitalización de los puntos de referencia, en lugar de una imprecisión de calibración. Al igual que el presente estudio, realizaron el marcado de los puntos anatómicos sobre la cara del paciente previo a la toma de fotografías; sin embargo, otros estudios como el de Wong y col. (20), encontraron que los puntos de referencia marcados se asociaban a menores errores que los no marcados. Así también, Aldridge y col. (28), refiere que las diferencias presentadas entre las medidas clínicas y digitales se asociaron a un error en la identificación de puntos que no fueron marcados previamente sobre el tejido blando.

Dindaroğlu y col. (25), quienes realizaron una medición directa sobre los puntos anatómicos requeridos, los cuales fueron marcados en la cara utilizando un calibrador digital milimetrado, encontraron que la mayor diferencia entre la medida clínica en relación con la fotografía 2D fue de 0.30 mm, mientras que la mayor diferencia entre la medida clínica y la medida en la imagen en 3D fue de 0.21 mm., concluyendo que las mediciones con estereofotogrametría 3D tuvieron más exactitud que las imágenes fotogramétricas 2D. Al igual que el presente estudio, donde la diferencia ente medidas digitales en comparación a las medidas clínicas fueron menor a 0.24 mm. en 8 de 10 valores.

Lübbers y col. (29) encontraron que incluso los observadores más experimentados no llegan a identificar diferencias menores de 1.5 mm. en la mayoría de las medidas sin el uso de un equipo tecnológico. Ayaz y col, (30) realizaron un estudio con el objetivo de comparar objetiva y subjetivamente la exactitud y confiabilidad de las imágenes 2D y 3D para el análisis de medidas lineales y angulares de tejidos blandos faciales. Utilizaron una cámara fotográfica para obtener imágenes 2D, un tomógrafo CBCT para imágenes 3D y un dispositivo para estereofotogrametría 3D (Vectra H1). A partir del estudio se obtuvo que hubo mayor exactitud en las medidas de los sistemas de imágenes 3D, ya que mostraron significativamente menos error (con una diferencia de -0.28 mm) que las mediciones lineales en el sistema 2D (con una diferencia de error de 0.78 mm). Así también, Zogheib y col. (31) compararon imágenes 2D y escaneo láser con mediciones directas y descubrió que las mediciones lineales con imágenes 3D estaban más cerca del estándar clínico que las mediciones realizadas con imágenes 2D. Así también, Winder y col. (19), refieren haber encontrado diferencias máximas y mínimas de 1.43 y 0.06 mm. respectivamente, en comparación con el presente estudio que encontró una menor diferencia máxima de 0.65 mm. (en Tr-Ex izquierdo) y mínima de 0.01 mm. (en Gl - Sn). Similares resultados encontraron Aldridge y col. (28), presentando un alto grado de concordancia en 14 de 20 medidas, mostrando un error menor a 1 mm., en comparación del presente estudio donde se encontró un alto grado de concordancia con un error menor a 1 mm. en el total de medidas evaluadas.

Para la concordancia del método de fotogrametría monoscópica 3D en comparación con las medidas clínicas, se encontró en nuestro estudio que los valores de ICC en las medidas Tch-Gl (0.98), Sn-Me (0.97), St-Me (0.97), Gl-Sn (0.96) presentan una relación perfecta (+0.96 a 1); en las medidas Tr-Ex derecho (0.94), Sn-St (0.94), Ex-Ex (0.93), En-En (0.88) presentan una relación fuerte (+0.85 a +0.95); en la medida

Tr-Ex izquierdo (0.82) presenta una relación significativa (+0.70 a +0.84) y en la medida Ch-Ch (0.68) una relación moderada (0.50-0.69), a igual que Dindaroğlu y col. (25), quienes mostraron un ICC con relación perfecta en Tch- Gl, Sn-Me, St-Me y Gl-Sn.

Las medidas digitales que tuvieron mayores diferencias con la medidas clínica fueron Ch-Ch y Tr-Ex izq. De Menezes y col. (24), también encontraron mayores errores en las medidas relacionadas con Ch-Ch, y refieren que esto se puede deber a que estas estructuras son zonas móviles y que tienen vellosidad, pudiendo generar variación en la ubicación de puntos anatómicos. Así también, Mai y col. (27), menciona encontrar mayor dificultad en estas mismas zonas debido al movimiento involuntario que estas estructuras presentan.

Una limitación importante que se encontró en el método de fotogrametría monoscópica fue que para la toma de fotografías se requiere de un espacio señalizado que cuente con 2 metros de ancho y 1 metro de largo. Otra limitación observada fue el largo proceso de captura de imágenes, ya que se requiere tomar 15 fotografías sobre el sujeto y este debe permanecer en una misma posición por aproximadamente 2 minutos.

Analizando los resultados obtenidos en el presente estudio, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda mantener el marcado de los puntos anatómicos y que se vean claramente en el rostro del sujeto previo a la toma de imágenes y al análisis fotométrico para eliminar el sesgo de medición.
- Se recomienda realizar futuros estudios que evalúen mediciones angulares con el método de fotogrametría monoscópica, para poder determinar su eficacia para el análisis facial.

- Se recomienda realizar futuros estudios que evalúen la repetibilidad y reproducibilidad de la metodología de la fotogrametría monoscópica para comprobar su eficacia en el análisis facial.

VI. CONCLUSIONES

1. Existe un alto grado de concordancia al comparar el método de fotogrametría monoscópica con el método de medición clínica.
2. Las medidas faciales que tuvieron un grado de concordancia muy bueno fueron Tch-Gl, Sn-Me, St-Me y la medida que tuvo un valor moderado de concordancia fueron Ch-Ch.
3. El método de fotogrametría monoscópica 3D es una alternativa económica para obtener medidas faciales confiables con tecnología 3D a bajo costo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sarver D, Ackerman J. Orthodontics about face: the re-emergence of the esthetic paradigm. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. [Internet]. 2000 [citado el 28 de enero del 2025]; 117(5):575–6. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(00\)70204-6](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(00)70204-6)
2. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 7: Facial analysis before the advent of the cephalometer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2006 [citado el 28 de enero del 2025]; 129(2):293–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.12.011>
3. Arnett W, Gunson M. Facial planing for orthodontists and oral surgeons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2004 [citado el 28 de enero del 2025]; 126(3):290–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.06.006>
4. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 1993 [citado el 28 de enero del 2025]; 103(4):299–312. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(93\)70010-L](https://doi.org/10.1016/0889-5406(93)70010-L)
5. Galantucci LM, Percoco G, Di Gioia E. New 3D digitizer for human faces based on digital close range photogrammetry: Application to fase symmetry analysis. *Int J Digit Content Technol Appl* [Internet]. 2012 [citado el 28 de enero del 2025]; 6:703-13. Disponible en: <http://doi.org/10.4156/jdcta.vol6.issue20.77>
6. Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 1982 [citado el 28 de enero

- del 2025]; 81(5):351–70. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(82\)90073-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(82)90073-2)
7. Ackerman J, Proffit W. Soft tissue limitations in orthodontics: treatment planning guidelines. *Angle Orthod* [Internet]. 1997 [citado el 28 de enero del 2025]; 67(5):327–36. Disponible en: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1997\)067<0327:STLIOT>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1997)067<0327:STLIOT>2.3.CO;2)
 8. William Arnett G, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning—part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 1993 [citado el 28 de enero del 2025]; 103(5):395–411. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(05\)81791-3](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(05)81791-3)
 9. Heike CL, Upson K, Stuhaug E, Weinberg SM. 3D digital stereophotogrammetry: a practical guide to facial image acquisition. *Head Face Med* [Internet]. 2010 [citado el 28 de enero del 2025]; 6(1):18. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1746-160X-6-18>
 10. Blachut T, Burkhardt R. Historical development of photogrammetric methods and instruments. Maryland: Asprs Pubns; 1989. 157 p.
 11. Feng ZH, et al. Virtual Transplantation in Designing a Facial Prosthesis for Extensive Maxillofacial Defects that Cross the Facial Midline Using Computer-Assisted Technology. *Int J Prosthodont*. 2010;23:513–20.
 12. Wolf P, Dewitt B, Wilkinson B. Elements of photogrammetry with applications in GIS. 4 ed. New York: McGraw-Hill; 2014.
 13. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing [Internet]. 2019. [Citado el 10 de Febrero del 2021]. Disponible en: <https://www.isprs.org/>

14. Aber J, Marzolf I, Ries J, Aber S. Principles of Photogrammetry. En: Janco C, editor. Small-Format Aerial Photography and UAS Imagery. 2da ed. Amsterdam: Elsevier;2019. p.19-38.
15. Salazar-Gamarra R, Seelaus R, da Silva JVL, da Silva AM, Dib LL. Monoscopic photogrammetry to obtain 3D models by a mobile device: a method for making facial prostheses. J Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. 2016 [citado el 28 de enero del 2025] 25;45(1):33. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40463-016-0145-3>
16. Motoyoshi M, Namura S, Arai HY. A three-dimensional measuring system for the human face using three-directional photography. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 1992 [citado el 28 de enero del 2025]; 101(5):431–40. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(92\)70117-S](https://doi.org/10.1016/0889-5406(92)70117-S)
17. Lee J, Han Q, Trotman C. Three-dimensional facial imaging: accuracy and considerations for clinical applications in orthodontics. Angle Orthod [Internet]. 2004 [citado el 28 de enero del 2025]; 74(5):587–93. Disponible en: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2004\)074<0587:TFIAAC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2004)074<0587:TFIAAC>2.0.CO;2)
18. Kimoto K, Garrett NR. Evaluation of a 3D digital photographic imaging system of the human face. J Oral Rehabil [Internet]. 2007 [citado el 28 de enero del 2025]; 34(3):201–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2006.01663.x>
19. Winder RJ, Darvann TA, McKnight W, Magee JDM, Ramsay-Baggs P. Technical validation of the Di3D stereophotogrammetry surface imaging system. Br J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2008 [citado el 28 de enero del 2025]; 46(1):33–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2007.09.005>

20. Wong JY, Oh AK, Ohta E, Hunt AT, Rogers GF, Mulliken JB, et al. Validity and Reliability of Craniofacial Anthropometric Measurement of 3D Digital Photogrammetric Images. *Cleft Palate Craniofac J* [Internet]. 2008 [citado el 28 de enero del 2025]; 45(3):232–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1597/06-175>
21. Plooij JM, Swennen GRJ, Rangel FA, Maal TJJ, Schutyser FAC, Bronkhorst EM, et al. Evaluation of reproducibility and reliability of 3D soft tissue analysis using 3D stereophotogrammetry. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2009 [citado el 28 de enero del 2025]; 38(3):267–73. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2008.12.009>
22. Kochel J, Meyer-Marcotty P, Strnad F, Kochel M, Stellzig-Eisenhauer A. 3D Soft Tissue Analysis – Part 1: Sagittal Parameters. *J Orofac Orthop* [Internet]. 2010 [citado el 28 de enero del 2025]; 71(1):40–52. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00056-010-9926-x>
23. Kochel J, Meyer-Marcotty P, Kochel M, Schneck S, Stellzig-Eisenhauer A. 3D Soft Tissue Analysis – Part 2: Vertical Parameters. *J Orofac Orthop* [Internet]. 2010 [citado el 28 de enero del 2025]; 71(3):207–20. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00056-010-9943-9>
24. De Menezes M, Rosati R, Ferrario VF, Sforza C. Accuracy and Reproducibility of a 3-Dimensional Stereophotogrammetric Imaging System. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2010 [citado el 28 de enero del 2025]; 68(9):2129–35. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.09.036>
25. Dindaroğlu F, Kutlu P, Duran GS, Görgülü S, Aslan E. Accuracy and reliability of 3D stereophotogrammetry: A comparison to direct anthropometry and 2D

- photogrammetry. *Angle Orthod* [Internet]. 2016 [citado el 28 de enero del 2025]; 86(3):487–94. Disponible en: <https://doi.org/10.2319/041415-244.1>
26. AUTODESK [Internet]. 2019. [Consultado el 26 de Febrero del 2019]. Disponible en: <https://www.autodesk.com/products/recap/overview>
27. Mai HN, Kim J, Choi YH, Lee DH. Accuracy of Portable Face-Scanning Devices for Obtaining Three-Dimensional Face Models: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [citado el 28 de enero del 2025]; 18(1):94. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph18010094>
28. Aldridge K, Boyadjiev S, Capone G, DeLeon V, Richtsmeier J. Precision and error of three-dimensional phenotypic measures acquired from 3dMD photogrammetric images. *Am J Med Genet A* [Internet]. 2005 [citado el 28 de enero del 2025]; 138A(3):247-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.30959>
29. Lübbers HT, Medinger L, Kruse A, Grätz KW, Matthews F. Precision and accuracy of the 3dMD photogrammetric system in craniomaxillofacial application. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2010 [citado el 28 de enero del 2025]; 21(3):763-767. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3181d841f7>
30. Ayaz I, Shaheen E, Aly M, Shujaat S, Gallo G, Coucke W, Politis C, Jacobs R. Accuracy and reliability of 2-dimensional photography versus 3-dimensional soft tissue imaging. *Imaging Sci Dent* [Internet]. 2020 [citado el 28 de enero del 2025]; 50(1):15-22. Disponible en: <https://doi.org/10.5624/isd.2020.50.1.15>

31. Zogheib T, Jacobs R, Bornstein M. M, Agbaje J. O, Anumendem D, Klazen Y, Politis C. Comparison of 3D Scanning Versus 2D Photography for the Identification of Facial Soft-Tissue Landmarks. *The open dentistry journal* [Internet]. 2018; 12:61–71. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/1874210601812010061>

VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Tabla N°1. Mediciones clínicas (mm.).

	Medidas Clínicas			
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Tch - Gl c	59.28	5.86	46.32	70.24
Gl - Sn c	63.49	4.34	55.71	74.99
Sn - Me c	60.54	4.92	51.65	72.39
Tr -Ex derecho c	73.87	4.08	63.62	82.66
Tr -Ex izquierdo c	73.34	4.02	64.80	81.31
Ex - Ex c	93.91	4.38	85.52	103.55
En - En c	32.95	2.48	26.44	38.05
Sn - St c	21.07	2.68	17.31	29.10
St - Me c	38.72	3.37	32.25	45.30
Ch - Ch c	50.41	3.61	41.66	58.98

Tabla N°2. Mediciones digitales (mm.)

	Medidas Digitales			
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Tch - Gl c	59.44	6.04	47.21	70.24
Gl - Sn c	63.48	4.50	55.71	74.99
Sn - Me c	60.61	4.87	51.87	72.39
Tr -Ex derecho c	73.79	4.34	62.45	83.66
Tr -Ex izquierdo c	72.69	5.27	49.53	81.09
Ex - Ex c	93.67	4.84	82.21	104.65
En - En c	33.13	2.38	27.22	38.05
Sn - St c	21.05	2.72	16.84	29.09
St - Me c	38.86	3.48	32.15	47.64
Ch - Ch c	49.90	7.42	21.80	78.24

Tabla N°3. Comparación de las medidas clínicas y digitales.

Medidas	Clínica		Digital		p	Diferencia
	X	DE	X	DE		
Tch - Gl	59.28	5.86	59.44	6.04	0.89*	-0.16
Gl - Sn	63.49	4.34	63.48	4.5	0.99*	0.01
Sn - Me	60.54	4.92	60.61	4.87	0.94*	-0.07
Tr -Ex derecho	73.87	4.08	73.79	4.34	0.92*	0.08
Tr -Ex izquierdo	73.34	4.02	72.69	5.27	0.49*	0.65
Ex - Ex	93.91	4.38	93.67	4.84	0.80*	0.24
En - En	32.95	2.48	33.13	2.38	0.72*	-0.18
Sn - St	21.07	2.68	21.05	2.72	0.97**	0.02
St - Me	38.72	3.37	38.86	3.48	0.84*	-0.14
Ch - Ch	50.41	3.61	49.9	7.42	0.93**	0.51

X: Media.

DE: Desviación estándar.

p: Significancia estadística.

*: Prueba de T de Student.

** : Prueba de U de Mann Whitney.

Tabla N°4. Concordancia entre las medidas clínicas y digitales

	ICC	p
Tch - Gl	0.98	<0.01
Gl - Sn	0.96	<0.01
Sn - Me	0.97	<0.01
Tr -Ex derecho	0.94	<0.01
Tr -Ex izquierdo	0.82	<0.01
Ex - Ex	0.93	<0.01
En - En	0.88	<0.01
Sn - St	0.94	<0.01
St - Me	0.97	<0.01
Ch - Ch	0.68	<0.01

Nivel de significancia $p < 0.05$

- Relación perfecta: Valores entre +0.96 y 1 o -0.96 y -1.
- Relación fuerte: Valores entre +0.85 y +0.95 o -0.85 y -0.95.
- Relación significativa: Valores entre +0.70 y +0.84 o -0.70 y -0.84.
- Relación moderada: Valores entre +0.50 y +0.69 o -0.50 y -0.69.
- Relación débil: Valores entre +0.20 y +0.49 o -0.20 y -0.49.
- Relación muy débil: Valores entre +0.10 y +0.19 o -0.10 y -0.19.
- Relación nula: Valores entre +0.00 y +0.09 o -0.00 y -0.09.

ANEXOS

ANEXO #1. Carta de consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he comprendido propósitos de la investigación; y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Firma del participante o del padre o tutor

Fecha

Firma del investigador

Fecha

ANEXO #2. Cuadro de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO	ESCALA	VALORES
Método de medición	Procedimiento en el que se realiza la obtención de medidas lineales clínicas y digitales (fotogrametría monoscópica 3D) por medio del software RecapPhoto	Cualitativa	Dicotómica	Medida clínica
				Medida digital
Medidas antropométricas	Es el resultado de la distancia lineal entre dos puntos anatómicos faciales (en mm.)	Cuantitativa	De razón	Valores numéricos positivos de: <ul style="list-style-type: none"> - Trichion – Glabela - Glabela – Subnasal - Subnasal – Mentón - Tragus – Exocanto Der - Tragus – Exocanto Izq - Exocanto – Exocanto - Endocanto – Endocanto - Subnasal – Stomion - Stomion – mentón - Cheilion – cheilion

ANEXO #3. Constancias del Comité de Ética



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CONSTANCIA-CIEI-R-254-29-24

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el comité institucional de ética en investigación aprobó la **RENOVACIÓN** del proyecto de investigación señalado a continuación.

Título del Proyecto : **“Precisión de un método de fotogrametría monoscópica 3D en evaluación facial comparado con medidas antropométricas”**

Código SIDISI : **100623**

Investigador(a) principal(es) : **Martinez Portales, Katia Liceth**

Cualquier enmienda, desviaciones y/u otras eventualidades deberá ser reportada a este Comité de acuerdo a los plazos y normas establecidas. El investigador está exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo de vigencia de esta renovación y sólo alcanzará un informe final al término de éste.

La presente **RENOVACIÓN** tiene vigencia desde el **07 de agosto del 2024** hasta el **06 de agosto del 2029**.

Así mismo el Comité toma conocimiento del Informe Periódico de Avances del estudio de referencia. Documento recibido en fecha 16 de julio del 2024.

Los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 07 de agosto del 2024.



Dr. Manuel Raúl Pérez Martinot
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

/or

Av. Honorio Delgado 430
San Martín de Porres
Apartado Postal 4314
319 0000 Anexo 201355
orvelciei@oficinas-upch.pe
cayetano.edu.pe

Comité Institucional de
Ética en Investigación



CONSTANCIA-CIEI-E-323-38-24

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el comité institucional de ética en investigación aprobó de manera expedita la **ENMIENDA/MODIFICACIÓN** del proyecto de investigación señalado a continuación.

Título del Protocolo : **"Concordancia de un método de fotogrametría monoscópica 3D comparado con medidas clínicas lineales en la evaluación facial"**

SIDISI : **100623**

Investigadoras principales : **Martínez Portales, Katia Liceth
Terán Chávez, Edith Stephanie**

La **enmienda/modificación** corresponde al siguiente documento:

1. **Protocolo de investigación**, versión 2.0 de fecha 25 de septiembre del 2024.

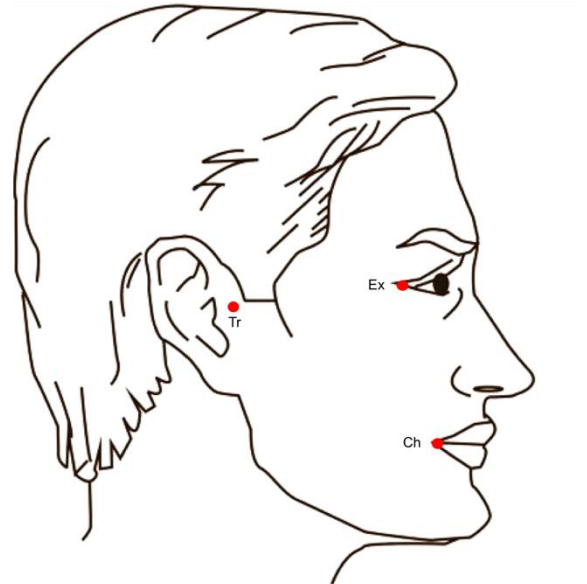
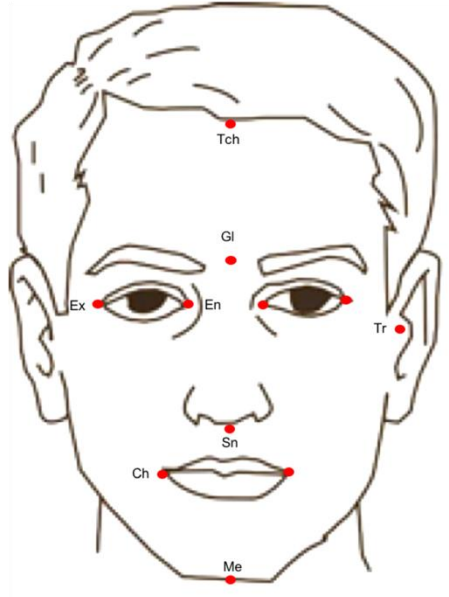
Lima, 27 de septiembre del 2024.



Dr. Manuel Raúl Pérez Marimot
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

/s/

ANEXO # 4. Puntos craneométricos de referencia



1. Trichion – Glabela (Tch – Gl)
2. Glabela – Subnasal (Gl – Sn)
3. Subnasal – Menton (Sn – Me)
4. Tragus – Exocanto derecho (Tr – Ex)
5. Tragus – Exocanto izquierdo (Tr – Ex)
6. Exocanto – Exocanto (Ex – Ex)
7. Endocanto – Endocanto (En – En)
8. Subnasal – Stomion (Sn – St)
9. Stomion – Menton (St – Me)
10. Cheilion – cheilion (Ch – Ch)

ANEXO # 5. Procedimiento de obtención de medidas clínicas

5.1. Marcado de puntos



5.2. Procedimiento de medición clínica



ANEXO #6. Calibración

Calibración inter e intra examinador

Medidas	Inter examinador		Intra examinador	
	CCI	p	CCI	p
Tch - Gl d	0.99	<0.001	0.99	<0.001
Gl - Sn d	0.99	<0.001	0.99	<0.001
Sn - Me d	0.99	<0.001	0.99	<0.001
Tr -Ex derecho d	0.98	<0.001	0.99	<0.001
Tr -Ex izquierdo d	0.99	<0.001	0.99	<0.001
Ex - Ex c	0.99	<0.001	0.99	<0.001
En - En d	0.98	<0.001	0.99	<0.001
Sn - St d	0.98	<0.001	0.97	<0.001
St - Me d	0.97	<0.001	0.98	<0.001
Ch - Ch d	0.99	<0.001	0.99	<0.001

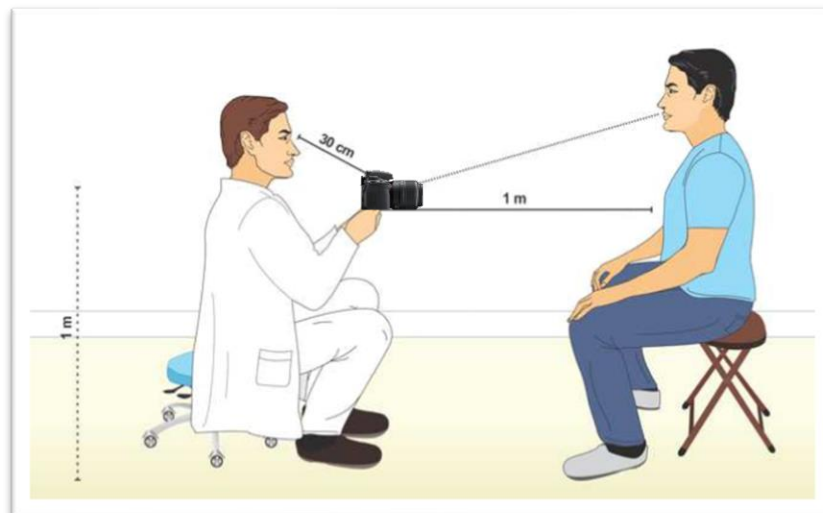
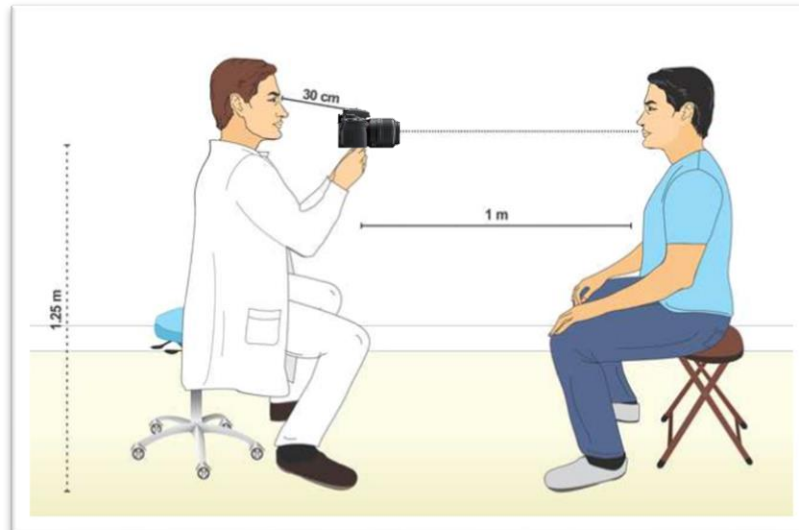
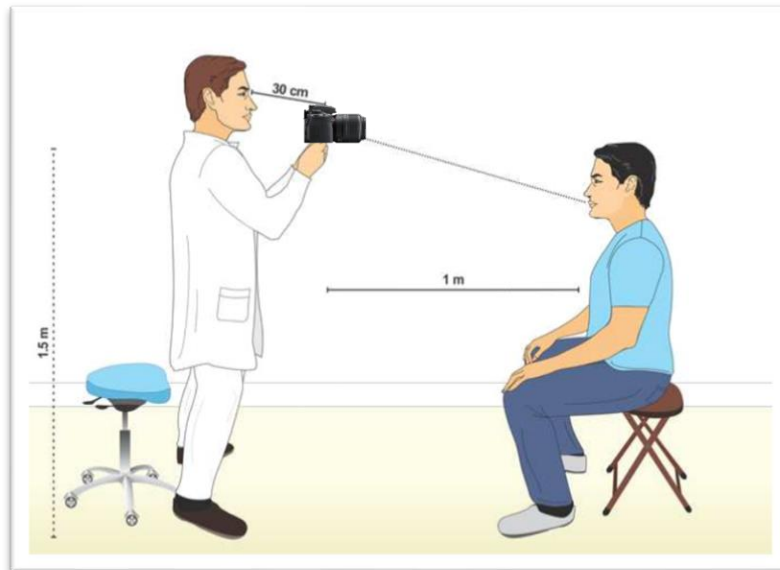
CCI: Coeficiente correlación intraclase.

p: Significancia estadística.

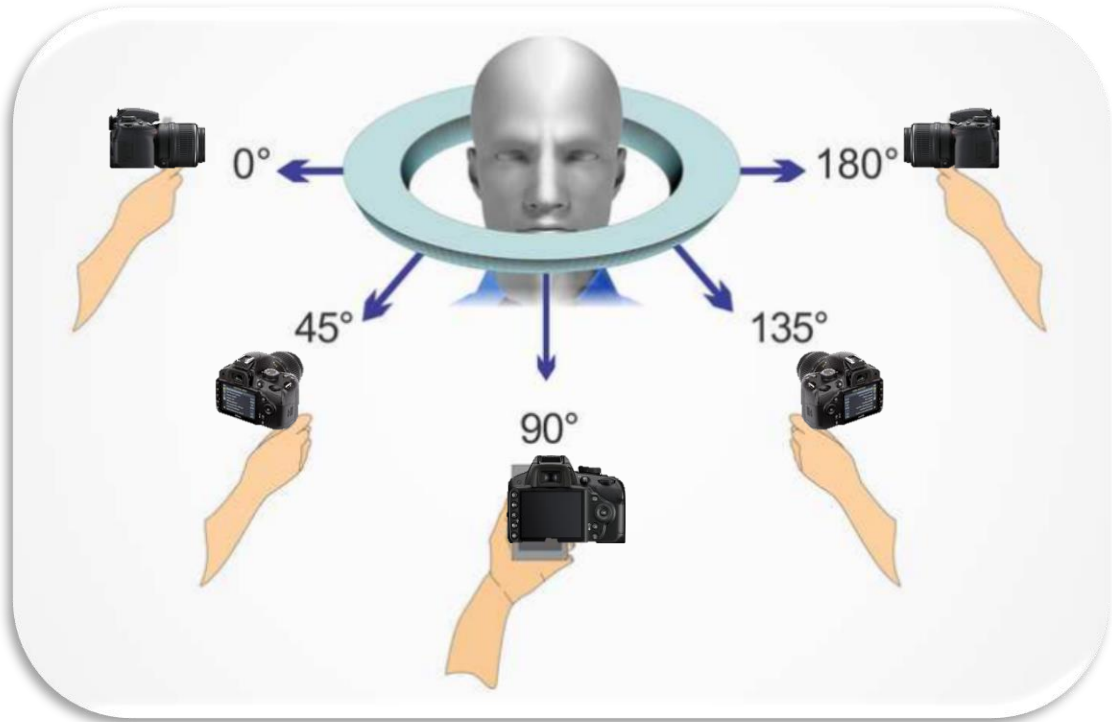
Nivel de significancia $p < 0.05$

- Relación perfecta: Valores entre +0.96 y 1 o -0.96 y -1.
- Relación fuerte: Valores entre +0.85 y +0.95 o -0.85 y -0.95.
- Relación significativa: Valores entre +0.70 y +0.84 o -0.70 y -0.84.
- Relación moderada: Valores entre +0.50 y +0.69 o -0.50 y -0.69.
- Relación débil: Valores entre +0.20 y +0.49 o -0.20 y -0.49.
- Relación muy débil: Valores entre +0.10 y +0.19 o -0.10 y -0.19.
- Relación nula: Valores entre +0.00 y +0.09 o -0.00 y -0.09.

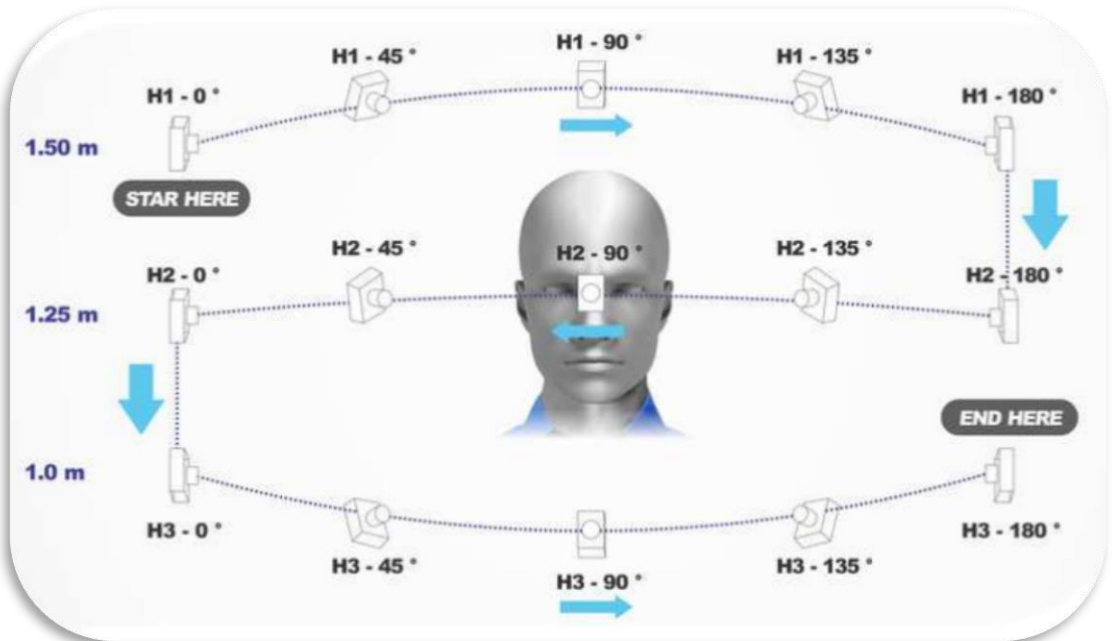
ANEXO # 7. Esquema de altura



ANEXO # 8. Posición de cámara



Modificado de Salazar y col. (15)



Modificado de Salazar y col. (15)

