

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO



Facultad de Ciencias de la Salud

“DR. WILMAN RUIZ VIGO”

Carrera Profesional de Estomatología

**COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL BIOTIPO FACIAL
MEDIANTE UNA TÉCNICA DIGITAL VERSUS LA TÉCNICA DIRECTA**

Autores:

Eduardo Andree Becerra Saldaña

Michael Alexis Alcalde Carrillo

Asesor:

Mg. C.D. Esp. Luis Gustavo Gamarra Díaz

Cajamarca – Perú

Diciembre – 2018

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO



Facultad de Ciencias de la Salud

“DR. WILMAN RUIZ VIGO”

Carrera Profesional de Estomatología

**COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL BIOTIPO FACIAL
MEDIANTE UNA TÉCNICA DIGITAL VERSUS LA TÉCNICA DIRECTA**

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar el

Título Profesional de Cirujano Dentista

Autores:

Bach. Eduardo Andree Becerra Saldaña

Bach. Michael Alexis Alcalde Carrillo

Asesor:

Mg. C.D. Esp. Luis Gustavo Gamarra Díaz

Cajamarca – Perú

Diciembre – 2018

COPYRIGHT © 2018 by

EDUARDO ANDREE BECERRA SALDAÑA

MICHAELL ALEXIS ALCALDE CARRILLO

Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“DR. WILMAN RUIZ VIGO”

CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO

PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL BIOTIPO FACIAL

MEDIANTE UNA TÉCNICA DIGITAL VERSUS LA TÉCNICA DIRECTA

JURADO EVALUADOR

Mg. C.D. Lourdes Magdalena Yánac Acedo
PRESIDENTE

C.D. Esp. Jorge Carrascal Ortiz
MIEMBRO

Mg. C.D. Esp. Luis Gustavo Gamarra Díaz
MIEMBRO

DEDICATORIA

A nuestros padres, por el apoyo, compañía, dedicación y confianza incondicionales a cada una de las etapas del proceso de nuestra carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

- A nuestros padres, por apoyarnos en este constante proceso de superación.
- A la UPAGU y a sus docentes, por sus valiosos aprendizajes que nos brindaron durante toda la formación de nuestra carrera profesional.
- A nuestro asesor, Mg. C.D. Esp. Luis Gustavo Gamarra Díaz, por su paciencia y ayuda desinteresada en la realización del presente trabajo de investigación.
- Al C.D. Jorge Luis Barriga Torres, por habernos guiado con mucho acierto y dedicación durante el planeamiento de nuestro proyecto de tesis.

RESUMEN

En la actualidad, los pacientes demandan recuperar función y estética, por lo que el odontólogo actual, conociendo las características faciales debe tener las herramientas que permitan identificar las armonías y desarmonías faciales. Existen softwares que pueden realizar un análisis facial facilitando la medición de puntos anatómicos que determinan armonías y proporciones faciales, obteniendo resultados similares a los reales. El objetivo principal fue comparar las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología de la UPAGU, 2018-II. La presente investigación es aplicada de carácter comparativo – experimental, se tomó una muestra representativa de 103 estudiantes matriculados en el periodo académico 2018-II, utilizando un muestreo probabilístico – estratificado. En consecuencia, se utilizaron los siguientes instrumentos: un plumón indeleble para la ubicación de puntos anatómicos, un vernier digital para las mediciones directas, una cámara fotográfica Canon Reflex con un objetivo de 100mm.; y para las mediciones digitales, se emplearon reglas digitales. Finalmente, se obtuvieron los siguientes resultados: Empleando la técnica digital y directa se encontró que el promedio de ancho Bicigomático fue de 124,1mm. y 124,4mm. respectivamente; así como el promedio de la distancia Ofrion – Mentoniano fue de 137,1mm. y 137,0mm. respectivamente. De lo cual deriva la siguiente conclusión: No existen diferencias significativas entre los promedios de ancho Bicigomático ($p=0,3308$) y los promedios de Ofrion – Mentoniano ($p=0,4848$).

Palabras clave: Antropometría, fotogrametría.

ABSTRACT

Currently, patients demand not only to recover function, and also aesthetics, so that the current dentist, knowing the facial features must have the tools to identify facial harmonies and disharmonies. There are softwares that can perform a facial analysis facilitating the measurement of anatomical points that determine harmonies and facial proportions, obtaining results similar to the real ones, being the digital system as effective as the direct technique in obtaining measurements. The main objective was to compare the measurements of the facial biotype using a digital technique versus the direct technique in the students of the Professional Career of Stomatology of the UPAGU, 2018-II. The present investigation is applied of a comparative - experimental nature, a representative sample of 103 students enrolled in the 2018-II academic period, using a probabilistic - stratified sampling to know the number of students per cycle. Consequently, the following instruments were used: an indelible down for the location of anatomical points, a digital vernier for direct measurements, a Canon Reflex photographic camera with a 100mm objective, a photographic protocol for standardized measurements; and for digital measurements, digital rules were used. Finally, the following results were obtained: Using the digital and direct technique, it was found that the average Bicygomatic width was 124.1mm. and 124.4mm.; as well as the average Ofrión – Mentonian distance was 137.1mm. and 137.0mm. respectively. From which derives the following conclusion: There are no significant differences between the averages of Bicygomatic width ($p = 0.3308$) and the average Ofrión – Mentonian ($p = 0.4848$).

Keywords: Anthropometry, photogrammetry.

CONTENIDO

DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE TABLAS	XI
LISTA DE ILUSTRACIONES	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO CONCEPTUAL	5
III. MÉTODOS.....	14
3.1. Tipo de investigación.....	14
3.2. Diseño de la investigación	14
3.3. Población	14
3.4. Operacionalización de las variables.....	15
3.5. Muestra.....	16
3.6. Técnicas de muestreo	17
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.8. Técnica de análisis de datos	18
3.9. Aspectos éticos de la investigación	18
IV. RESULTADOS	19

V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES	27
VII. RECOMENDACIONES.....	28
VIII. LISTA DE REFERENCIAS	29
IX. ANEXOS.....	36
Anexo N° 1. Consentimiento informado	36
Anexo N° 2. Ficha de control.....	37
Anexo N° 3. Imágenes.....	38

LISTA DE TABLAS

N°	Título de la tabla	Pág.
	Tabla N° 1. Promedio de las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología de la UPAGU, 2018 – II.....	20
	Tabla N° 2. Promedio de las medidas del biotipo facial mediante la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología de la UPAGU, 2018 – II.....	21
	Tabla N° 3. Comparación las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología de la UPAGU, 2018 – II.....	22

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figuras	Pág.
Cuadro N° 1. Matriz de consistencia de la secuencia básica de la investigación.....	4
Cuadro N° 2. Matriz de operacionalización de variables.....	15
Cuadro N° 3. Tamaño de muestra.....	16
Cuadro N° 4. Distribución de la muestra mediante muestreo estratificado con afijación proporcional.....	17
Gráfico N° 1. Comparación las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología de la UPAGU, 2018-II.....	23
Foto N° 1: Firma de consentimiento informado.....	38
Foto N° 2: Toma de medidas directas	38
Foto N° 3: Obtención de la fotografía.....	39
Foto N° 4: Obtención de medidas digitales.....	39
Foto N° 5: Equipo fotográfico.....	40

LISTA DE ABREVIACIONES

UPAGU: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.

FOUCH: Facultad Odontológica de la Universidad de Chile.

DVO: Dimensión vertical oclusal.

Zg': Punto cigomático facial.

Zg' -Zg': Ancho Bicigomático.

Of'': Punto ofrion facial.

Me': Punto mentoniano facial.

CSD: Custom Smile Desing.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los pacientes demandan recuperar función y estética; por lo que el odontólogo actual, conocedor de las características faciales, debe tener las herramientas que le permitan identificar desarmonías y armonías faciales.

Desde tiempos remotos se han estudiado las proporciones del rostro. Todas las culturas a lo largo de la historia han estudiado la belleza humana tales como Platón, Theodore Cook, Durero, Fra Luca Paccioli y Leonardo da Vinci.^{1,2}

La estética es el estudio racional de lo bello, de las condiciones y efectos en relación con la diversidad de emociones y sentimientos, siendo ésta influenciada por la cultura y la autoimagen.^{3,4,5} Durante años se ha utilizado la estética en diferentes campos de la ciencia; muchos profesionales de la salud han realizado diversos tratamientos estéticos, basados en reglas o estándares.⁶

La antropometría facial estudia las dimensiones, proporciones y las partes del cuerpo humano, basada en la determinación de puntos característicos del rostro, ya sean visibles o palpables, empleando instrumentos y procedimientos para la medición del rostro.⁷

Los estudios de técnicas de procesamiento de imágenes se han extendido rápidamente en medicina, pues, permiten obtener datos y resultados de apoyo para la planificación de tratamientos.⁸

La fotogrametría es una técnica que se basa en la medición a partir de imágenes o fotografías, obteniendo como resultado, medidas bidimensionales.⁷ La odontología moderna cuenta con sistemas digitales para el estudio de imágenes bidimensionales

como el software Radiocef Studio 2⁹, software Antropmeter¹⁰, software FaceWorkbench¹¹ entre otros^{8,12,13}; estos pueden realizar un análisis facial facilitando la medición de los puntos anatómicos. Este análisis podría ser más rápido; habiéndose encontrado resultados cercanos a lo real; para que posteriormente, se realice una planificación del tratamiento, dejando de lado técnicas convencionales directas.¹⁴

El análisis facial permite el diagnóstico y evaluación del esqueleto y de los tejidos blandos, además puede ser realizada desde una vista frontal o lateral¹⁵; en el aspecto estético odontológico, puede ser utilizado como un auxiliar para el diagnóstico de anomalías dentofaciales; para ello, se han tomado métodos e instrumentos convencionales para el análisis de apariencia facial basado en proporciones. En este caso, se trata de un método sencillo y aplicable.¹⁶

La antropometría o técnica directa, a pesar de ser económica, requiere un mayor tiempo en la consulta; por cuya razón, la utilización de la técnica digital es una alternativa que supone la adquisición de programas y equipos para un registro similar al directo, con la consecuente ventaja de la reducción del tiempo en consulta.¹⁷

La fotogrametría o técnica digital proveerá seguridad, rapidez y simplicidad al obtener medidas similares a las dimensiones faciales de la población. Además, el usuario o especialista podrá manejar dicha herramienta a través de un programa sencillo.^{9, 18}

Socialmente trae beneficios, puesto que el uso de la técnica digital acorta el tiempo en consulta y el uso de aparatología e instrumentos que pueden llegar a ser incómodos para el paciente.

En el aspecto teórico, se podrán determinar parámetros que servirán de base para estudios de antropología, medicina forense, medicina y odontología estética facial.

Por los argumentos expuestos, se formula el siguiente problema:

¿Existe diferencia en las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II?

Así mismo, se plantea el siguiente objetivo general:

Comparar las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II.

Y como objetivos específicos:

Determinar las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II.

Determinar las medidas del biotipo facial mediante la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II.

Comparar las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II.

Para mostrar la consistencia de la secuencia básica de investigación, se presenta la siguiente matriz:

Cuadro N° 1. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Comparación de las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa.
Formulación del problema de la investigación	¿Existe diferencia en las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II?
Objetivos para resolver el problema de la investigación	<p>Objetivo general</p> <p>Comparar las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II. • Determinar las medidas del biotipo facial con la técnica directa en estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II. • Comparar las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II.
Hipótesis de la investigación	Una técnica digital obtiene las mismas medidas del biotipo facial que la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018-II.

II. MARCO CONCEPTUAL

Entre las múltiples investigaciones actuales que evalúan técnicas digitales y la técnica directa tenemos:

Alarcón I.¹³ en 2018, evaluó las distancias faciales medidas con antropometría directa y antropometría indirecta en fotos tomadas con dos Smartphone de manera estandarizada. Su muestra estuvo conformada por 38 voluntarios entre 18 y 29 años. Se realizaron mediciones frontales directas y fotogramétricas de cada participante. En este estudio obtuvo como resultados que no había diferencia estadísticamente significativa para ambos Smartphone; sin embargo, estas medidas con antropometría física directa son diferentes de las medidas fotogramétricas tomadas con Smartphone donde se halló una diferencia significativa ($p=0,000$). Se concluyó que las mediciones con antropometría directa y fotogramétricas son diferentes.

Astudillo M. *et al.*¹⁹, en 2018 realizaron una investigación en la que evaluaron las mediciones de fotografías comparadas con antropometría directa. Su muestra estuvo conformada con 50 personas de la Facultad Odontológica de la Universidad de Chile (FOUCH), de 1° a 6° años. Se realizaron mediciones directas a la población y se tomaron seis fotografías: tres de perfil frontal y tres de perfil lateral; además, se usaron objetivos de 35mm., 50mm. y 100mm. Los resultados obtenidos solo fueron similares a los conseguidos con el objetivo de 100mm. en las seis fotografías correspondientes por individuo; mientras que con los otros objetivos se halló una diferencia significativa. Concluyeron que las medidas antropométricas directas son similares a las fotogrametrías si se utiliza un objetivo de 100mm.; siendo la diferencia promedio de 0,5mm. entre ambas técnicas.

Barrón I. *et al.*¹², en 2017, realizaron un estudio en el que determinaron la simetría facial mediante la asimetría proporcional radial. Su muestra estuvo conformada por 30 pacientes. Para el desarrollo del trabajo se realizaron las mediciones de simetría en 15 pacientes pre tratamiento y post tratamiento. Asimismo, se seleccionaron 15 imágenes de personas sanas como control. Los resultados muestran que el sistema basado en procesamiento de imágenes tienen un margen de error promedio para ambas medidas de 5 %, respecto de las mediciones manuales realizadas por los expertos. Se llegó a la conclusión que el software obtiene resultados fiables; pero, a pesar de ello, se necesita un ajuste manual para dar un resultado más preciso.

Parada T.²⁰, en 2017, realizó una investigación sobre medidas faciales a través de fotogrametría estandarizada y antropometría directa en adultos jóvenes. Su muestra estuvo conformada por 100 voluntarios de edades comprendidas entre 18 y 29 años, pertenecientes a la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH), para el desarrollo de la investigación se comparó tres medidas en perfil frontal y en perfil lateral. A la luz del análisis, se obtuvo como resultado, que las medidas por fotogrametría y antropometría directa son similares, tanto en perfil frontal como lateral teniendo un valor ($p=0,48$), a comparación de una medición que presentó diferencia significativa, la cual fue: ancho alar: ala de la nariz izquierda – ala de la nariz derecha ($p=0,03$). Se llegó a la conclusión que la fotogrametría estandarizada es similar a la antropometría directa, puesto que logró obtener medidas similares.

Tapia D.²¹, en 2014, realizó una investigación en la que evaluó la similitud entre mediciones directas y fotogrametrías, su muestra estuvo conformada por 15 pacientes al azar, seleccionadas en la Clínica de la Facultad de Odontología de la

Universidad de Chile. Para el desarrollo de la investigación, se realizó la toma de cinco distancias faciales de un perfil lateral y tres distancias en perfil frontal. Se obtuvo como resultado que del total de las 8 medidas realizadas, solo la distancia del largo labial superior (Subnasal – Stomoideo superior) tuvo diferencia estadísticamente significativa ($p=0,03$) entre las medidas directa y fotogramétrica; mientras que las otras 7 medidas no presentaron diferencias significativas ($p=0,69$). Se llegó a la conclusión que, a pesar de que ambas técnicas son similares, se presentan errores en la medición; por lo tanto, no se recomienda usar la técnica fotogramétrica por no ser confiable.

Torres G. *et al.*¹⁸, en 2014, realizaron una investigación, en la cual desarrollaron un software de diseño aplicado al estudio y análisis de la estética facial en ortodoncia, que tuvo como finalidad la segmentación de contornos en el rostro en imágenes fotográficas. Su muestra estuvo conformada por 10 pacientes. Para el desarrollo del trabajo, se aplicaron diferentes técnicas de procesamiento de imágenes, entre las que se pueden destacar: realces de contraste, binarización, dilatación, erosión, segmentación, morfología matemática. Como resultado, se obtuvo la validación del trabajo realizado con 10 pacientes; donde el porcentaje de error fue dado entre las medidas trazadas de forma manual y de forma automática está por debajo de un 5%. Se concluyó que el porcentaje de error determinado por la media y la desviación estándar para los pacientes estudiados indica que el trazado automático es satisfactorio.

Flaquer L. y Vigorito J.⁹ en 2012, realizaron un estudio en el que evaluaron el biotipo facial determinado por los puntos anatómicos: nasion, mentoniano y ambos cigomáticos, la cual determinaba la proporción de un paciente. Su muestra estuvo

constituida por 64 pacientes: 50 mujeres y 14 hombres, quienes accedieron a formar parte de la investigación para ello, emplearon dos técnicas, una manual o convencional y otra consistente en un análisis de tipo computarizado (software Radiocef Studio 2). Se obtuvo como resultados que, la técnica convencional y el análisis por software Radiocef Studio 2, mostraron resultados similares mostrando una concordancia de 76.5% en la determinación del biotipo facial; por cuya razón, concluyeron que se recomienda el uso del análisis digital, ya que ahorra tiempo y trabajo; o en el mejor de los casos de haberse presentado confusiones, se deben combinar ambas técnicas.

Han K. *et al.*²², en 2010, desarrollaron una investigación que perseguían como objetivo estandarizar las técnicas de fotogrametría clínica con las de la antropometría directa, además de la repetibilidad. Diseñaron un cefalostato y una silla gradual para un protocolo fotográfico. Para la realización del trabajo tuvieron una población de 100 coreanos, donde evaluaron medidas y la confiabilidad de una fotogrametría y la antropometría. Su muestra final estuvo conformada por 96 registros. Obtuvieron como resultado que, 44 mediciones fueron confiables en ambas técnicas, mientras que los otros 52 se clasificaron como no confiables. Por otro lado, la repetibilidad tuvo un resultado estadísticamente no significativo ($p = 0,463$). Llegaron a la conclusión de que al usar un cefalostato y una silla gradual se logró estandarizar la técnica fotogramétrica; lo que se ve reflejado en la repetibilidad fotográfica; no obstante se menciona que la fotogrametría es una medición no confiable.

Sobre la base de las investigaciones de Alarcón I., Barrón I. *et al.*, Parada, Astudillo M. *et al.*, Tapia D., Torres G. *et al.*, Flaquer L. y Vigorito J., en la cual se estudiaron

las mediciones de fotografías comparadas con las mediciones directas, habiéndose creado el siguiente esquema conceptual: Una técnica digital obtiene las mismas medidas del biotipo facial que la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología en la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo (UPAGU), 2018-II. Sobre la base de estos estudios se deriva el siguiente esquema.

La estética es el estudio de las condiciones y de los efectos de la creación artística, el estudio racional de lo bello, ya sea en relación con la posibilidad de su concepto o en relación con la diversidad de emociones y sentimientos que se suscitan en el ser humano. Ser estético significa poseer características de belleza, ser bello y armonioso. La estética va de acuerdo con la interpretación, expresión individual y experiencia de cada uno, influenciada por la cultura y la autoimagen.^{3, 4}

La valoración estética es una parte importante de la exploración clínica que depende mucho del punto de vista del profesional que la efectúa; por cuya razón, es más conveniente realizar la valoración de las proporciones faciales, que únicamente revisar las cualidades estéticas. Se considera que lo antiestético es desproporcionado, en razón de que los rasgos faciales desproporcionados y asimétricos contribuyen notablemente a los problemas estéticos faciales.²³

La percepción de la belleza facial tiene origen multifactorial y está relacionada con la genética, el medio ambiente y los principios culturales. La belleza puede ser definida como una combinación de cualidades que dan placer a los sentidos y a la mente. La belleza, además, tiene valoraciones subjetivas.²³

A comienzos del siglo XX, Edward Angle afirmaba que la armonía y el balance del rostro humano, así como la forma y la belleza de la boca, dependían de una buena relación de las piezas dentarias.^{24, 25}

La antropometría, según el Diccionario de la Real Academia Española, se define como “el estudio de las proporciones y medidas del cuerpo humano”²⁶. Puede ser realizada a través de la medición directa del paciente, con el uso de compases o reglas; sin embargo, requiere de cierta habilidad del operador y bastante tiempo, puesto que las medidas indirectas son frecuentemente usadas.²⁷

La antropometría facial consiste en hacer mediciones, ya sea de manera directa o indirecta del rostro humano. La medición de distancias antropométricas en una imagen es llamada fotogrametría. Tiene la ventaja de ser un método básico no invasivo, rentable y rápido, que requiere de tiempo y equipos mínimos en la evaluación de tejidos blandos.²⁸

Las mediciones faciales son el resultado del proceso directo que se realiza en el rostro. Puede realizarse de manera directa mediante calibradores, reglas, compás. Mientras que las mediciones digitales son el resultado del proceso que se realiza en un ordenador utilizando parámetros computarizados.²⁹

El análisis facial es el método utilizado por muchos profesionales de la salud con el fin de evaluar la cara del paciente, definir sus proporciones, volumen, apariencia, simetría y deformidades visibles, está basado en la exploración clínica, registros fotográficos o digitales y radiográficos utilizados.^{3, 30}

Como parte del análisis facial se considera: el análisis de sonrisa, línea del labio, arco de sonrisa, curvatura del labio superior, espacio negativo lateral, simetría de sonrisa, simetrías faciales, tercios faciales, biotipos faciales y proporciones áureas.³

La identificación del biotipo facial se ha estudiado desde comienzos del siglo XIX. En esta época se hace referencia, a las diferencias raciales que ponderaron la superioridad de las poblaciones humanas europeas.^{28, 31}

El concepto de biotipo facial fue descrito por Ricketts, quien lo definió como el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara.³²

El biotipo facial se evalúa utilizando diferentes métodos. Estos se clasifican en: dolicofacial (leptoprosopo) musculatura débil, presenta un tipo de cara larga y angosta, con mayor predominio de las dimensiones verticales, tercio facial medio e inferior alargados; mesofacial (mesoprosopo) musculatura normal, de apariencia facial ovoide y agradable, el crecimiento craneo facial es equilibrado en los planos vertical y horizontal con buena proporción sagital; y braquifacial (euriprosopo) musculatura fuerte, tendencia de crecimiento mandibular horizontal, tercio facial medio ancho y corto, el tercio facial inferior disminuido de aspecto más cuadrado y robusto.²⁷

El índice facial morfológico es un recurso para clasificar los pacientes en euriprosopos, mesoprosopos y leptoprosopos, categorías que pueden homologarse a la denominación de braquifaciales, mesofaciales y dolicofaciales, respectivamente. Para determinar el biotipo facial de los pacientes se determina la distancia vertical entre el punto Ofrion (intersección del plano medio sagital y el

plano tangente al borde superior de las cejas) al Mentoniano (punto más inferior del contorno del mentón) dividido por la anchura Bicigomática multiplicada por 100. Cuando el valor obtenido es inferior a 97, el sujeto es euriprosopo (braquifacial), con valores entre 97 y 104, es mesoprosopo (mesofacial) y si son superiores a 104, resulta leptoprosopo (dolicofacial).³³

Rocha *et al.*, en 2016, mencionan que los cirujanos dentistas especializados mejor capacitados en fotografías son los ortodoncistas, seguido por los protesistas y periodoncistas, ya que los ortodoncistas utilizan la fotografía como un material para diagnóstico y seguimiento.³⁴

Dentro de las ventajas que trae la obtención de fotografías digitales podemos mencionar las siguientes: visualizar la imagen de manera inmediata, corregir errores técnicos, posibilidad de realizar retoques (rotaciones, encuadre, balance de color, etc.), presentaciones y discusiones de caso entre profesionales, ahorro de tiempo, espacio y costo.³⁵

Una de las partes más importantes de las cámaras digitales es el sensor, siendo elemento por el cual incide la luz que, a su vez, produce una imagen real del ambiente enfocado. Estas imágenes son almacenadas en tarjetas de memoria, según el tamaño de los archivos se podrá determinar el número de píxeles generados por el sensor.^{35, 36}

La fotografía clínica digital es útil en todas las ramas de la odontología, y se ha convertido en una parte esencial en la práctica contemporánea. Hoy se ha constituido en la herramienta de vanguardia en el proceso del desarrollo científico y la educación.³⁷

En la odontología, debido a la creciente demanda de tratamientos, cada día es importante la obtención de registros fotográficos que permitan valorar objetivamente tratamientos y resultados. Entre sus utilidades más relevantes se describen facilitar la situación inicial y final de un paciente, prueba legal en caso de litigio, pues, facilita la descripción de la evolución del paciente, registro de casos y docencia, en la medicina legal y forense.^{35, 38}

De lo presentado anteriormente, es necesario definir:

Medición facial. Resultado del proceso directo que se realiza en el rostro, donde se definen sus proporciones, volumen, apariencia, simetría y deformidades visibles; se basa en la exploración clínica, registros fotográficos o digitales y radiográficos.^{3, 29}

Técnica de medición facial digital. Consiste en hacer mediciones de manera indirecta del rostro humano. Esta técnica requiere el uso de un ordenador con parámetros computarizados; lo que se conoce con el nombre de fotogrametría.^{28, 29}

Técnica de medición facial directa. Consiste en hacer mediciones de manera directa del rostro humano. Se ejecuta mediante la utilización de calibradores, reglas y compases.²⁸

III. MÉTODOS

3.1. Tipo de investigación

Investigación científica de tipo aplicada.

3.2. Diseño de la investigación

En la investigación se realizó un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, con un diseño comparativo experimental de cohorte transversal.

Esquema gráfico según Campbell y Stanley:³⁹ O₁

O'₁

Símbolos de los esquemas gráficos de Campbell y Stanley:

O: Observación o medición de los sujetos de un grupo que forma la variable dependiente y con subíndices numéricos correlativos si son varios.

3.3. Población

La población estuvo constituida por un total de 370 estudiantes de II, IV, VI, VIII, X Ciclos del Año Académico 2018 – II, de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú.

Criterios de inclusión

- a. Estudiante de la carrera profesional de Estomatología – UPAGU.
- b. Estudiante que se matriculó en el periodo académico 2018-II.

Criterios de exclusión

- a. Estudiante que no firmó el consentimiento informado o no deseó participar en el estudio.
- b. Estudiante que no asistió en el momento del registro.
- c. Estudiante que no colaboró con el registro fotográfico.
- d. Estudiante cuya fotografía fue mal procesada.

3.4. Operacionalización de las variables

Cuadro N° 2. Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Técnica	Definición	Indicador	Ítem	Instrumento
Medición del biotipo facial	Técnica digital	Expresión del resultado de una medición digital. ²⁹	Ancho bicigomático ($Zg' - Zg'$)	milímetro	Regla Digital
			Ofrion - Mentoniano ($Of' - Me'$)	milímetro	Regla Digital
	Técnica directa	Expresión del resultado de una medición directa. ²⁸	Ancho bicigomático ($Zg' - Zg'$)	milímetro	Vernier Digital
			Ofrion - Mentoniano ($Of' - Me'$)	milímetro	Vernier Digital

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

3.5. Muestra

Determinación del tamaño de muestra.

El tamaño de la muestra se calculó considerando el muestreo aleatorio simple para estimación de medias poblacionales con una confiabilidad de 95% y admitiendo un error máximo tolerable del 5%. La determinación de las 100 unidades muestrales obedecieron a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{E^2(N-1) + Z^2\sigma^2}$$

Cuadro N° 3. Tamaño de muestra.

Marco muestral	N =	370
Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha =$	0,05
Nivel de confianza	$1 - \alpha/2 =$	0,95
Z de (1- $\alpha/2$)	$Z (1 - \alpha/2) =$	1,96
Desviación estándar	$\sigma =$	0,717
Precisión	d =	0,05
Tamaño de la muestra redondeada	n =	100

Fuente: Elaboración de los tesisistas en base a registro de estudiantes matriculados en el Periodo Académico 2018–II.

El tamaño de muestra según el cálculo estadístico fue de 100 alumnos.

Luego se utilizó el muestreo estratificado con afijación proporcional, a fin de determinar el tamaño de muestra que se iba a seleccionar por cada estrato, de la siguiente manera:

Cuadro N° 4. Distribución de la muestra mediante muestreo estratificado con afijación proporcional.

Estrato	Población	Proporción	Muestra
II Ciclo	79	0,214	21
IV Ciclo	114	0,308	31
VI Ciclo	68	0,184	18
VIII Ciclo	66	0,178	18
X Ciclo	43	0,116	12
Total	370	1,000	100

Fuente: Relación de estudiantes matriculados en el Periodo Académico 2018- II.

En caso de posibles pérdidas, se determinó que la muestra sería de 115 estudiantes.

La muestra final estuvo constituida por un total de 103 alumnos que cumplieron con los criterios de selección.

3.6. Técnicas de muestreo

Se utilizó un muestreo probabilístico.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la observación mediante el resultado de la medición directa y digital en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018-II. Para efecto, se utilizó un calibrador vernier digital, se obtuvo el resultado de las mediciones directas tomando en cuenta los puntos faciales: Zg'-Zg' y Of'-Me'. Estos puntos fueron marcados ligeramente con plumón indeleble, y los datos obtenidos se compilaron en una ficha de recolección de datos (Anexo N° 2). Para la obtención de las medidas digitales, se utilizó parámetros descritos por Yoisho y Calixto.³⁶ Se empleó una cámara Canon Reflex y un objetivo fotográfico Macro 100mm. con dos lámparas LED y un flash circular; la cámara se ubicó a 1.5 metros de distancia de la persona; además, se utilizó una regla de 3 cm. calibrada que fue

pegada a la frente del estudiante, la codificación fotográfica se colocó en el casillero correspondiente al resultado de la medida convencional. Posteriormente, se ejecutó el análisis digital mediante la utilización de reglas digitales, y la información fue procesada en el programa Power Point⁴⁰ a través del CSD de Hidalgo y Torres.⁴¹

3.8. Técnica de análisis de datos

Los datos recolectados fueron procesados y presentados en tablas y gráficos, cuyos resultados han sido mostrados de acuerdo con los objetivos planteados. Se presentaron las medias, desviaciones estándar, y los valores mínimos y máximos. La comparación de la exactitud de medición facial con grupos de medición digital y medición directa se realizó empleando la prueba paramétrica numérica de *T de Student* para muestras relacionales. Para la aplicación de dicha prueba se verificó el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de *Shapiro-Wilk*. Así mismo se realizó de manera automatizada mediante el programa estadístico SPSS Statistics 23.0 (IBM, Armonk, NY, USA).

3.9. Aspectos éticos de la investigación

Durante la ejecución de la presente investigación, se siguieron los principios de la Declaración de Helsinki, adoptada por la 18^o Asamblea Médica Mundial (Helsinki, 1964), y modificada en Seúl, Octubre 2008.⁴²

Los estudiantes, para poder ser considerados parte de la muestra, tuvieron que informarse y firmar previamente el consentimiento informado de participación de la investigación (Anexo N° 1).

IV. RESULTADOS

La presente investigación tuvo como objetivo comparar las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, Cajamarca, Perú, 2018. Se consideraron 103 estudiantes matriculados en el Periodo Académico 2018 – II, quienes cumplieron con los criterios de selección descritos en nuestra metodológica.

Empleando la técnica digital, se encontró que el promedio de ancho Bicigomático ($Zg'-Zg'$) fue de 124,01mm., así mismo, el promedio de distancia Ofrion-Mentoniano ($Of'-Me'$) fue de 137,1mm. (Tabla N° 1).

Mediante el empleo de la técnica convencional se halló que el promedio de ancho Bicigomático ($Zg'-Zg'$) fue de 124,4mm., y el promedio de distancia Ofrion-Mentoniano ($Of'-Me'$) fue de 137,0mm. (Tabla N° 2).

Al realizar la comparación de las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa, se concluyó que no existen diferencias significativas entre los promedios de las distancias de ancho Bicigomático ($p = 0,3308$), y de Ofrion- Mentoniano ($p = 0,4848$) (Tabla N° 3) (Gráfico N° 1).

Tabla N° 1. Promedio de las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018 – II.

<i>Medidas estadísticas descriptivas</i>	Digital	
	Zg'- Zg'	Of'- Me'
Media	124,0	137,1
Error típico	0,06	0,07
Mediana	124,0	137,0
Moda	125,0	140,0
Desviación estándar	0,61	0,73
Varianza de la muestra	0,37	0,53
Curtosis	-0,13	1,73
Coefficiente de asimetría	-0,09	0,21
Rango	29,0	46,0
Mínimo	108,0	114,0
Máximo	137,0	160,0
Suma	1277,3	1411,7
Cuenta	103	103

Fuente: Base de datos obtenidos en los estudiantes de II, IV, VI, VIII, X Ciclos de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018-II.

Tabla N° 2. Promedio de las medidas del biotipo facial mediante la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018 – II.

<i>Medidas estadísticas descriptivas</i>	Convencional	
	Zg'- Zg'	Of'- Me'
Media	124,4	137,0
Error típico	0,06	0,07
Mediana	125,0	137,0
Moda	125,0	140,0
Desviación estándar	0,63	0,73
Varianza de la muestra	0,40	0,53
Curtosis	-0,33	1,61
Coefficiente de asimetría	-0,12	0,23
Rango	29,0	45,0
Mínimo	108,0	115,0
Máximo	137,0	160,0
Suma	1281,2	1411,3
Cuenta	103	103

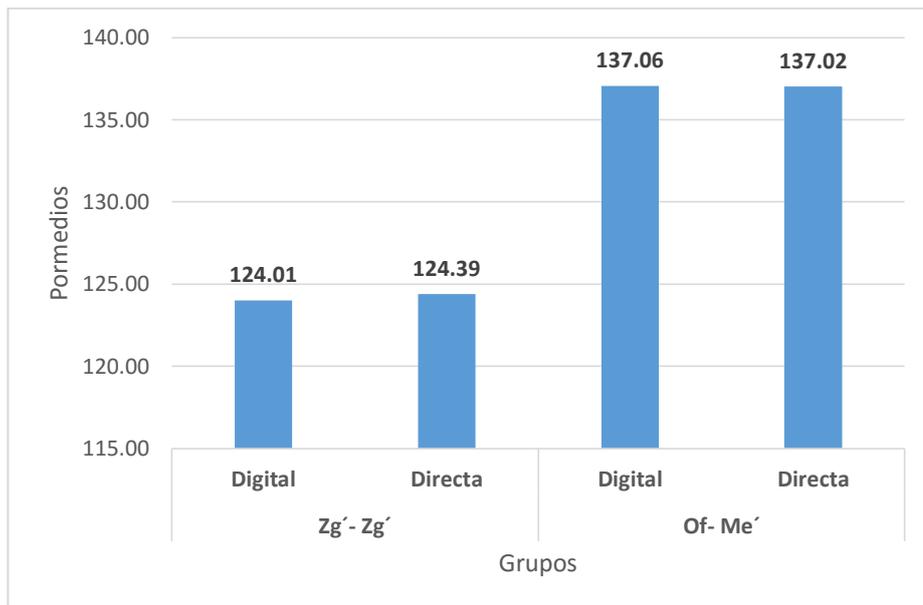
Fuente: Base de datos obtenidos en los estudiantes de II, IV, VI, VIII, X Ciclos de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018-II.

Tabla N° 3. Comparación las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018-II.

Grupos		Promedio (mm)	t-Student		Significancia	Decisión
			t	p		
Zg'- Zg'	Digital	124,01	-0.438	0.3308	p>0.05	No hay diferencias significativa
	Directa	124,39				
Of'- Me'	Digital	137,06	0.038	0.4848	p>0.05	No hay diferencias significativas
	Directa	137,02				

Fuente: Base de datos y resultado de la prueba *T de Student*.

Gráfico N° 1. Comparación las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital versus la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018-II.



Fuente: Base de datos obtenidos en los estudiantes de II, IV, VI, VIII, X Ciclos de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018-II.

V. DISCUSIÓN

Sobre la base mostrada, y al aplicar la prueba *T de Student* para comparar las medidas del biotipo facial con una técnica digital versus la técnica directa, se concluyó que no existen diferencias significativas entre los promedios de distancias de ancho Bicigomático ($p = 0,3308$) y Ofrion - Mentoniano ($p=0,4848$).

Los resultados obtenidos en la presente investigación son similares a la investigación de: Astudillo M. *et al.*¹⁹, Barron I. *et al.*¹², Parada T.²⁰, Tapia D.²¹, Torres G.¹⁸, Flaquer L. y Vigorito J.⁹ en las que se demuestran que las mediciones faciales directas y digitales ofrecen resultados similares.

Astudillo M. *et al.*¹⁹, realizaron mediciones frontales y laterales, encontrando diferencias significativas entre las mediciones de la técnica digital y directa, sin embargo, esto se debe a que utilizaron diferentes objetivos fotográficos: como 35mm., 50 mm. y 100mm. No obstante, concluyeron que al comparar las medidas directas con las fotografías obtenidas por el objetivo de 100mm., no existieron diferencias significativas, lo cual coincide con los resultados de nuestra investigación en la que se utilizó un objetivo similar de 100mm.

Parada T.²⁰, al igual que la presente investigación, tuvo una muestra de 100 voluntarios, en la cual, cinco de seis mediciones faciales entre la técnica directa y digital obtuvieron medidas similares, teniendo un valor ($p=0,48$), coincidente a ésta investigación; sin embargo, en su investigación obtuvieron una diferencia estadísticamente significativa de ($p=0,03$) en la medición de ancho alar, esto podría deberse que el ala de la nariz es una estructura blanda, móvil y depresible, lo cual podría generar variaciones en la medición directa.

Tapia D.²¹ a diferencia de Parada T.²⁰ y la presente investigación tuvo como muestra un total de 15 voluntarios, y a pesar de ello tuvo como resultado que siete de ocho mediciones faciales realizadas, no presentaron diferencias estadísticamente significativas teniendo un valor ($p=0,69$); sin embargo en la medición Subnasal – Stomoideo superior tuvo diferencia estadísticamente significativa teniendo un valor ($p=0,03$); esto podría deberse a que es la única estructura móvil a diferencia de los demás puntos anatómicos, lo cual podría generar variaciones en la medición directa en la medición directa, además de ser una medición de fotografía lateral.

Torres G.¹⁸ evaluó 10 voluntarios, en el que mencionó que el margen de error determinado por la media y desviación estándar para ambas medidas (directas y digitales) está por debajo de un 5%, Barrón I. *et al.*¹² evaluaron 15 voluntarios en el cual evidenciaron que el margen de error que está por debajo del 2%. A diferencia de esta investigación en el que se pudo determinar que el margen de error determinado por la media y desviación estándar está por debajo de un 1% lo cual podría deberse a que Barron I. *et al.* y Torres G. utilizaron una población pequeña de 10 y 15 respectivamente, además de no utilizar un protocolo fotográfico adecuado.

Flaquer L. y Vigorito J. al igual que esta investigación evaluaron el biotipo facial utilizando un software diferente al usado en esta investigación, sin embargo, mostraron resultados similares entre la técnica directa y digital. Teniendo como diferencia máxima, 1mm. entre los promedios; por lo que se entiende, que al utilizar distintos software se puede obtener medidas similares a la antropometría directa.

Resultados disímiles fueron encontrados por Alarcón I.¹³, quién en sus resultados demostró que las medidas digitales son diferentes a las medidas obtenidas

directamente, esto podría deberse a que en su estudio se emplearon fotografías obtenidas con celulares Smartphone, teniendo un valor ($p=0,000$).

En la presente investigación se encontraron diferencias entre los promedios obtenidos con una técnica digital y la directa, que varían de 0,04 a 0,38mm.; resultados coincidentes a los encontrados por Astudillo M. *et al.*¹⁹, quienes mencionaron que la diferencia, entre mediciones directas y mediciones fotográficas es aproximadamente de 0,5 mm.; y similares a los encontrados por Flaquer L. y Vigorito J.⁹, quienes obtuvieron una diferencia entre ambas técnicas de aproximadamente 1mm.

VI. CONCLUSIONES

- Las medidas del biotipo facial entre una técnica digital versus la técnica directa concluyó en lo siguiente: No existen diferencias significativas entre los promedios de las distancias de ancho Bicigomático ($p = 0,3308$) y Ofrion - Mentoniano ($p=0,484$).
- Se determinó el promedio de las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018-II, siendo este de 124,0mm. para anchos $Zg'-Zg'$ y de 137,1mm. para $Of'-Me'$.
- Se determinó el promedio de las medidas del biotipo facial mediante la técnica directa en los estudiantes de la Carrera Profesional de Estomatología – UPAGU, 2018-II, siendo este de 124,4mm. para anchos $Zg'-Zg'$ y de 137,0mm. para $Of'-Me'$.

VII. RECOMENDACIONES

- Implementar el protocolo de registro fotográfico empleado en nuestra investigación, tanto en la consulta privada como en las universidades, debido a que se ha demostrado que no existen diferencias entre las medidas fotográficas obtenidas y las directas.
- Emplear esta investigación para el desarrollo de nuevos softwares automatizados, a fin de compararlos con los softwares de mercado, tales como los programas: Radiocef Studio 2⁹, software Antropmeter¹⁰, software FaceWorkbench¹¹.
- Evaluar el tiempo empleado para la obtención de las medidas, procesamiento de la fotografía digital y la comodidad del paciente, mediante la utilización de ambas técnicas.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

1. Ghyka M. Estética de las Proporciones en la Naturaleza y en las Artes. [libro electrónico]. Buenos Aires: Poseidon; 1953 [citado 15 Oct 2016]. Disponible en: <http://www.casadellibro.com/libro-estetica-de-las-proporciones-en-la-naturaleza-y-en-las-artes-3-ed/9788485083060/341680>.
2. Cook T. Número de oro. [libro electrónico]: Calameo; 2012; [citado 8 Oct 2016]. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/00130984123e8db4f3169>.
3. Casas A, Bayona G. Estética en ortodoncia. Revista Estomatología [Online].; 2010 [citado 8 Abr 2017].18 (2). Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/xmlui/handle/10893/2402>.
4. Henostroza G. Estética en odontología restauradora. 1ed. Madrid: Ripano; 2006.
5. Santallana G. El sentido de la belleza: Esbozo de una teoría estética. Buenos Aires; 1969.
6. Rickets R. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci. American Journal Orthodontics [Revista online]; 1982 [citado 2 de oct 2016]. 81 (5) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6960724>.
7. Prieto F, Salazar A. Antropometría de la boca a partir de dos vistas. Dyna [Revista online]; 2010 [citado 2 de oct 2016]; 77(162). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/15853/16725>

8. Torres G, Valendia H, Alvarez C, Mendoza L. Diseño e implementación de un software, aplicado al estudio y análisis de la estética facial en ortodoncia. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*. 2014 Jun; 2(24): p. 142-9.
9. Falquer L, Vigorito J. Orthodontics, Photometric analysis applied in determining facial type. *Dental Journal Press Of. Dental press Journal of orthodontics*. 2012 Oct; 17(5): p. 71-5.
10. Suazo I, López X. Software Antropmeter, una Nueva Herramienta para Análisis Facial. *J. Morphol*. 2008; 26(4).
11. Software y Soluciones Biometricas.[homepage]; Anaware 2018 [citado 4 Jun 2018]. Disponible en:
<https://www.aware.com/es/biometricos/workbenchsuite/>.
12. Barron M, Aguilar R, Mondragón G. Medidas de Simetría para Evaluar los Efectos de la Rehabilitación en Pacientes con Parálisis Facial. *Memorias del Congreso Nacional de Ingeniería [revista en línea]*. 2017; [citado 5 jun 2018] 2(1). Disponible en:
<http://memorias.somib.org.mx/index.php/memorias/article/view/113>.
13. Alarcón I. Comparación de distancias faciales medidas con antropometría directa y antropometría indirecta en fotos tomadas con smartphome de manera estandarizada. [tesis]. santiago: Universidad de Chile - Facultad de Odontología; 2018.

14. Ricketts R. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. American journal of orthodontics. [Revista online]; 1982. [citado 2 de Oct 2016]. 81(5). Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6960724.
15. Mendoza M. Análisis facial en ortodoncia. KIRU [Revista online]. 2018. [citado 5 Sep 2018] Disponible en: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/259/228?fbclid=IwAR0dG2APPvFnqCxYiJfqMQZeCS3oy7Uy3DtWnh5R8h5EwJsnTPQ6L5BmEuc>.
16. Zhao Y., Xiong Y. & Wang Y. Three-Dimensional Accuracy of Facial Scan for Facial Deformities in Clinics: A New Evaluation. National Natural Science Foundation of China. Plos One [Revista Online]. 2016 [citado 20 Oct 2018] Jul; 12(1). Disponible en : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169402>
17. Pérez S., Ibarra G., Rivas G., Ruiz O, Desarrollo de un programa para antropometría por medio de fotogrametría. Revista Culcyt. 2012; 57(1).
18. Torres G., Velandia H. & Álvarez C. Diseño e implementación de un software, aplicado al estudio y análisis de la estética facial en ortodoncia. Revista colombiana de tecnologías de avanzada [Revista online]. 2014 [citado 20 Oct 2018]; 2(24). Disponible en: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RCTA/article/view/2343/1142
19. Astudillo M, Manshadi S, Vergara C, Peñafiel C. ¿Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia?. Revista Clínica Periodoncia

Implantología Rehabilitación Oral [Revista online]. 2018 [citado 26 de Oct 2018]; 1(1). Disponible en :
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0719-01072018000100013&lng=n&nrm=iso.

20. Parada T. Comparación de medidas faciales a través de la técnica de fotogrametría estandarizada y antropometría directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia.[Tesis]. Universidad de Chile - Facultad de odontología; 2017.
21. Tapia D. Estudio comparativo de mediciones faciales fotogramétricas y antropométricas en adultos. [Tesis]. Santiago. Universidad de Chile - Facultad de odontología; 2014.
22. Han K, Kwon H, Choi T, Kim J, Son D. Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair. NCBI [Revista online]. 2010 Mar [citado 15 Sep 2018]; 38(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19482483>
23. Garcia S, Orrego G. Parámetros estéticos del perfil facial: el ángulo nasolabial. Kiru. [Revista online].; 2014 [citado 10 Oct 2010]. 11(1). Disponible en: http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2014/kiru_v11/Kiru_v.11_Art.13.pdf
24. Farajzadeh Y., Nasiri N. & Jabbari F. Analyzing Facial Esthetic and Divine Proportion From Orthodontics Perspective. Iran journal orthodontics [Revista online].; 2015 [citado 10 Oct 2016]. 10(1). Disponible en:

cdn.neoscriber.org/cdn/serve/4d/0d/4d0d1da71c61a13be143dd2b4a68ed4598d3b707/ijo-10-4928.pdf.

25. Angle E. Malocclusion of the teeth. [Libro online]. Philadelphia: white dental manufacturing company; 1907 [citado 8 Abr 2017]. Disponible en: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.b5242461;view=1up;seq=7>
26. RAE. Diccionario de la lengua española. [Online]; 2017 [citado 4 Jun 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=2yCbLqY>.
27. Perez M. Correlación entre el biotipo facial clínico y cefalométrico como elementos de diagnóstico en ortodoncia. [Tesis]. Cuenca: Universidad, Cuenca.
28. Aksu M, Kaya D, & Kokadereli I. Reliability of reference distances used in photogrammetry. *The Angle Orthodontist*. 2010; 80(4).
29. Alam M, Mohd F, Basri R, Tejo T, Wen T. Multiracial Facial Golden Ratio and Evaluation of Facial Appearance. *PLoS One*. 2015 Nov; [citado 10 Sep 2018] 10(11). Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142914>
30. Meneghini F. Clinical Facial Analysis, elements, principles, techniques. Springer Verlag [Online].; 2005 [citado 14 Oct 2016]. 11(2). Disponible en: link.springer.com/article/10.1007%2Fs10006-006-0034-4?LI=true.
31. Beyoda A, Osorio J, Tamayo J. Facial Biotype in Three Colombian Ethnic Groups: a New Classification by Facial Index. *International Journal of Morphology* [Online].; 2012 [citado 28 Sep 2016]. 30(2). Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/288046239_Facial_biotype_in_three_Colombian_ethnic_groups_A_new_classification_by_facial_index.

32. Sanchez M, Yanez E. Asociación entre el biotipo facial y la sobremordida. *Revista Estomatológica Herediana* [Revista online]; 2015 [citado 3 Oct 2016]. 25(1). Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v25n1/a02v25n1.pdf>.
33. Campanioni A, Torralbas A. Sánchez C. Relación entre la proporción áurea y el índice facial en estudiantes de Estomatología de La Habana. *Revista cubana de estomatología*. 2010; 47(1).
34. Rocha O, Montenegro R, Carlo H, Batista A, Andrade, A. Fotografía digital: análise do conhecimento de cirurgiões-dentistas de diferentes especialidades. *Revista Odontologica Brasileira Central*. 2016; 25(74).
35. Fernández J. Fotografía Digital: Ventajas e inconvenientes. *Revista Española de ortodoncia*. 2004; 34(1).
36. Yoisho I, Calixto I. Fotografía de face na Odontología. *Revista Dental Press Estét*. 2011 Jun; 8(2).
37. Ahmad I. Digital dental photography. Part 7: extra-oral set-ups. *British dental journal*. 2009; 207(3).
38. Castro I., Lazzari A. & Rodrigues R. Study of face pleasantness using facial analysis in standardized frontal photographs. *Dental Pres Journal Orthodontics* . 2012 Sep; 17(5): p. 24-34.

39. Campbell T. & Stanley J. Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social. 1995 Junio.
40. Office M. Microsoft Office.PowerPoint. [homepage].; 2013 [citado 4 jun 2016]. Disponible en: <https://products.office.com/es/home>.
41. Hidalgo R, Tello R. La filosofía del diseño personalizado de sonrisa. APCD de estética. 2013; 1(2).
42. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios Éticos Para las Investigaciones Médicas en los Seres Humanos. 2013.
43. Gaspar D. Medidas faciales antropométricas en relación a la dimensión vertical oclusal obtenida clínicamente en estudiantes de la facultad de odontología de la Universidad de San Martín de Porres. [Tesis]. Universidad San Martín de Porres. Facultad de Estomatología, Lima; 2017.

IX. ANEXOS

Anexo N° 1. Consentimiento informado

Yo,.....
.....identificado con DNI N°..... manifiesto el deseo de
participar voluntariamente en el trabajo de investigación titulado:
Comparación de las medidas del biotipo facial mediante una técnica digital
versus la técnica directa, que realizarán los bachilleres en Estomatología:
Michaellex Alexis Alcalde Carrillo y Eduardo Andree Becerra Saldaña. He
entendido que dicha investigación no implica ningún tratamiento y tampoco
ningún riesgo para mi salud, por este motivo acepto participar en la
investigación que constará en la realización de dos medidas faciales y dos
tomas fotográficas. Reconozco que la información que yo provea en el proyecto
de investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro
propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

En fe de lo expresado, firmo conforme:

FIRMA

Anexo N° 3. Imágenes



Foto N° 1. Firma de consentimiento informado.

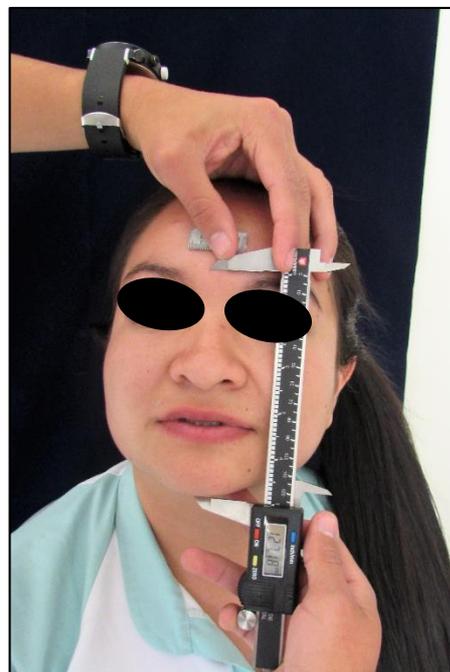


Foto N° 2. Toma de medidas directas.



Foto N° 3. Obtención de la fotografía.

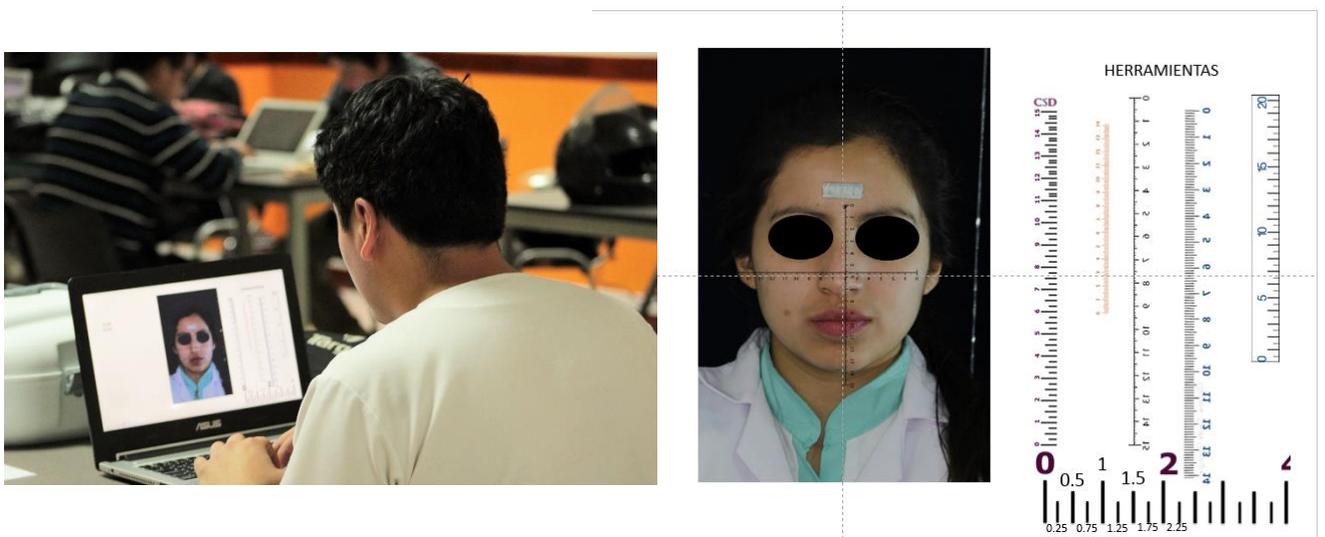


Foto N° 4. Obtención de medidas digitales.



Foto N° 5. Equipo fotográfico.

