



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

USO DE LA PLANIFICACIÓN VIRTUAL EN LA PREDICCIÓN QUIRÚRGICA EN PACIENTES CON DEFORMIDADES DENTOFACIALES

Autores:

Br. Karina, Fayad

Br. Antonella, Fayad

Urb. Yuma II, calle No 3. Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA
CARRERA: ODONTOLOGÍA



USO DE LA PLANIFICACIÓN VIRTUAL EN LA PREDICCIÓN QUIRÚRGICA EN PACIENTES CON DEFORMIDADES DENTOFACIALES

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Odontólogo.

Autores:

Br. Karina, Fayad

Br. Antonella, Fayad

Tutora: Dra. Dionelys Barazarte

San Diego, junio de 2023



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto, elaborado por las ciudadanas **Karina Fayad** y **Antonella Fayad**, titulares de la cédula de identidad N° **V-30.096.664** y **V-26.432.437**, respectivamente, para optar al grado académico de Odontólogo, cuyo título es **USO DE LA PLANIFICACIÓN VIRTUAL EN LA PREDICCIÓN QUIRÚRGICA EN PACIENTES CON DEFORMIDADES DENTOFACIALES**, adscrito a la línea de investigación: **SERVICIOS DE SALUD**, y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto y de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los 24 días del mes de Marzo del año dos mil veintitrés

Dra. Dionelys Barazarte
CI V-19.323.963

Dra. Dionelys Barazarte,
Código Postal Marabón
CI: V-19323963
M.P.S.: 35498 - C.D. 11.11.14



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe **Dionelys Barazarte**, portador de la cédula de identidad N° V- 19.323.963 en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por las ciudadanas **Karina Fayad** y **Antonella Fayad**, portadoras de la cédula de identidad N° V-30.096.664 y V-26.432.437, titulado **USO DE LA PLANIFICACIÓN VIRTUAL EN LA PREDICCIÓN QUIRÚRGICA EN PACIENTES CON DEFORMIDADES DENTOFACIALES**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 03 días del mes de Junio del año dos mil veintitrés

Dra. Dionelys Barazarte S.
Cargos: Especialista Maniobras
C.I: V-19323963
M.P.P.S: 30.558 - C.O.V: 30.241

(Firma autógrafa del tutor)
Dra. Dionelys Barazarte
C.I V- V-19.323.963



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

El Jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: USO DE LA PLANIFICACIÓN VIRTUAL EN LA PRE-DICCIÓN QUIRÚRGICA EN PACIENTES CON DEFORMIDADES DENTOFACIALES realizado por las Br. Karina Fayad y Br. Antonella Fayad, portadoras de la Cédula de Identidad N^o V-30 096.664 v V-26.432.437. Cursante de la carrera ODONTOLOGÍA, hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación.

En San Diego, a los 23 días del mes de Junio del año dos mil veintitrés

Jurado

Tutor Académico:
Nombre: Dionelys Barazarte
C.I.: 19.323.963



Jurado:
Nombre: Bricelys Pulgar
C.I.: 19567948

Jurado:
Nombre: Rafael Muñoz
C.I.: 20230977

DEDICATORIA

Hoy se inicia el fin de una nueva historia, hoy se cierra un capítulo para darle la bienvenida a una nueva historia profesional donde queremos agradecer a Dios por permitirnos caminar de su mano y en aquellos momentos de angustia y desespero se hizo presente en nuestras vidas y nos dio fuerzas para seguir luchando por este anhelado título de Odontología egresada de la ilustre Universidad José Antonio Páez. Queremos rendirle homenaje y un eterno agradecimiento a nuestros padres; **Hayel Fayad** quién ha sido una fuente impulsadora de que no hay sueño grande si no soñador pequeño, quién ha trabajado inalcanzablemente para costear nuestros gastos y quien con su fuerza y carácter nos enseña que para llegar lejos hay que tener coraje en la vida, por supuesto que jamás se hubiese alcanzado estar hoy aquí escribiendo está dedicatoria sin el impulso de nuestra madre **Mouna de Fayad Abo Chahda** quién sin duda alguna ha sido la calma y el abrazo cálido en aquellos momentos de tormentas en el transcurrir de la aventura de la vida universitaria así como también en aquellos momentos de alegría y felicidad vaya todo nuestro esfuerzo y logró para ustedes Padres admirables que Orgullosas estamos de ser sus hijas.

Y no menos importante extendemos nuestra dedicatoria y agradecimiento a nuestras hermanas; **Gada F; Lama F; Liliana F; Maribel F; Wafe F y Sulef F**, quienes han sido fuente de apoyo he inspiración aún en la distancia, cada una aportando su granito de arena hoy hacen también esto posible, así como a nuestros angelitos en el cielo **Raguada F y Mirna**, quienes con el alma siempre estuvieron acompañándonos. Así mismo hacemos un agradecimiento especial a nuestra Cuasi Odontóloga **Sara Fayad** quién nos llena de orgullo al demostrarnos que somos fuente de inspiración para ella.

Agradecidas con la vida por colocar amistades quienes a lo largo de los años se han convertido en hermanas especialmente a **Valeria M, Angelia M y Stefanie M**, Así

como también a todas aquellas personas que marcaron un antes y un después en nuestras vidas.

Nos detenemos con plenitud y sonrisas al llegar a este punto de la dedicatoria y como no; si hemos llegado a las líneas donde debemos plasmar quienes han sido base y motor fundamental de que hoy tengamos el honor de presentar nuestro trabajo de grado, un agradecimiento a nuestros profesores: **Dionelys B; Bricelys P; Leonard B;** Quienes han hecho vida en la ilustre universidad quienes son el soporte y apoyo de que hoy una multitud de Odontólogos salga a la luz a escribir sus propias historias profesionales hoy a ustedes también les debemos tanto, gracias por ser y estar en todo momento, por la entrega a la labor de impartir sus conocimientos y por el esmero de enseñarnos que somos más de lo que creemos.

Sin más que agregar Gratitude Infinita hoy sentimos.

Antonella Fayad y Karina Fayad

RECONOCIMIENTO

En este trabajo de grado, queremos reconocer el arduo y comprometido trabajo que han realizado un grupo de personas para llevarlo a cabo:

- En primer lugar, a la cooperación brindada por la Od. Romelia Rueda, Decana de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez de Venezuela.
- A nuestra profesora y tutora, Dra. Dionelys, Barazarte, quien estuvo a cargo de aconsejar, opinar, revisar y corregir cada parte de nuestro trabajo.
- A nuestra admirada profesora Aura Palencia por su dirección y ayuda constante, en especial por su orientación metodológica y por su continuo estímulo durante todo el proceso.
- A nuestra profesora y Od. Blasmir Giménez, coordinadora de las clínicas de nuestra facultad de Odontología.

Se agradece a todas aquellas personas que de forma directa e indirecta siempre nos brindaron su mano amiga. Por último y no menos importante, reconocemos el valor tan elemental de nuestros padres, por ser pilares en nuestro futuro.

Antonella Fayad y Karina Fayad

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS O TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1.- Planteamiento del Problema	3
1.2.- Formulación del Problema.....	7
1.3.- Objetivos.....	8
1.4.- Justificación de la Investigación	8
1.5.- Alcance y Limitaciones	10
CAPÍTULO II	11
MARCO TEÓRICO.....	11
2.1.- Antecedentes de la Investigación.....	11
2.2.- Bases Teóricas	15
2.3.- Bases Legales.....	35
2.4.- Definición de Términos	36
2.5.- Sistema de Variables.....	37
CAPÍTULO III	39
MARCO METODOLÓGICO	39
3.1.- Tipo de investigación.....	39
3.2.- Nivel de Profundidad de la Investigación.....	39
3.3.- Diseño de investigación	40
3.4.- Unidades de análisis.....	40
3.5.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	40
3.6.- Técnicas de Análisis de Resultados	41
CAPÍTULO IV	42
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	42
CAPÍTULO V	53

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 53
 Conclusiones 53
 Recomendaciones..... 54

LISTA DE CUADROS O TABLAS

CUADROS	pp.
1: Operacionalización de Variables	38
2.- Información clínica. Deformidad diagnosticada y cirugía.	42
3.- Resultados en el tejido óseo de la predicción prequirúrgica con las tomografías postquirúrgicas	48
4.- Correlación entre la predicción y los resultados en los puntos ICS y PG.	49
5.- Cambios faciales evaluados a través de fotografías clínicas	50
6.- Correlación entre la predicción y los resultados en los puntos tercio medio y tercio inferior	51



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



USO DE LA PLANIFICACIÓN VIRTUAL EN LA PREDICCIÓN QUIRÚRGICA EN PACIENTES CON DEFORMIDADES DENTOFACIALES

Autores: Br. Karina, Fayad

Br. Antonella, Fayad

Tutora: Dra. Dionelys Barazarte

Línea de investigación: Servicios de Salud

Fecha: junio 2023

RESUMEN

Introducción: La deformidad dentofacial Es una alteración relacionada con la oclusión y la falta de armonía en el desarrollo y tamaño del maxilar, mandíbula y mentón, provocando una maloclusión y una alteración estética facial. **Objetivo:** evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes con deformidades dentofaciales. **Método:** nivel correlacional con un diseño no experimental de tipo campo. La población estuvo representada por 6 historias clínicas de pacientes con deformidades dentofaciales que acudieron al Hospital Central de Maracay en el periodo 2022-2023. Dado a que la población es finita, la muestra fue la totalidad de la población. La técnica para la recolección de datos fue la observación directa, por lo que como instrumento se empleó una guía de observación; para la presentación de los resultados se llevó a cabo la técnica de análisis descriptivo. **Resultados:** se estableció que la correlación entre las variaciones de las medidas, fueron descritas como buenas y muy buenas; además de que el valor de significancia es menor de 0,05; lo cual indica que hubo una relación muy significativa entre las predicciones y las medidas postquirúrgicas. **Conclusiones:** En conclusión, Los estudios tridimensionales aportan nueva información a la planificación de las deformidades dentofaciales, puesto que permiten apreciar mejor las asimetrías.

Palabras clave: planificación virtual, software NemoFAB, predicción quirúrgica, deformidad dentofacial.



**BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
SCHOOL OF DENTISTRY**



**USE OF VIRTUAL PLANNING IN SURGICAL PREDICTION IN PATIENTS
WITH DENTOFACIAL DEFORMITIES**

Authors: Br. Karina, Fayad
Br. Antonella, Fayad
Tutor: Dra. Dionelys Barazarte
Research line: Health services
Date: June, 2023

ABSTRACT

Introduction: The dentofacial deformity It is an alteration related to the occlusion and the lack of harmony in the development and size of the maxilla, mandible and chin, causing a malocclusion and a facial aesthetic alteration. Given this, the present investigation had the objective of evaluating the use of virtual planning in surgical prediction in patients with dentofacial deformities. **Method:** it was under a correlational level with a non-experimental design of the field type. The population was represented by 6 medical records of patients with dentofacial deformities who attended the Central Hospital of Maracay, in the period 2022-2023. Since the population is finite, the sample was the entire population. The technique for data collection was direct observation, so an observation guide was used as an instrument. For the presentation of the results, the technique of descriptive analysis was carried out. **Result:** it was established that the correlation between the variations of the measurements were described as good and very good; in addition to the fact that the significance value is less than 0.05; which indicates that there was a highly significant relationship between the predictions and the post-surgical measures. **Conclusions:** three-dimensional studies provide new information for the planning of dentofacial deformities, since they allow a better appreciation of asymmetries.

Descriptors: virtual planning, NemoFAB software, surgical prediction, dentofacial deformity.

INTRODUCCIÓN

Para obtener la estética facial ideal y funcional como resultado de la cirugía ortognática, la eficacia de la planificación es crucial. La planificación quirúrgica maxilofacial es un proceso multinivel, el cual involucra la incorporación de la evaluación clínica de los tejidos blandos, estructuras óseas así como la oclusión. Estos tres componentes deben ser evaluados independientemente y luego como una unidad para entender la deformidad y la reconstrucción requerida (1).

De esta manera, el éxito de la cirugía ortognática depende de la técnica quirúrgica y la eficacia del plan quirúrgico. Actualmente el software para planificación quirúrgica virtual es capaz de simular los procedimientos quirúrgicos con un incremento en la aplicabilidad: desde el laboratorio de investigación a la aplicación clínica. La planificación virtual ofrece nuevas posibilidades para visualizar la relación entre las arcadas dentarias y las estructuras óseas circundantes en un modelo único virtual (2).

Por otra parte, la planificación virtual ayuda a optimizar los resultados en la mejoría de los tiempos quirúrgicos. Su utilidad ha sido altamente comprobada, ya que aporta grandes ventajas con respecto a los métodos tradicionales de la planificación en cirugía ortognática, siendo el origen de uno de los grandes cambios que representa la evolución en el campo de la cirugía maxilofacial. La planificación 3D permite previsualizar con un control preciso de los movimientos del maxilar y la mandíbula sin pasar por alto la posición condilar (1,2).

Por tal motivo, la presente investigación tendrá el objeto de evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica de pacientes con deformidades dentofaciales; y para tal fin se llevó a cabo la siguiente estructurada:

Capítulo I, el problema, en este capítulo se presenta el planteamiento y formulación de la problemática, objetivos, justificación, alcance y limitaciones de la investigación.

Capítulo II, marco teórico, se desarrollan los antecedentes de investigación, las bases teóricas relacionadas a la planificación virtual en la corrección de la deformidad dentofacial, bases legales y términos básicos.

Capítulo III, marco metodológico, se presenta el nivel de profundidad, diseño y tipo de la investigación, las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

Capítulo IV, se desarrolla el análisis y presentación de resultados obtenidos sobre el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica de pacientes con deformidades dentofaciales.

Capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

1.1.- Planteamiento del Problema

La predicción se basa en la relación de desplazamiento entre los tejidos duros y los tejidos blandos; en donde la manipulación de los componentes óseos involucrados en la cirugía actúa de manera directa en la posición y forma de los tejidos blandos. Existe evidencia científica que indica que el tejido blando no reproduce la misma cantidad de desplazamiento que sufre el tejido duro; debido a varios factores, como diferencias en el tono muscular, grosor de los tejidos blandos, severidad en la anomalía dentofacial inicial, cantidad de masa corporal, edad, recidiva posquirúrgica, técnica quirúrgica, causando dificultades en la estandarización de las predicciones. Para mejorar la aproximación y estandarización de las predicciones quirúrgicas han surgido gran variedad de software computarizados enfocados en determinar el patrón de comportamiento entre los tejidos duros y blandos para proyectar una imagen confiable del resultado posquirúrgico. Sin embargo, pocos estudios han investigado la exactitud de estas predicciones; observándose mayor dificultad en predecir el tejido blando que el tejido duro (3).

A nivel mundial la tecnología ha tenido un alto impacto en la práctica quirúrgica, ha cambiado la forma de enfrentar el proceso quirúrgico. En Odontología la predicción quirúrgica mediante programas de planificación es una herramienta útil en el diagnóstico y tratamiento de las deformidades dentofaciales. En el campo de la cirugía

bucal y maxilofacial, la cirugía ortognática es una de las cirugías electivas realizadas más a menudo destinada a solucionar diferentes malformaciones dento-esqueléticas mediante una correcta posición del hueso maxilar y/o la mandíbula, con el objetivo de conseguir una correcta funcionalidad del aparato estomatognático, una armonía estética facial y una estabilidad de los segmentos óseos movilizados (1,2).

En sus orígenes, la cirugía ortognática estaba destinada a aquellos individuos con prognatismo mandibular casi en exclusividad sin una valoración ortodóncica previa, donde la planificación se basaba en una serie de estudios analógicos los cuales nos permitía conocer el correcto diagnóstico de la deformidad. Con el paso de los años, tanto cirujanos como ortodoncistas fueron acercando posiciones hasta acabar optimizando los tratamientos de las malformaciones dento-esqueléticas (4,5).

El método clásico de planificar una cirugía ortognática se basaba en un análisis facial y una cefalometría realizada a partir de una telerradiografía de perfil. A partir de aquí se trazaba una STO (Surgical Treatment Objectives) que permitía imaginar y medir en la dirección sagital los cambios quirúrgicos. Concomitantemente, la cirugía de modelos corroboraba los cambios previstos con la STO; es decir, esta permitía a través de diferentes estudios realizar la más completa interpretación y predicción de la cirugía a realizar y los estudios de trazados de radiografías convencionales permitía conocer el correcto diagnóstico de la deformidad (6).

Históricamente inicio con la introducción de Geoffrey Walker sobre los beneficios de la digitalización de radiografías cefalométricas y el uso de cefalometría en planificación de cirugía ortognática. Gatano y Xia y Swennan, independientemente

desarrollaron sistemas utilizando imágenes tridimensionales para asistir la planificación virtual para cirugía ortognática. Luego el desarrollo de las tomografías de haz de cono (CBCT) y su posterior incorporación a las respectivas clínicas ha facilitado el paso de una planificación 2D basada en radiografías convencionales de perfil y ortopantomografía, a una planificación 3D basada en CBCT (2,7).

La ortodoncista Lucia Cevidanes, fue quien calculó los cambios volumétricos de tamaño y forma, así como los cambios posicionales y de remodelación de los tejidos duros y blandos seguidos de la cirugía ortognática. Utilizando tomografía Cone Beam, desarrollo métodos de análisis que proporcionaron el entendimiento invaluable de los cambios adaptativos asociados a cirugía ortognática. Nooreyazdan y Trotman, también ortodoncistas, usaron fotografías 3D para delinear aún más los cambios estéticos en los tejidos blandos asociados con cirugía ortognática (2). Además, los primeros programas informáticos permitieron la simulación digital de los movimientos quirúrgicos y con los recientes avances en imágenes tridimensionales, la planificación y simulación quirúrgica asistida por ordenador se utiliza habitualmente para el análisis de estructuras craneofaciales y se ha conseguido mejorar la predicción de los resultados quirúrgicos en cirugía ortognática. A su vez una amplia variedad de intervenciones quirúrgicas, guías y dispositivos han sido fabricados con tecnología de impresión 3D optimizando de manera exponencial los resultados de las intervenciones (8).

Es de esta manera como el tratamiento de las deformidades dentofaciales ha experimentado un desarrollo notable en la última década. La sofisticación de las técnicas en el ámbito de la ortodoncia y de la cirugía permite en la actualidad resolver

deformidades complejas con mínima mortabilidad, y en periodos de tiempo relativamente cortos. Es así como la incorporación de programas de software, que permiten la automatización de los análisis cefalométricos, e incluso la simulación virtual de los movimientos dentoalveolares, adolecen del mismo problema de la bidimensionalidad (9,10).

En el campo de la cirugía maxilofacial, y principalmente en cirugía ortognática, la precisión en la planificación de los movimientos, en la predicción de los resultados y en la traslación de los movimientos previstos al campo operatorio. Es por ello que en la actualidad han surgido nuevos softwares de simulación y planificación que permiten valorar tridimensionalmente el esqueleto facial, tomar medidas cefalométricas precisas, simular las osteotomías, y trasladar lo planificado mediante guías quirúrgicas de precisión al campo operatorio, logrando reducir al máximo la posibilidad de imprecisiones (6).

Dado a esto, en la planificación de las deformidades dentofaciales se debe tener en cuenta que los parámetros sagitales y verticales son subjetivos; es decir, los movimientos esqueléticos que se hagan en esos dos planos resultan de la conjunción de elementos cefalométricos, del análisis facial hecho por el profesional, y de los deseos y expectativas del paciente, dado a que con frecuencia se puede comprometer las interacciones sociales y, por lo tanto, la calidad de vida de los afectados. Por lo que estos pacientes reciben un abordaje multidisciplinario tanto por los ortodoncistas como por los cirujanos maxilofaciales con el objetivo de conseguir una perfecta oclusión dental y unos resultados estéticos óptimos (11).

Por esta razón es muy importante que el programa que se utilice ofrezca un resultado fiable que se ajuste de la mejor manera posible al futuro resultado postoperatorio. Esta nueva tecnología integra el diagnóstico, la planificación y la intervención quirúrgica mediante un software que realiza el análisis del paciente en tres dimensiones, lo virtual se utiliza luego en la etapa preoperatoria, para planificar los movimientos quirúrgicos. Luego, se transfieren desde la planificación virtual hasta el procedimiento quirúrgico utilizando férulas quirúrgicas prototipo (12,13). La planificación virtual representa una herramienta importante para corregir las deformidades dentofaciales, permitiendo una mayor precisión en el tratamiento de estos pacientes, tanto desde la perspectiva ortodóncica como quirúrgica. Algunos autores afirman que la planificación informatizada aumenta la eficacia de la cirugía ortognática, proporcionando osteotomías más precisas que con la planificación clásica (13-15).

Por consiguiente, el uso de esta moderna tecnología de planificación para tratamientos quirúrgicos contribuye a mejores y más predecibles resultados. Por tal motivo la presente investigación tiene el propósito de evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes con deformidades dentofaciales para lograr resultados estéticos predecibles y funcionalmente estables en el paciente.

1.2.- Formulación del Problema

Tomando en consideración el planteamiento anterior, surge la siguiente interrogante

¿Es necesario el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes

con deformidades dentofaciales?

1.3.- Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes con deformidades dentofaciales.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir el protocolo de planificación virtual en pacientes con deformidades dentofaciales mediante el software NemoFab que serán sometidos a cirugía ortognática.
- Comparar los resultados en el tejido óseo de la predicción prequirúrgica con las tomografías postquirúrgicas de los pacientes sometidos a cirugía ortognática, a través de la planificación virtual.
- Corroborar los cambios faciales en pacientes sometidos a cirugía ortognática mediante planificación virtual, por medio de fotografías clínicas.

1.4.- Justificación de la Investigación

Aunque se han publicado muchos artículos a nivel internacional sobre la planificación y predicción mediante diferentes softwares, A nivel nacional resulta un tema poco tratado, es por ello que se plantea la realización de este estudio que demostrará,

verificará y comparará la predicción y los cambios faciales y esqueléticos de los pacientes diagnosticados con deformidad dentofacial sometidos a cirugía ortognática a través de planificación virtual.

La presente investigación se justifica desde el ámbito teórico, dado al aporte que tiene en cuanto al uso de la planificación virtual en pacientes con deformidades dentofaciales, siendo una herramienta formidable para lograr precisión en la planificación preortodóncica y prequirúrgica en tratamientos de ortodoncia y cirugía ortognática.

Desde el ámbito técnico el éxito de la cirugía ortognática depende de la técnica quirúrgica y la eficacia del plan quirúrgico, por lo que actualmente la planificación virtual ofrece nuevas posibilidades para visualizar la relación entre las arcadas dentarias y las estructuras óseas circundantes en un modelo único virtual. Al utilizar un software con análisis cefalométrico tridimensional del componente óseo y los tejidos blandos, se llevará a cabo los movimientos quirúrgicos para lograr la armonía dento-esquelética ideal, se transfiere la planeación virtual al entorno quirúrgico.

Desde el punto de vista metodológico, a través de esta investigación, se desea obtener un avance científico en el área específicamente en la evidencia de los cambios posterior a dicho tratamiento, y que también aportará a los estudiantes de pregrado una gran contribución para futuros estudios sobre el tema abordado quedando como un antecedente para la línea de investigación de Servicio de Salud dentro de la Carrera de Odontología de la Universidad José Antonio Páez, así como a estudiantes de postgrado

y profesionales en el área de cirugía bucal y maxilofacial, ofreciendo una base que ofrezca y facilite información para propiciar otros estudios.

1.5.- Alcance y Limitaciones

La presente investigación de campo, tuvo el alcance de evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes con deformidades dentofaciales, para la cual se utilizaron las historias clínicas de los pacientes para la recolección de datos. De tal manera que el estudio se llevó a cabo en la Hospital Central de Maracay estado Aragua. Por otro lado, el estudio estuvo limitado temporalmente para su desarrollo en el período del lectivo 2022-2CR hasta 2023-1CR.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones (16). A continuación, se presentan los antecedentes de la presente investigación los cuales están organizados en forma cronológica desde el más reciente al más antiguo, dentro de los últimos cinco años.

En el año 2021 Galán realizó un estudio donde como resultado que a la hora de comenzar una planificación tridimensional al igual que cualquier otro plan de actuación, es indispensable comenzar con una ficha de exploración y registros completa tanto anatómica como funcional, elaborando a continuación un estudio fotográfico bucofacial complementario a las observaciones clínicas. Una vez al tener estos datos, se debe pasar a los registros interoclusales para comprobar si el paciente se encuentra en una posición de relajación mandibular en primer punto de contacto. Después, realizarla digitalización de los modelos dentales mediante los escáneres intraorales o de mesa de manera que uno puede tener la imagen digital de los modelos dentales del paciente en el estudio inicial, en el prequirúrgico y en el estudio final. Concluye que la generación de series radiográficas a partir del TC facilita en enorme medida la valoración desde diferentes puntos y estructuras del complejo craneofacial ya que cuando hacemos la valoración del paciente en un medio hospitalario o clínico

es difícil que éste mantenga la posición relajada o fisiológica necesaria. Por lo que se debe tener por tanto datos fotográficos y exploratorios para luego en el software poder posicionar en los tres planos en el escáner (17).

En el año 2020 Alkhayer et al., realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la precisión de la simulación asistida por computadora en comparación con el resultado quirúrgico real, después de la cirugía ortognática informada en los ensayos clínicos. Obtuvieron como resultado que la comparación de los análisis de precisión del método examinado mostró una traslación media (< 2 mm) en el maxilar y también en la mandíbula (en tres planos). Los valores de precisión para *pitch*, *yaw*, and *roll* ($^{\circ}$) fueron ($< 2,75$, $< 1,7$ y $< 1,1$) para el maxilar, y ($< 2,75$, $< 1,8$, $< 1,1$) para la mandíbula. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) con exploraciones intraorales de los modelos dentales fue el protocolo de imagen más utilizado para la planificación ortognática virtual. Además, el cálculo de las diferencias lineales y angulares entre el plan virtual y los resultados postsoperatorios fue el método más utilizado para evaluar la precisión y una diferencia inferior a $2 \text{ mm}/^{\circ}$ se consideró aceptable y precisa. Al comparar esta técnica con la planificación clásica concluyeron que la planificación virtual es un método preciso y reproducible para la planificación del tratamiento ortognático (18).

Por su parte, Gunson y Arnett en el año 2019 presentaron un artículo con un enfoque sistemático para tratar problemas faciales funcionales utilizando la planificación del tratamiento 3D virtual para obtener resultados estéticos faciales consistentes. El diagnóstico facial virtual tridimensional (3D) y la planificación del tratamiento tienen

el potencial de mejorar los resultados para los pacientes de cirugía ortognática. Fue necesario apreciar las insuficiencias de la planificación del tratamiento bidimensional tradicional y cómo eso puede afectar negativamente al proceso de planificación del tratamiento virtual en 3D. La planificación 3D virtual mejora en gran medida la capacidad del médico para diagnosticar y tratar los problemas de posición y forma facial que impiden que el paciente cumpla con las tres claves faciales funcionales (comer, respirar y comunicarse). También mejora la orientación facial-esquelética, posicionamiento maxilar y mandibular, corrección de asimetrías y oclusal (19).

Para el año 2018 Picco y Sánchez realizaron un estudio de un caso de una paciente femenina de 34 años de edad con diagnóstico de deformidad dentofacial clase III, a quien se le realizó cirugía ortognática mediante osteotomía Le Fort I de avance con la planeación virtual, moviendo el maxilar a su posición ideal con la eliminación de guías quirúrgicas oclusales y el uso de placas personalizadas con la distancia previamente establecida en una planeación virtual. Para el estudio resultó que la planeación virtual con los sistemas personalizados de osteosíntesis fue una excelente opción para incrementar la precisión del procedimiento. Redujo el tiempo de trabajo pretransquirúrgico y transquirúrgico, elaboraron procedimientos quirúrgicos más sencillos y más exactos, que permitió evitar lesiones a estructuras anatómicas involucradas y transferir los resultados de la simulación virtual en la confección de plantillas de corte al quirófano, obteniendo resultados altamente satisfactorios. Además de minimizar errores en los movimientos quirúrgicos, y realizar y establecer un protocolo para optimización de resultados (20).

En el 2012, presentaron un artículo para determinar las ventajas de la planificación 3D en la predicción de los resultados postoperatorios y la fabricación de férulas quirúrgicas utilizando CAD/CAM, emplearon el programa de software Siplant OMS 10.1 en la cirugía ortognática; el estudio lo realizaron a 16 pacientes, para cada uno diseñaron un plan de tratamiento preoperatorio convencional siguiendo las recomendaciones del protocolo estándar del centro, fabricaron férulas quirúrgicas, estas fueron utilizadas como controles de estudio. Simularon la cirugía, la predicción de resultados en tejidos blandos y duros producidos y férulas quirúrgicas fabricadas con tecnología CAD/CAM. Compararon los tipos de férulas quirúrgicas y el grado de similitud en los resultados obtenidos. Tomaron como referencia la línea de osteotomía maxilar. El nivel de concordancia fue utilizado para comparar las férulas quirúrgicas. Tres meses después de la cirugía, un segundo conjunto de imágenes en 3D fueron obtenidas y utilizadas para obtener medidas lineales y angulares en pantalla. Estas medidas postoperatorias se compararon con las medidas obtenidos al predecir los resultados postoperatorios. Los resultados mostraron que un alto grado de correlación en 15 de los 16 casos. Obtuvieron un alto coeficiente de correlación en la mayoría de las predicciones de resultados en tejido duro, aunque obtuvieron resultados menos precisos en las mediciones en tejido blando en la zona labial. El estudio muestra que el programa de software utilizado en el estudio es fiable para la planificación 3D y para la fabricación de férulas quirúrgicas mediante tecnología CAD/CAM. Sin embargo, un mayor progreso en el desarrollo de tecnologías para la adquisición de imágenes 3D, nuevas versiones de programas de software (21).

Las investigaciones anteriormente descritas guardan relación con el presente estudio en cuanto al uso de la planificación virtual en odontología y en pacientes con deformidades dentofaciales, además su contexto se encuentra coherente con la temática que abarca el mismo, además de presentar información sobre la planificación virtual en el paciente con deformidades dentofaciales, por lo que presenta un gran aporte al desarrollo de la investigación.

2.2.- Bases Teóricas

2.2.1.- Deformidades Dentofaciales

Las deformidades dentofaciales constituyen un grupo de patologías que se engloban dentro de las maloclusiones dentarias, caracterizadas por una desarmonía de los maxilares que se traduce en la alteración de la oclusión de los dientes y de la estética y proporciones de las partes blandas faciales. Cuando el desarrollo de dichos huesos no es armónico, se produce un desequilibrio de su posición en cualquiera de los tres ejes del espacio, o, con mayor frecuencia, en una combinación de ellos, que se va a manifestar por una deformidad estética y un patrón de oclusión alterado (22).

El tratamiento de los pacientes afectados por una deformidad dentofacial varía en función de la edad y el desarrollo óseo dentario del individuo. Durante el período de crecimiento, en la infancia y la adolescencia, algunos casos de maloclusión dento-esquelética se pueden tratar mediante aparatología funcional, que permite dirigir el crecimiento óseo para corregir la desarmonía entre el maxilar y la mandíbula. En

casos severos o cuando el paciente se encuentra en la edad adulta, la corrección de una maloclusión sólo se puede conseguir mediante camuflaje ortodóncico o tratamiento combinado ortodóncico y quirúrgico (cirugía ortognática). El camuflaje ortodóncico posibilita corregir parcialmente la maloclusión a expensas de extracciones o forzando la posición dentaria, con la consiguiente inestabilidad, sin provocar cambios en el perfil facial del paciente. Los dientes así tratados tendrán una alta tendencia a la recidiva de la malposición dada la falta de corrección del problema de sus bases óseas. La única opción terapéutica estable que permite corregir la desarmonía ósea y del perfil facial blando de una deformidad dentofacial establecida es el tratamiento combinado ortodóncico y quirúrgico (22,23).

2.2.2.- Clasificación de las Deformidades Dentofaciales según Epker

La clasificación de las anomalías dentofaciales se puede dar mediante el plano del espacio que tenga una alteración, pudiendo ser estas en sentido anteroposterior, transversal y vertical, de igual manera esta alteración puede presentarse de manera aislada o como manifestación de algún síndrome asociado. Se clasifica según su deficiencia transversal maxilar, su asimetría mandibular, su exceso vertical maxilar, hipoplasia maxilar, prognatismo mandibular, retrognatismo mandibular. La deficiencia transversal maxilar se puede evidenciar en la clínica con una depresión paranasal, la base de la nariz angosta, la presencia de una mordida cruzada, apiñamiento dental y una evidente forma estrecha del arco dental y el paladar con forma de ojival. La asimetría

de la mandíbula se relaciona de manera directa con sus centros de crecimiento, principalmente con el cóndilo mandibular, el tamaño del cuello condíleo, de la rama mandibular o del cuerpo puede evidenciar en la clínica una desviación de la mandíbula, mordidas abiertas anteriores o unilateral (24).

El aumento de dimensión vertical del maxilar es un sobrecrecimiento donde clínicamente se puede evidenciar presencia de sonrisas gingivales, mordida abierta en el sector anterior e incapacidad para cerrar los labios. La hipoplasia maxilar en cambio es un poco proyección del maxilar en sentido anterior y posterior por deficiencia en su desarrollo, en la clínica se puede evidenciar mordidas cruzadas en el sector anterior y una clara falta de proyección en la zona maxilar y malar. El prognatismo de la mandíbula es el crecimiento y avance de la mandíbula en sentido anterior, generando una sobre proyección de esta, en la clínica se puede evidenciar una incompetencia labial, el overjet se invierte y los incisivos sufren una retro inclinación para poder compensar la fonación y deglución. La retrognatia en cambio es un pobre desarrollo mandibular en sentido anterior y posterior, dando como resultado un mentón retraído y una clara oclusión alterada, incluso afectando la vía aérea del paciente (24).

Bruce Epker, quien ha dedicado su carrera a educar a toda una generación de cirujanos orales y maxilofaciales, estableció la clasificación de las anomalías dentofaciales según la discrepancia en el sentido antero-posterior, vertical o transversal tanto del maxilar o de la mandíbula, las mismas son (24,25):

- Deformidad Dentofacial Clase II secundaria a deficiencia anteroposterior mandibular
- Deformidad Dentofacial Clase II secundaria a exceso vertical del maxilar.

- Deformidad Dentofacial Clase II secundaria a exceso vertical del maxilar y deficiencia AP mandibular
- Deformidad Dentofacial Clase II secundaria a mordida abierta
- Deformidad Dentofacial Clase III secundaria a exceso AP mandibular.
- Deformidad Dentofacial Clase III secundaria a deficiencia AP maxilar
- Deformidad Dentofacial Clase III secundaria a deficiencia AP maxilar y exceso AP mandibular.
- Deformidad Dentofacial Clase III secundaria a mordida abierta
- Deformidad Dentofacial verdaderas de tercio medio facial
- Deformidad Clase I exceso de maxilar
- Deformidad Clase I exceso de maxilar más mordida abierta anterior
- Discrepancias maxilo-mandibulares transversales

2.2.3.- Diagnóstico de las Deformidades Dentofaciales

El diagnóstico de las deformidades dentofaciales se debe fundamentar en un protocolo de registros bien establecido, basado en estudios estáticos (fotografías intra y extraorales, radiografías y modelos dentales) y dinámicos (montaje de los modelos en articulador y estudio de la dinámica de la articulación temporomandibular (ATM), con desprogramación articular y posicionamiento condilar en relación céntrica (RC). Para un diagnóstico y plan de tratamiento correcto es fundamental trabajar siempre con la misma posición cefálica en la toma de los registros. De esta manera dichos registros serán reproducibles en distintas fases del tratamiento y superponibles entre sí; la falta

de homogeneidad de los mismos es la principal causa de error en la planificación preoperatoria y durante la cirugía (25).

A partir de la correcta toma de registros comienza el análisis dentofacial del paciente encaminado al diagnóstico de la deformidad y a la planificación de los resultados a obtener. Clásicamente, el análisis se ha basado en tres grupos de registros fundamentales y unas medidas consideradas estéticamente ideales (26):

1.- Análisis fotográfico (Exploración clínica): estudio de las dimensiones lineales y angulares de los diferentes elementos de la cara del paciente. Esta la frontal que a partir de relaciones clásicas, como la regla de los tercios y quintos faciales, y distintas medidas según las descripciones de Bell et al., Fish y Epker, como la distancia interlabial en reposo (3-5 mm) o la exposición de la corona del Incisivo Central Superior (Mx1) en reposo (2-3 mm). Y la lateral:

- Línea de armonía o de Holdaway: una línea que una el pogonion blando (Pog') con el labio superior (Ls) bisecta la nariz.
- Plano estético de Ricketts: una línea que una la punta nasal o pronasale (PN) con Pog' deja tras de sí ambos labios a los 12-14 años, mientras que en el adulto el labio inferior (Li) quedaría cerca de la línea y el Ls 2 ± 3 mm por detrás de la misma.
- Línea del perfil: la línea que une Ls, Li y Pog' corta al plano de Frankfort (PFk) en un ángulo de $78 \pm 5^\circ$.
- Ángulo nasolabial: el ángulo definido por la intersección del plano de Frankfort y una tangente a Ls por el punto subnasale (Sn) debe medir 90° . Si es agudo, indica la necesidad de reposición posterior maxilar para reducir la prominencia del Ls. Si es

obtuso, sugiere realizar avance maxilar para dar soporte al Ls. En la práctica, el ángulo nasolabial es el definido entre una línea tangente a la columela y otra al labio superior con vértice en el Sn. Es un factor estético muy importante cuyo valor puede variar ortodóncica o quirúrgicamente (26).

- Ángulo del contorno facial: el ángulo complementario al formado por las líneas que unen glabella blanda (G1'), PN y Pog' debe medir 11-30° e indicaría la relación anteroposterior de tercio superior e inferior.

- Ángulo labio-mentón-garganta: el ángulo formado por la intersección de las líneas Li-Pog'y Pog'-punto cervical tiene un valor $110 \pm 8^\circ$ e indica la necesidad de retraer o avanzar quirúrgicamente el Pog'.

2. Análisis radiológico: los estudios radiológicos más utilizados son la radiografía panorámica (ortopantomografía) y la radiografía lateral de cráneo para el trazado de la cefalometría. Muchos autores han descrito diferentes análisis cefalométricos que describen mediciones angulares y lineales del macizo craneofacial con respecto a una norma basada en valores de armonía facial. El análisis cefalométrico es un conjunto de mediciones sobre la radiografía lateral del cráneo, que se utiliza como complemento para diagnosticar, establecer planes de tratamiento y predicciones sobre el resultado final. Los análisis cefalométricos proporcionan dos ventajas fundamentales a los profesionales: reducen la cantidad de información, enfocando el material deseado para análisis, y se pueden sobreponer para mostrar cambios como resultado del crecimiento y/o tratamiento. Cabe resaltar que la cefalometría es un instrumento muy importante para el diagnóstico, sin embargo, lo que predomina es el criterio clínico del profesional,

tomando en conjunto todos los elementos disponibles para llegar a un diagnóstico definitivo (3).

3. Análisis de modelos dentarios y montaje en articulador: permite estudiar la dentición del paciente y la dinámica articular mandibular (26).

2.2.4.- Fases de la Preparación Prequirúrgica

- Ortodoncia prequirúrgica: durante un periodo de tratamiento ortodóncico variable se nivelan y alinean las arcadas dentarias, eliminando las compensaciones naturales de la posición de los dientes provocadas por la alteración en la posición de los maxilares. Los cambios ortodóncicos prequirúrgicos ayudan a diagnosticar la naturaleza y extensión de la deformidad que ha podido quedar camuflada por dichas compensaciones, alterando en algunos casos el plan inicial del futuro tratamiento quirúrgico (el plan quirúrgico inicial varía a lo largo de la ortodoncia prequirúrgica hasta en un 13,5% de los casos). Las deformidades que más frecuentemente provocan cambios del plan quirúrgico inicial tras el periodo de ortodoncia prequirúrgica son las clases III, por la infraestimación del resalte, seguidas de las clases II por problemas verticales y las mordidas abiertas. En estos casos, la cirugía planificada inicialmente de un solo maxilar se termina convirtiendo en cirugía bimaxilar (26).

- Cirugía ortognática: el paciente se somete a una intervención quirúrgica en la cual se colocan espacialmente el maxilar y la mandíbula en su posición correcta para armonizar las bases óseas entre sí, corrigiendo simultáneamente la oclusión y el perfil estético (26).

- Ortodoncia postquirúrgica: permite la corrección de pequeños desajustes oclusales y la retención de los resultados obtenidos en la cirugía hasta la retirada de la aparatología ortodóncica. Gracias a esta fase del tratamiento, se logra alcanzar la mejor oclusión posible sin comprometer la estabilidad esquelética, la estética facial o la funcionalidad del aparato estomatognático (26).

2.2.5.- Análisis Facial:

La evolución de la cirugía ha permitido que cada vez vaya aumentando la capacidad para reconstruir o alterar los rostros. La valoración y la planificación preoperatoria son herramientas necesarias para conseguir un resultado óptimo, para lo cual los odontólogos se basan principalmente de la antropometría y el análisis cefalométrico, que nos van a permitir identificar lo que es una variación del ideal. La antropometría estudia las dimensiones y relaciones de la cara utilizando como referencia puntos situados en partes blandas. Para realizar sus mediciones utiliza elementos como el calibrador, la regla o el transportador de ángulos. El análisis cefalométrico utiliza puntos de referencia óseos en radiografías determinadas. La fotogrametría es la antropometría indirecta y se realiza tomando medidas de fotografías estandarizadas (26, 27).

Las fotografías deberían tener tamaño real. Las medidas que se obtienen a partir de estas fotografías tendrán inexactitudes inherentes debido a la incapacidad para ver algunos de los puntos de referencia, la incapacidad para palpar el hueso subyacente a esos puntos o el alargamiento o acortamiento de las distancias. De todas formas, el

análisis de fotografías estandarizadas es útil para el estudio preoperatorio de los pacientes y complementa el examen clínico (27).

- Análisis frontal:

Verticalmente la cara se puede dividir en dos mitades, tres tercios y cuatro cuartos. En esta oportunidad, se abordará lo relacionado a la división en tercios, en que se evalúa la proporción y simetría entre los tercios faciales a través de líneas de referencia perpendiculares al plano medio sagital, que son tangentes a estructuras visibles: la raíz del cabello (punto Trichion), las crestas superciliares (punto Glabella), la línea subnasal (punto subnasal), y una última en el borde inferior del mentón (punto mentoniano), dividiendo así la cara en 3 tercios: superior, medio e inferior. El paralelismo o divergencia de estos planos verticales sirve para valorar la simetría y localizar el defecto (27,29).

- Análisis de Perfil:

Para analizar el perfil es necesario lograr una adecuada posición de la cabeza del paciente, el plano de Frankfurt (conducto auditivo externo-punto infraorbitario) debe ser paralelo al suelo y perpendicular al eje corporal, la cabeza no debe estar inclinada hacia adelante o hacia atrás porque al adelantar o retrasar el mentón se desconfigura el verdadero aspecto facial. En el perfil, se evalúa también el volumen y prominencia de los labios respecto el plano estético (trazado recto ente el mentón la nariz) y la proyección de los labios en relación con la nariz, obteniendo el ángulo nasolabial. Este debe estar entre 90 y 105° para considerarse dentro de la normalidad (27,28,29).

2.2.6.- Técnicas Quirúrgicas

- **Cirugía maxilar**

- Avance maxilar: el movimiento anterior del maxilar es el que produce los cambios más drásticos a nivel de la nariz y del labio superior. El avance del maxilar superior va a provocar avance y elevación de la punta nasal con pérdida de gibas nasales y ensanchamiento de la base nasal. El labio superior se acorta y adelgaza por las desinserciones musculares del abordaje y su desplazamiento anterior no se va a producir en una proporción 1:1 con respecto a las estructuras óseas subyacentes, debido a la unión firme del labio superior a la nariz. Esta proporción varía según las series entre 0,5:1 a 0,9:1.

- Retrusión maxilar: el movimiento posterior del maxilar provoca la pérdida del supratip y del soporte de la punta nasal (deformidad en pico de loro). En el labio superior se produce rotación posterior, con el consiguiente aumento del ángulo nasolabial. La correlación de los tejidos se sitúa en 0,55-0,76:1.

- Impactación maxilar: el movimiento vertical hacia arriba del maxilar provoca la elevación de la punta nasal, el ensanchamiento de la base nasal y la reducción del ángulo nasolabial, de modo similar al avance maxilar, aunque algunos autores no aprecian cambios significativos en esta medida. Aydil no observa cambios horizontales en la punta nasal en clases II hiperdivergentes tratadas con impactación maxilar y avance mandibular apreciando sólo cambios verticales. El labio superior acompaña estrechamente al maxilar en el eje horizontal (0,42:1 a 1:1) y 0,4:1 en el vertical,

aplanándose en un tercio del movimiento vertical del incisivo superior. El stomion superior asciende en una relación 2:5 con el maxilar y se pierde el vermillion por rotación interna del labio, fundamentalmente por la desinserción muscular y, en menor medida, por el avance óseo (26).

- Descenso maxilar: el movimiento vertical hacia abajo del maxilar provoca la pérdida de soporte de la punta nasal y el descenso de la columela y las alas nasales, de manera análoga a los cambios producidos por la retrusión maxilar. El labio superior se adelgaza y desciende en una proporción aproximada de 0,3:1 a 0,5:1, aumentando el ángulo nasolabial (26).

- **Cirugía Mandibular**

- Avance mandibular: el movimiento anterior de la mandíbula en el plano sagital provoca en el labio inferior un avance variable en los ejes horizontal y vertical (0,75:1) y un alargamiento. La unión firme de los tejidos blandos del mentón justifica que su movimiento sea proporcionalmente similar al de hueso subyacente (1:1 medido en el punto B respecto al Md1, 0,55:1 respecto al Pog) y de mayor cuantía que el del labio inferior. Esto se explica porque el contacto del Incisivo Central Superior provoca la inversión del labio inferior en vez del avance, aumentando el ángulo mentolabial y explicando, parcialmente, la menor proporción de movimiento entre el labio inferior y el incisivo inferior (26).

- Retrusión mandibular (set-back): el movimiento posterior de la mandíbula en el plano sagital provoca en el labio superior un ligero retroceso y elongación y un leve

aumento del ángulo nasolabial. El comportamiento del labio inferior es similar al del movimiento de avance mandibular. El mentón sigue estrechamente al hueso (1:1), reduciéndose la proporción al ascender al punto B (0,9:1) y aún más al llegar al labio superior (0,8:1, 2:3 respecto Md1) el cual se evierte y protruye, provocando un ángulo mentolabial más agudo.

- Movimientos verticales de la mandíbula: los cambios de las partes blandas ante movimientos en el eje vertical son poco predecibles, dada la variabilidad que presentan siempre los resultados en esta dirección. El reposicionamiento superior va a provocar un labio inferior más corto y protrusivo, produciendo el reposicionamiento inferior un labio más largo. Los movimientos de autorrotación mandibular tras una cirugía maxilar van tener una correlación 1:1 entre los tejidos duros y blandos, a excepción del labio inferior que migra ligeramente a lingual (26).

- **Cirugía Mentoniana**

La cirugía de reposicionamiento del mentón o mentoplastia afecta fundamentalmente a los tejidos blandos mentonianos, alterando de manera insignificante o nula a los tejidos de los labios. Los estudios de correlación del movimiento de los tejidos duros y blandos en esta región son muy contradictorios, dado que la mayoría de pacientes sometidos a una mentoplastia son intervenidos a nivel maxilar y/o mandibular, pudiendo enmascarar los resultados que aportaría una genioplastia aislada (26).

- Genioplastia de avance: la proporción de movimiento entre tejidos duros y blandos es tanto más próxima y predecible cuanto menor disección quirúrgica se realice, pues se ha observado que la mayor exposición del mentón provoca una devascularización que conlleva la reabsorción del hueso en la vecindad de la osteotomía. Cuando se realiza un movimiento combinado de avance y ascenso, la correlación de los tejidos es más próxima, probablemente por la compresión y abultamiento de los tejidos blandos del mentón; por el contrario, en una genioplastia de avance puro se produce el estiramiento de la piel del mentón. Cuando se asocia una mentoplastia al avance mandibular, Schendel observa un avance adicional del tejido blando en una proporción de 2:3 respecto al tejido óseo.
- Genioplastia de retrusión: la técnica está en desuso por la escasa predictibilidad y las posibles alteraciones estéticas, fundamentalmente en el surco mentolabial y en la distancia cervical, estando contraindicada en pacientes con ángulos mentolabiales planos o muy abiertos.
- Genioplastia de reposición vertical: los movimientos de los tejidos blandos se correlacionan bien con el desplazamiento óseo en los descensos del mentón, pero no así en la intrusión (26).

2.2.7.- Predicciones Quirúrgicas

Las predicciones quirúrgicas son elaboradas a partir de la radiografía de perfil prequirúrgica. Esta radiografía es incorporada en el sistema computarizado y se realiza

una simulación digital del tratamiento quirúrgico, en donde se efectúan desplazamientos de las bases óseas tomando en cuenta la estética y función requerida para el paciente (3).

El software utiliza algoritmos, para predecir y proyectar los cambios en los tejidos blandos causados por el desplazamiento de los tejidos duros. Los algoritmos utilizados en estas predicciones se basan en los datos normativos que se derivan de la sección transversal y longitudinal en los pacientes no tratados. Sin embargo, el valor de las predicciones se basa en la capacidad intuitiva del profesional para estimar los cambios esperados del tratamiento. Las predicciones quirúrgicas se utilizan con el fin de obtener una estimación del resultado final de los tejidos duros y blandos posterior al tratamiento, y son importantes en el plan del tratamiento debido a que permiten visualizar los resultados finales; es decir proveen información visual fácil de entender para los pacientes con anterioridad a la cirugía, de manera que puedan participar activamente en la toma de decisiones. Por ende, las predicciones son valiosas para los cirujanos maxilofaciales y para los ortodoncistas, ya que actualmente, uno de los objetivos primordiales es alcanzar la estética facial satisfactoria para el paciente. Los pacientes sometidos a cirugías ortognáticas se benefician directamente, ya que son ellos quienes obtienen los beneficios de una cirugía exitosa. Los buenos resultados repercuten en aspectos psicosociales, estéticos y funcionales. Conocer de manera precisa la respuesta de los tejidos a los movimientos quirúrgicos, genera control y predictibilidad en los resultados estéticos y funcionales (3).

2.2.8.- Sistemas Computarizados

Los sistemas computarizados han sido diseñados para facilitar el trabajo del clínico y mejorar la comunicación médico-paciente. Actualmente, existe una gran variedad de softwares que presentan dentro de sus múltiples funciones realizar predicciones quirúrgicas utilizadas por cirujanos maxilofaciales y ortodoncistas. Otras de sus funciones son análisis de cefalométrico, almacenamiento de base de datos, videos instructivos para mostrar procedimientos a los pacientes, aplicaciones propias para dispositivos móviles, entre otros. El primer sistema computarizado comercialmente accesible fue diseñado en 1986 para las computadoras Macintosh. Presentaba una simulación de los movimientos en sentido vertical y horizontal y los tejidos blandos se ajustaban automáticamente de acuerdo con las proporciones predeterminadas. Estas proporciones se basaron de acuerdo con el estudio de Wolford y colaboradores. Ha venido evolucionando a través del tiempo y mejorando sus funciones. Entre las ventajas se pueden incluir alta resolución de imagen, simulación del tratamiento, predicción del crecimiento, compatible con variedad de computadoras y mayor precisión en el análisis cefalométrico. Luego, se desarrollaron varios sistemas más, los cuales incluían dentro de sí diseño numerosas aplicaciones adicionales y de mejor calidad por el avance en la tecnología. Dentro de las innovadoras aplicaciones se incluyen el predictor quirúrgico y variedad de análisis cefalométricos según el autor (Ricketts, Steiner, Downs, entre otros). Algunos son capaces de diferenciar oclusión céntrica y oclusión céntrica, estimar el crecimiento, simular cualquier combinación y tipo de osteotomía dentro del procedimiento quirúrgico. Cuando realiza la simulación de la cirugía, se desplazan los

tejidos duros en sentido vertical y horizontal y se calcula la corrección de tejidos blandos a través de las proporciones ya establecidas según sus algoritmos o proporciones establecidas por el sistema (3).

El sistema computarizado es un ordenador fotográfico, que permite la estandarización de la fotografía, el seguimiento cronológico de forma ordenada y la comparación de fotos en diferentes fechas. Además, permite trazar cefalometrías de perfil, radiografías posteroanteriores y radiografías panorámicas. Se puede realizar una calibración de las mismas siempre y cuando esté presente una referencia numérica. Posibilita escoger el trazado deseado según el autor y ofrece una opción para confeccionar trazados cefalométricos personalizados. Ilustra la simulación de tratamientos ortodónticos o quirúrgicos. Este tipo de predicciones se pueden realizar sobre la radiografía cefalométrica y evidenciarán cambios en el perfil según el plan de tratamiento. Estos cambios son determinados por algoritmos propios del software, sin embargo, el clínico puede realizar la corrección de puntos y perfil de tejidos blandos según su experiencia y conocimiento, a este procedimiento se lo conoce en la literatura como “Best Fit”(3).

2.2.9.- Planificación Virtual

Con los avances recientes en la computación para imágenes médicas tridimensionales para la cirugía ortognática han permitido un gran avance y un diagnóstico virtual, planificación del tratamiento y evaluación sin precedentes de los resultados del tratamiento de las deformidades maxilofaciales. Desde los 1990's, las imágenes de la tomografía en 3D con reconstrucción de datos adquiridos en 2D se han vuelto rutinario

en el entorno clínico. Las imágenes 3D proveen una mejor visualización y detalles de la morfología de la estructura esquelética, arcadas dentales y los tejidos blandos (27).

El éxito de la cirugía ortognática depende de la técnica quirúrgica y la eficacia del plan quirúrgico. Actualmente el software para planeación quirúrgica virtual (VSP) es capaz de simular los procedimientos quirúrgicos con un incremento en la aplicabilidad: desde el laboratorio de investigación a la aplicación clínica. La planeación virtual ofrece nuevas posibilidades para visualizar la relación entre las arcadas dentarias y las estructuras óseas circundantes en un modelo único virtual (30).

La planificación y cirugía ortognática asistida por computadora, utiliza un software con análisis cefalométrico tridimensional de los huesos y los tejidos blandos y lleva a cabo los movimientos quirúrgicos para lograr la armonía dentoalveolar ideal y transferir la planificación virtual al entorno quirúrgico mediante una guía quirúrgica (31).

Su utilidad ha sido altamente comprobada, ya que aporta grandes ventajas con respecto a los métodos tradicionales de la planificación en cirugía ortognática, siendo el origen de uno de los grandes cambios que representa la evolución en el campo de la cirugía maxilofacial. La planeación 3D nos permite previsualizar con un control preciso de los movimientos del maxilar y la mandíbula sin pasar por alto la posición condilar. Las ventajas que ofrece la planeación virtual a la convencional incluyen (27,28,30):

- Una evaluación diagnóstica en un modelo virtual en 3D, esta herramienta diagnóstica hace posible detectar y cuantificar la cantidad dental, deformidades de los maxilares y algunas otras asimetrías faciales que no han podido ser detectadas en el

examen físico, análisis cefalométrico en 2D de la radiografía lateral de cráneo o en modelos de yeso montados en articulador.

- La planificación virtual en 3D, provee al cirujano simular diferentes procedimientos quirúrgicos libremente para obtener el mejor resultado posible para el paciente.

- La planificación virtual 3D facilita la evaluación y la corrección de la relación céntrica en la articulación temporomandibular. Estas discrepancias en relación céntrica pueden ser identificadas y corregidas previas a la cirugía. Desde que se reportó la reabsorción y el desplazamiento condilar posoperatoriamente seguido de cirugía ortognática, optimizar la eficacia de transferir el plan virtual al paciente permanece siendo crítico en la implementación de nuevos protocolos de planeación (27).

Es importante mencionar que se utilizan los mismos puntos anatómicos para el análisis cefalométrico en la planeación virtual y clásica. Así que las posibilidades de error son las mismas para los dos tipos de análisis, ya que son asignados por el cirujano y no por el ordenador. Sin embargo, los resultados de la planificación asistida por computadora resultan en menos pasos preoperatorios para el cirujano, lo cual disminuye el número de errores sistemáticos en las osteotomías (28).

2.2.10.- Software de Planificación Preoperatoria NemoFab

El software NemoFAB es una herramienta increíblemente completa para el diagnóstico y planificación de tratamientos para correcciones faciales, vías aéreas y mordida. Una planificación del tratamiento basada en más de 40 años de experiencia en cirugía

ortognática. Nace en el año 1992 ante la necesidad de proveer a doctores, clínicas, laboratorios y empresas de herramientas a la vanguardia de la tecnología para diagnosticar, planificar, imprimir y comunicar de manera visual y eficaz los planes de tratamiento a los pacientes en especialidades odontológicas como Ortodoncia, Ortognática, Implantología y Estética. El diagnóstico y tratamiento mediante NemoFAB permite tener un control total durante todo el proceso, optimizando tiempos y mejorando la comunicación con el paciente pudiendo (31):

- Completar su diagnóstico: análisis de ATM, análisis de vía aérea, evaluación diagnóstica tomográfica de la apnea del sueño, radiografías virtuales, lateral, frontal y panorámica, alineación y orientación de modelos semiautomáticos, segmentación automática craneal y mandibular, segmentación de fosas y cóndilo.
- Completar su tratamiento con la Cefalometría 2D y 3D: el complemento perfecto a la planificación 3D de tus setups, superposición fotográfica 3D y 2Dl, morphing 2D y 3D.
- Emplear el articulador virtual: análisis dinámico de la oclusión, planificación en la relación maxilo-mandibular que desee, visualizaciones dinámicas del movimiento en tiempo real, opciones de visualización: cálculo de distancias, predicción y simulación de interferencias maxilares y mandibulares.
- Realizar formularios clínicos FABForms: historia clínica, motivación del paciente, examen dental.

2.2.11.- Proceso NemoFAB

Entre los beneficios de utilizar NemoFAB se tiene control total durante el proceso de planificación de diagnóstico y tratamiento. Tiempos reducidos en diagnóstico y planificación. Diseño de la férula quirúrgica en menos tiempo Metodologías probadas. El cirujano puede emplear todo el tiempo que crea necesario en las etapas de diagnóstico y planificación del tratamiento. El proceso de este software es (31):

1. Importación de modelos y orientación de volumen: se consigue de forma automática mediante la introducción de medidas claves de la exploración clínica: Desvío de línea media maxilar, canteo, distancia a vertical verdadera, importación de modelos del paciente escaneados utilizando escáneres.

2. Registros: durante este paso se producen radiografías frontales, laterales y panorámicas, cortes de ATM y se realiza el análisis de la vía aérea. Estos registros se almacenan de forma conveniente en la librería de imágenes para su posterior visualización y análisis.

3. Segmentación: la fusión de los modelos es un proceso tedioso y disuasorio para los doctores en todos los programas del mercado. Gracias a algoritmos patentados en FAB se realizan de forma automática en segundos.

4. Diseño de osteotomías: gracias a la posibilidad de customización, los cirujanos ahora tienen control total del diseño de las osteotomías según sus propios estilos y técnicas. Esta personalización mejora la predicción y precisión en el quirófano al tener visible todas las relaciones entre los diferentes fragmentos.

5. Trazado cefalométrico 3D: el cirujano, al disponer del volumen del TAC digitalizado con una gran precisión, obtiene de forma automática medidas “clave” para la

consecución de excelentes resultados.

6. Trazado cefalométrico 2D: soft tissue cephalometric analysis (STCA) y profile cephalometric treatment planning (CTP) se obtienen en el paso 6. El STCA y CTP se utilizan para completar la corrección del perfil, la vía aérea y la oclusión.

7. Plan de tratamiento 3D: la planificación frontal y lateral 3D nos permiten realizar correcciones de la cara, la vía aérea y la oclusión. Las correcciones frontales están basadas en los resultados obtenidos en el paso 1 orientación del volumen. La corrección del perfil realizada en el paso 6 es importada automáticamente en la escena 3D.

8. Diseño de férulas intermedias y recontorneo mandibular: en el último paso, los cirujanos diseñan los splints de acuerdo a sus especificaciones con posibilidad de realizar el recontorneo mandibular para casos de feminización (31).

2.3.- Bases Legales

Las bases legales de esta investigación se basan en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de 1999, de donde se destaca el artículo 110, señala que el estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional (32).

Así como, se analiza el artículo 16 de la Ley de Ejercicio de Odontología de 1943, que señala que los profesionales que ejerzan la odontología deberán estar debidamente

capacitados y legalmente autorizados según esta Ley para prestar sus servicios a la comunidad, contribuir al progreso científico y social de la odontología, aportar su colaboración para la solución de los problemas de salud pública creados por las enfermedades bucodentarias, y cooperar con los demás profesionales de la salud en la atención de aquellos enfermos que así lo requieran (33).

2.4.- Definición de Términos

Cirugía de modelos: procedimiento rutinario que tiene como objetivo un diagnóstico adecuado y el tratamiento de los pacientes con deformidades dentofaciales (1).

Cirugía ortognática maxilar: orientada al restablecimiento de las relaciones normales entre los dientes de manera que se evite el desgaste y denudamiento dental ayudando a reducir la tensión de las articulaciones temporomandibulares permitiendo recuperar así la funcionalidad del hueso (4).

Cirugía mandibular: frecuentemente realizada en casos de apnea del sueño como una cirugía de avance mandibular. Puede realizarse mediante diversos métodos (sagital de rama o de Obwegesser, subapical, subcondílea o de Hinds, vertical de rama o de Letterman y el L invertida) (1).

Cirugía maxilomandibular o cirugía bimaxilar: utilizada para conseguir una correcta oclusión y armonía facial, es necesario recolocar tanto el maxilar como la mandíbula o cuando una intervención monomaxilar no es capaz de solucionar las alteraciones del paciente (clase 2, clase 3, asimetría facial, mordida abierta) (4).

Deformidades dentofaciales: pueden presentarse en forma aislada y afectar sólo la mandíbula, o bien, extenderse a múltiples estructuras craneofaciales, ser unilaterales o bilaterales, o expresarse en el plano facial vertical, horizontal o transversal.

Estética facial: tiene que ver con la armonía facial, la autoestima, autoimagen y la percepción de la belleza (13).

Oclusión dental: es la relación que se da al colocar ambos maxilares o arcadas dentarias en una relación funcional, es decir, en la masticación (13).

Planos sagitales: son en anatomía aquellos planos, perpendiculares al suelo y en ángulo recto con los planos frontales, que dividen al cuerpo en mitades (13).

2.5.- Sistema de Variables

Las variables son los elementos que vamos a medir, controlar y estudiar dentro del problema formulado, de allí que se requiera la posibilidad real y cierta de que se puedan cuantificar, con el propósito de evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes con deformidades dentofaciales (34). En el siguiente cuadro 1 se muestra la operacionalización de la variable:

Tabla 1: Operacionalización de Variables

Objetivo General: Evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes con deformidades dentofaciales				
VARIABLES	DEFINICIONES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Deformidades Dentofaciales	Son las maloclusiones dentarias, caracterizadas por una disarmonía del maxilar, mandíbula, y mentón que se traduce en la alteración de la oclusión de los dientes y de la estética y proporciones de las partes blandas faciales (17).	Tipos	Clase I Clase II Clase III	Historias clínicas Ficha de recolección de datos.
Planificación Virtual	Proyecto que involucra el proceso de planeación, diseño y desarrollo de la predicción quirúrgica de un paciente (12).	Predicción tomografía prequirúrgica vs. tomografías postquirúrgicas	Punto ICS y PG Tercio medio y tercio inferior	

Fuente: Fayad y Fayad (2023).

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo presenta la metodología que se llevó a cabo para evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes con deformidades dentofaciales; asimismo el estudio se encuentra dentro de una modalidad de investigación de campo, por lo que está dentro de la línea de investigación de Servicios de Salud de la Universidad José Antonio Páez (UJAP). Por tal motivo, a continuación, se describe la metodología para el desarrollo del estudio.

3.1.- Tipo de investigación

Se adoptó la investigación de campo, la cual consiste en analizar de manera sistemática los problemas de la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos fueron recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios (34).

3.2.- Nivel de la Investigación

De acuerdo al nivel de profundidad, el presente estudio fue comparativo, puesto que se realizaron comparaciones de comportamientos u otros rasgos en uno o más eventos, en

contextos o grupos diferentes. Usualmente, se realiza entre dos o más grupos, para ello se describen los fenómenos y se clasifican los resultados obtenidos, sin establecer relaciones de causalidad. Permiten discriminar los posibles factores intervinientes o moderadores del fenómeno evento en estudio y establecer semejanzas y diferencias (35).

3.3.- Diseño de investigación

El diseño de investigación adoptado es no experimental –retrospectivo; pues no se manipulan las variables (33). Aunado a ello, se trató de hechos ya estudiados y los datos se obtuvieron de archivos.

3.4.- Unidades de análisis

La población del presente estudio estuvo representada por seis historias clínicas de pacientes con deformidades dentofaciales que acudieron al Hospital Central de Maracay en el periodo 2022-2023. En vista de que la población es finita, la muestra fue la totalidad de la población.

3.5.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La técnica para la recolección de datos fue la observación directa, la cual es el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta (36). Por lo que como instrumento se utilizaron las historias clínicas de los pacientes con

deformidades dentofaciales tomados como muestra del estudio y también, se diseñó una ficha de recolección de datos, para extraer la información relevante (ver anexo A). Cabe destacar, que mediante la técnica, se logró observar las medidas antropométricas tales como: punto Incisivo Central superior (ICS), punto PG, tercio medio y tercio inferior del rostro.

3.6.- Técnicas de Análisis de Resultados

Se llevó a cabo la técnica de análisis descriptivo, este consiste en presentar la información tal cual es, indicando cual es la situación en el momento de la investigación analizando, interpretando, y evaluando lo que se desea (34). De tal manera, que la información fue organizada de acuerdo a los objetivos planteados para evaluar el uso de la planificación virtual en la predicción quirúrgica en pacientes con deformidades dentofaciales, haciendo uso de medidas estadísticas, como la Desviación Estándar (DE), Media aritmética, Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC), el valor de significancia estadística (p-valor), entre otros.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo, se presentan y analizan los resultados que emergieron del proceso investigativo. Una vez obtenidos los datos, es importante realizar su tratamiento correspondiente. Es de suma relevancia recordar que los datos analizados, parten de la muestra conformada por seis historias clínicas de pacientes con deformidades dentofaciales, cuyas edades oscilan entre veintiún (21) y cuarenta y seis (46) años; la edad promedio fue 29 ± 9 DS. Dicho esto, se procede a detallar respectivamente los resultados de los objetivos establecidos, no sin antes mostrar la información clínica de los pacientes (Tabla 2)

Tabla 2.- Información clínica. Deformidad diagnosticada y cirugía.

N°	EDAD	SEXO	DIAGNÓSTICO	TRATAMIENTO QUIRÚRGICO
1	21	F	DDF Clase III secundaria a deficiencia AP y asimetría mandibular	Avance maxilary corrección del línea media
2	28	F	DDF Clase II secundaria a exceso vertical del maxilar y deficiencia AP de mandíbula y mentón	Impactación de maxilar, avance de mentón y avance mandibular
3	46	M	DDF Clase III secundaria a exceso AP de mandíbula y deficiencia APmaxilar, Asimetría mandibular	Avance maxilary stepback mandibular, descenso maxilar y corrección de línea media
4	23	F	DDF Clase II compensada	Avance maxilary mandibular y avance y descenso de mentón.
5	25	F	DDF Clase III secundaria a deficiencia vertical maxilar	Avance y descenso maxilar, stepback mandibular y avance y descenso de mentón
6	26	F	DDF Clase III secundaria a deficiencia AP maxilar y exceso AP mandibular	Avance maxilar y stepback mandibular

Autoras: Fayad y Fayad (2023). Universidad José Antonio Páez

4.1.- Protocolo de planificación virtual en pacientes con deformidades dentofaciales mediante el software NemoFab que serán sometidos a cirugía ortognática.

Antes de dar abordaje al protocolo como tal, primero es necesario indicar que cada paciente, aun cuando presente características similares, es un caso particular y debe ser tratado como tal. No obstante, hay estándares para planificación virtual. A continuación, se mencionan cada uno de los pasos:

1.- Toma de impresiones finalizada la ortodoncia pre quirúrgica: Una vez llevada a cabo, la fase de descompensación de la maloclusión, alineado y nivelado la arcada dental, se realiza la toma de impresión y registro en cera de las arcadas dentales.

2- Escaneo: Se lleva a cabo el escaneo de los modelos individuales, con un dispositivo intraoral que permite crear un modelo dental virtual, incluyendo algunas partes que no se ven a simple vista, el maxilar y mandíbula, su posición, registrar los movimientos de la articulación, mordidas entre otros análisis. De tal manera, que se pueda llegar a una correcta oclusión. Dichos modelos se guardan en el software mediante un formato STL.

3- Fotografías clínicas: la fotografía debe llevarse a cabo con un móvil de alta gama o cámara profesional, donde haya una óptima iluminación, ese es un requisito indispensable. Cabe destacar, que el paciente debe adoptar dos posiciones, de frente y lateral, manteniéndose siempre erguido, en reposo, con una posición natural de la cabeza. En la visión frontal se permite valorar el contorno facial, así como las dimensiones

verticales, las líneas medias y los tercios faciales. La línea media, se entiende como aquella que pasa por el filtrum (referencia más simétrica de los puntos de los tejidos blandos) del labio superior y el centro del puente nasal cuando los cóndilos se encuentran en las fosas glenoideas durante el primer contacto dentario.

Para el análisis segmentado de la cara, ésta se divide en tercios, siendo el más importante el inferior, donde se encuentran la mayoría de las estructuras en las que se realizan las correcciones. En esta área se pueden medir la hendidura labial (1-5mm), la exposición de la corona del Incisivo Central Superior y la sobremordida (3mm) o la exposición gingival (2mm) todo ello con los labios en reposo. Por otro lado, en lo referente al análisis de la cara de perfil debe valorarse en la posición natural de la cabeza, con el primer contacto dentario, los labios relajados y en relación céntrica para lo cual se puede examinar al paciente con una cera de mordida colocada. Cabe destacar una segunda división en tercios donde se encuentran el tercio superior de la cara, el área maxilar y mandibular. Este estudio es importante ya que permite tomar los puntos de referencia de los tejidos blandos en cada fragmento de la cara (ver anexo b).

4- Tomografía: La TAC (Tomografía Axial Computarizada, debe respetar unos lineamientos, tales como: (a) Matriz de 512x 512. (b) Espesor del corte: menor de 1.0mm. (c) Incremento del corte reconstruido: menor de 1.0mm. (d) Algoritmo de reconstrucción: hueso o alta resolución. (e) Campo de visión: 20-25cm. (f) Inclinación del Gantry: 0°. (g) Grabación: CD o DVD. (h) Series: Original/axial y (i) Formato DICOM no comprimido (ver anexo c).

5- Planificación y predicción: En el programa, se realiza la simulación de la cirugía a emplear en cada caso y se diseñan las guías de corte, que posteriormente se imprimen en resinas transparente y con material biocompatible. La planificación del tratamiento mediante el video se realiza de manera que el ordenador calibra automáticamente el cefalograma del paciente con la imagen obtenida por el video.

Siguiendo este orden de procedimientos, ahora se señalan aquellos pasos asociados al Software Nemofab, los cuales se describen a continuación:

6.- Orientación del Volumen: Se consigue de forma automática a través de la introducción de medidas claves de la exploración clínica: línea media maxilar, canteo canino, yaw y perfil a vertical verdadera. El reborde mandibular es utilizado como verificación clínica.

7.- Registros: De las Radiografías laterales, Cortes de ATM, análisis de vías aéreas y panorámicas. Estos registros son almacenados de forma conveniente en la librería de imágenes para posterior visualización y análisis.

8.- Fusión de los modelos: es un proceso tedioso y disuasorio para los doctores en todos los programas del mercado. Gracias a algoritmos patentados en FAB puede ser realizado de forma automática en segundos.

9.- Diseño de Osteotomías: Esta personalización mejora la predicción y precisión en el quirófano al tener visibles, de forma precisa, todas las relaciones entre los diferentes fragmentos.

10.- Trazado Cefalométrico 3D: Ahora, se tiene la ventaja de poder digitalizar el

volumen del escáner a un nivel de precisión sin precedentes. Medidas clave son obtenidas de forma automática para guiar en la consecución de resultados excelentes.

11.- Plan de Tratamiento 3D: La planificación frontal y lateral 3D permite corregir la cara, vía aérea y oclusión. Las correcciones frontales están basadas en los resultados obtenidos del primer paso en la manipulación del software (orientación del volumen). La corrección del perfil realizada en el plan de tratamiento 3D, es importada automáticamente.

12.- Trazado Cefalométrico 2D: Soft tissue cephalometric analysis (STCA) y profile cephalometric treatment planning (CTP) son obtenidos en el Diseño de Osteotomías. El STCA y CTP son utilizados para completar la corrección del perfil, la vía aérea y la oclusión.

13.- Diseño de férulas intermedias: En el último paso, se diseñan éstas de acuerdo a sus especificaciones. Las férulas intermedias pueden ser fabricadas en su propia clínica, si poseen una printer 3D, o enviados al laboratorio que mejor servicio les ofrezca. Aquí, se realiza la movilización de las arcadas dentales según el plan de tratamiento, consiguiendo una correcta oclusión de los modelos en el articulador. En los casos en los que se lleva a cabo una cirugía bimaxilar, se moviliza primero la arcada superior, y una vez situada en la posición deseada, se realiza la férula quirúrgica intermedia de metilmetacrilato tomando como referencia la arcada dental inferior. Esta férula intermedia tiene las impresiones dentales de la cara oclusal de la arcada dental superior y de la arcada dental inferior. Posteriormente, se traslada la arcada dental inferior a la

posición idónea para conseguir una correcta oclusión, y se fabrica la férula quirúrgica final.

4.2.- Comparación de los resultados en el tejido óseo de la predicción prequirúrgica con las tomografías postquirúrgicas de los pacientes sometidos a cirugía ortognática, a través de la planificación virtual.

En este apartado, solo fueron medidos dos puntos para facilitar el procesamiento de los mismos. Dichos puntos son: Incisivo Central Superior (IS) Posición anteroposterior del incisivo central superior respecto a la Vertical del punto Nasion. Y finalmente, el punto Pogonion (PG) que constituye el punto más prominente y anterior del mentón. Sus resultados se encuentran agrupados en la tabla 3.

Tabla 3.- Resultados en el tejido óseo de la predicción prequirúrgica con las tomografías postquirúrgicas

MEDIDA (mm)	NORMA		DE		PACIENTE 1		PACIENTE 2		PACIENTE 3		PACIENTE 4		PACIENTE 5		PACIENTE 6	
	F	M	F	M	TO	T1	TO	T1	TO	T1	TO	T1	TO	T1	TO	T1
PUNTO ICS	3,9	4,1	4	4,2	3,4	-3,6	5	5,2	4,1	4,3	3,8	4	3,9	4,1	4	4,2
PUNTO PG	2,4	2,7	3,2	-3,3	3	3,2	2,6	2,6	2,9	2,8	3,5	3,7	2,4	2,7	3,2	-3,3

Autoras: Fayad y Fayad (2023). Universidad José Antonio Páez.

En la tabla anterior (tabla n°3), puede evidenciarse que existen variaciones entre la predicción prequirúrgica y la tomografía postquirúrgica de cada paciente. En el primer caso, punto incisivo superior, todos los pacientes, a excepción del n°1, tuvieron 0,2mm de diferencia entre ambas medidas, inicial y final. Lo que ocurrió con ese caso en particular, es que disminuyó considerablemente la medición, esto debido a la maloclusión presentada por el paciente. Con respecto al punto PG, el paciente n°2 igualó las medidas, a diferencia de los cinco restantes; puesto que el primero y el cuarto de ellos variaron en un 0,2mm, el paciente n°5 y en el caso del 6° paciente, sus medidas variaron de manera notoria, pues pasó de 3,2mm a -3,3mm; quedando una diferencia entre ellas de -0,1mm.

A continuación, se muestra la correlación entre las medidas anteriores en cada uno de los puntos evaluados, tanto ICS como PG (tabla 4)

Tabla 4.- Correlación entre la predicción y los resultados en los puntos ICS y PG.

VARIABLE	PACIENTES					
	T0		T1		ICC	p-valor
	MEDIDA	DE	MEDIDA	DE		
PUNTO ICS	3,5mm	0,5	2,6mm	3,3	0,95	<0,001
PUNTO PG	2,9mm	1,2	2,0mm	2,6	1	<0,01

Autoras: Fayad y Fayad (2023). Universidad José Antonio Páez

En la tabla 4, se estableció el promedio entre las predicciones y el resultado final, en cada uno de los puntos anteriores, así como la desviación estándar (DE), el valor el Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC) y finalmente el valor de significancia estadística; cabe destacar que éstos dos últimos permiten establecer la relación entre los valores del antes y el después. Los valores obtenidos con el ICC, varían entre 0 (ausencia de correlación), y 1 (máxima correlación). Los resultados se dividieron en tres categorías: (a) Correlación baja si $ICC < 0.40$ (b) Correlación regular/buena si ICC entre 0.40 y 0.7. (c) Correlación muy buena si $ICC > 0.75$. En el caso del punto ICS, hubo un ICC de 0,95 lo cual indica que la correlación fue muy buena y a nivel estadístico (p-valor) muy significativa; esto quiere decir entonces que la variación fue favorable, al igual que en el punto PG, que tuvo ICC de 1 y un nivel de significancia de $< 0,01$, respectivamente.

Estos resultados se asemejan a los del estudio de Durán et al. (2022) donde la relación entre tejido blando y duro luego de cirugía de retroceso maxilar por osteotomía Le Fort I junto con BSSO. En promedio, el punto IS se movió posteriormente 2,1 mm ($\pm 1,0$). La relación relativa del movimiento de los tejidos blandos al movimiento óseo después de BSSO fue solo de 0,9 ICC en el punto PG.

4.3.- Cambios faciales en pacientes sometidos a cirugía ortognática mediante planificación virtual, por medio de fotografías clínicas.

Tabla 5.- Cambios faciales evaluados a través de fotografías clínicas

	PA- CIENTE 1		PACIENTE 2		PACIENTE 3		PACIENTE 4		PACIENTE 5		PACIENTE 6	
MEDIDA (mm)	TO	T1	TO	T1	TO	T1	TO	T1	TO	T1	TO	T1
Tercio medio	56	58	61	63	52	55	64	60	54	56	60	58
Tercio infe- rior	70	70	75	71	69	70	69	72	69	70	75	73

Autoras: Fayad y Fayad (2023). Universidad José Antonio Páez

A manera de recordatorio, la región del tercio medio del rostro es aquella que va desde el punto de Glabella hasta el punto subnasal y el tercio inferior, va desde el ese punto subnasal hasta el borde inferior del mentón. En esta oportunidad se evaluaron ambos, así lo muestra la tabla 5; indicando con respecto al tercio medio, que hubo variación en todos los pacientes, en el caso del paciente uno, dos, tres y cinco, los valores

aumentaron; mientras que el cuarto y sexto disminuyeron. En relación al tercio inferior, el paciente uno tuvo coincidencia en los valores, mientras que en el dos y el seis, hubo disminución; finalmente en el paciente tres, cuatro y cinco, las medidas tienden al alta. Es perentorio mencionar, que en este caso, las medidas tienen de diferencia desde 1mm hasta 4mm.

Tabla 6.- Correlación entre la predicción y los resultados en los puntos tercio medio y tercio inferior

VARIABLE	PACIENTES				X ²	ICC	p-valor
	T0		T1				
	MEDIDA	DE	MEDIDA	DE			
Tercio Medio	48,8	24,3	58,3	2,6	0,3	0,5	<0,5
Tercio Inferior	61	27,0	71	1,3	0,9	1	<0,5

Autoras: Fayad y Fayad (2023). Universidad José Antonio Páez.

En la tabla 6, se indican las medias entre las predicciones y el resultado final, en cada uno de los tercios faciales, así como la desviación estándar (DE), el valor de chi cuadrado, el Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC) y finalmente el valor de significancia estadística, como en el cuadro de correlación anterior. En cuanto al tercio medio se estableció que el ICC es regular con una significancia menor de 0,5, lo cual indica que fue significativo, al igual que el p-valor del tercio inferior. En relación al tercio medio inferior el ICC dio exacto 1, indicando que la correlación fue muy buena

entre estas mediciones. Es importante indicar que las desviaciones estándar luego del tratamiento quirúrgico disminuyeron considerablemente; aspecto positivo para la investigación puesto que se logró disminuir o minimizar los efectos causados por las deformidades diagnosticadas.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1.- El protocolo de planificación virtual en pacientes con deformidades dentofaciales mediante el software NemoFAB, es fácil y sencillo de realizar, recordando que éste permite diagnosticar y planificar el tratamiento de Ortodoncia y Cirugía Ortognática de dichos pacientes. Cabe destacar que siempre existe un margen de error, pero en comparación con la planificación convencional, éste presenta uno menor, tratándose de tecnología avanzada.

2.- En cuanto a la comparación de los puntos ICS y PG entre la predicción y el resultado final del tratamiento quirúrgico, los resultados fueron positivos y el grado de relación entre el antes y el después, fueron favorables para cada uno de los pacientes, habiendo precisión o distancias bajas entre las mediciones.

3.- Por su parte en el área del tercio medio y tercio inferior, se estableció que el ICC es regular con un p-valor menor de 0,5, lo cual indica que fue significativo, y en el caso del tercio inferior se situó el ICC en 1, describiéndola cualitativamente como muy buena.

4.- Las mediciones tienen por objetivo definir una posición ideal de las estructuras osteotomizadas, de tal manera que den un resultado estético y armonioso entre los tres tercios faciales.

5.- Los estudios tridimensionales aportan nueva información a la planificación de las cirugías ortognáticas, puesto que permiten apreciar mejor las asimetrías, facilitan tanto la cuantificación de los movimientos mandibulares, como sus relaciones con estructuras dentarias y finalmente, consienten la creación de férulas quirúrgicas más precisas a través de técnicas CAD-CAM.

Recomendaciones

1.- Aprovechar los datos relacionados al diagnóstico, radiografías y fotografías obtenidas para este estudio con el fin de analizar otras variables importantes que permitan comprender el comportamiento de otras estructuras óseas maxilofaciales en las diferentes maloclusiones.

2.- El propósito del flujo de trabajo digital es apoyar las actividades diarias de odontólogos y técnicos, por lo que, si desea incluirlas en su práctica profesional, es importante

contar con la capacitación y el soporte técnico adecuado para obtener los mejores resultados, por ello se sugiere entrenarse en el uso de los mismos.

3.- Se recomienda mantener una comunicación eficaz entre paciente u odontólogo, destacando los pro y contra de cada tratamiento dental, para tomar la decisión correcta.

4.- Son necesarios más estudios asociados a este tema, para continuar mejorando la precisión de las férulas quirúrgicas y la predicción de resultados postoperatorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Erazo C, Maripangui M, Quispe D, Schulz R, Jara R, Andrades P, et al. Evolución hacia la era digital de la cirugía ortognática. Experiencia en un centro universitario. *Rev. cir [Internet]*. 2021 [citado 10 de mayo de 2023]; 73(2): 158-165. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35687/s2452-45492021002641>.
2. Fonseca R. *Oral and maxillofacial surgery*. 3rd ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2014.
3. Vinicio D, Otero L, Suárez A, Olmos S, Plaja M. Relación entre la predicción quirúrgica utilizando imágenes conjugadas y radiografías de perfil y el resultado postquirúrgico en pacientes clase III [tesis doctoral en Internet]. Bogotá (CO): Pontificia Universidad Javeriana; 2016. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/21277>
4. Olate S. Desarrollo e innovación en cirugía oral y maxilofacial. *Lat Am J Oral Maxillofac Surg. [Internet]*. 2022 [citado 10 de mayo de 2023]; 2 (3): 101-102. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/108184>
5. Birbe J. Planificación clásica en cirugía ortognática. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac. [Internet]*. 2014 [citado 10 de mayo de 2023]; 36(3): 99-107. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.maxilo.2012.04.007>.
6. Paniagua C. Cambios de los tejidos blandos en cirugía ortognática con planeación virtual para pacientes con deformidad dentofacial. revisión sistemática [tesis doctoral en Internet]. San Luis Potosí (MX): Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2022. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/7651>
7. Dueñez R, Yudovich M, Saavedra M, Meléndez A. Propuesta de un índice de maloclusiones invalidantes con potencial de deterioro y su aplicación. *Rev odontológica Mex*. 2011;15(2):77-95.
8. Mundluru T, Almukhtar A, Ju X, Ayoub A. The accuracy of three-dimensional prediction of soft tissue changes following the surgical correction of facial asymmetry: An innovative concept. *Int J Oral Maxillofac Surg. [Internet]*. 2017 [citado 10 de mayo de 2023]; 46(11):1517-1524. Doi: 10.1016/j.ijom.2017.04.017.
9. Peter J, Taub P. *Ferraro's Fundamentals of Maxillofacial Surgery*. 2nd ed. New York: Springer; 2015.

10. Nooreyazdan N, Trotman C, Faraway J. Modeling Facial Movement: II. A Dynamic Analysis of Differences Caused by Orthognathic Surgery. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. [Internet]. 2004 [citado 10 de mayo de 2023]; 62(11):1380-6. Doi: 10.1016/j.joms.2004.03.015
11. Stokbro K, Aagaard E, Torkov P, Bell R, Thygesen T. Virtual planning in orthognathic surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. [Internet]. 2014 [citado 10 de mayo de 2023]; 43(8):957-65. doi: 10.1016/j.ijom.2014.03.011.
12. Bass R, Ratinoff M. Imágenes digitales, planificación virtual e impresión tridimensional para tratamientos combinados de ortodoncia y cirugía ortognática. Rev Asoc Odontol Argent. 2016;104(1):86-90.
13. Nuñez J, Chang S, Izquierdo G, Iwaki R. Planificación virtual y modelo de impresión en 3D para reconstrucción mandibular con colgajo libre de peroné en ameloblastoma mandibular. Acta méd. [Internet]. 2019 [citado 10 de mayo de 2023]; 36(3): 222-226. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172_01900030_0007&lng=es.
14. Zhang L, Liu Z, Li B, Yu H, Shen SG, Wang X. Evaluation of computerassisted mandibular reconstruction with vascularized fibular flap compared to conventional surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2016;121(2):139-48.
15. Leiva N, Carranza F, Sat I. Estereolitografía en Odontología: Revisión bibliográfica. Odontol Sanmarquina. 2017;20(1):27-30.
16. Arias F. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 5ta ed. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme; 2015.
17. Galán B. Evolución en la planificación quirúrgica de la Cirugía Ortognática. [tesis de grado en Internet]. Valladolid (ES): Universidad de Valladolid; 2021. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/47467>
18. Alkhayer A, Piffkó J, Lippold C, Segatto E. Accuracy of virtual planning in orthognathic surgery: a systematic review. Head Face Med. [Internet]. 2020 [citado 10 de mayo de 2023];4;16(1):34. doi: 10.1186/s13005-020-00250-2.
19. Gunson M, Arnett W. Planificación del tratamiento virtual ortognático para resultados estéticos funcionales. Seminars in Orthodontics. [Internet]. 2019 [citado 10

de mayo de 2023]; 25(3): 230-247. Doi: <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2019.08.008>.

20. Picco M, Sánchez A. Planeación virtual para cirugía ortognática en una paciente con deformidad dentofacial clase III, guiada mediante plantillas de corte para maxilar, placas personalizadas de avance y eliminación de guías quirúrgicas oclusales. *Rev Mex Cir Oral Maxilofac.* [Internet]. 2018 [citado 10 de mayo de 2023];14 (1): 49-56. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirugiabucal/cb-2018/cb181i.pdf>

21. Aboul S, Hernández F. 3D planning in orthognathic surgery: CAD/CAM surgical splints and prediction of the soft and hard tissues results e Our experience in 16 cases. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*; 2012; 40 (1):162e168. Disponible en: <https://dr-samir.com/wp-content/uploads/2017/07/3DCadCam.pdf>

22. Fernández J, Muñoz S. Complicaciones perioperatorias y postquirúrgicas tempranas en cirugía ortognática. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* [Internet]. 2019 [citado 10 de mayo de 2023]; 41(1): 3-7. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.20986/recom.2019.1034/2019>.

23. Mendoza J, Caballero S, Ghersi H. Estudio comparativo del espacio aéreo faríngeo según deformidades dentofaciales en radiografías cefalométricas. *Rev. Estomatol. Herediana* [Internet]. 2020 Ene [citado 10 de mayo de 2023]; 30(1): 24-30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v30i1.3737>.

24. Epker BN, Schendel, SA. Total maxillary surgery. *International Journal of Oral Surgery*, 1980; 9(1), 1–24. [https://doi.org/10.1016/S0300-9785\(80\)80002-0](https://doi.org/10.1016/S0300-9785(80)80002-0)

25. Espeland L, Høgevold, H E, Stenvik A. A 3-year patient-centred follow-up of 516 consecutively treated orthognathic surgery patients. *European Journal of Orthodontics*, 2008; 30(1), 24–30. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjm081>

26. Fernández A. Predictibilidad y validez de la planificación quirúrgica en cirugía ortognática mediante dolphin imaging system® y su relación con la calidad de vida según los cuestionarios OHIP14 y OQLQ. [tesis doctoral en Internet]. Madrid (ES): Universidad Complutense De Madrid; 2017. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/41153/1/T38373.pdf>

27. Mahecha T, Rincón C. Estudio cefalométrico en una población adulta colombiana contemporánea usando el análisis de Legan y Burstone. *Acta Odontol. Colomb.* [Internet]. 1 de julio de 2017 [citado 19 de mayo de 2023];7(2):11-23. Disponible en:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/66366>

28. Gonzales L, Velásquez R, Comas R, Cabrera T. Tratamiento ortodóncico prequirurgico para la corrección de anomalías esqueléticas graves del complejo craneofacial. Medisan. 2015; 19(4): p. 517-528.

29. Costas A. Efecto de la osteotomía sagital de mandíbula sobre el cóndilo mandibular: Cambios morfológicos, posicionales y su relación con la estabilidad postoperatoria. [tesis doctoral en Internet]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela; 2015. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/75994688.pdf>

30. Nanda R. Estética y Biomecánica en Ortodoncia. 2nd ed. Venezuela: Amolca; 2017.

31. Nemofab. Manual de Usuario. 1ra ed. España: Nemotec Software S.L. 2017.

32. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela 1999. Pub. Gaceta Oficial N° 5.908. Caracas, Venezuela (Dic. 30, 1999).

33. Ley del Ejercicio de Odontología 1970. Pub. Gaceta Oficial N° 29.288. Caracas, Venezuela (1970).

34. Arias F. El Proyecto de Investigación. 6ta ed. Caracas: Episteme; 2016.

35. Balestrini M. Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación. 4ta ed. Caracas, Venezuela: Editorial Consultores Asociados; 2006.

36. Hernández S, Fernández C, Baptista L. Metodología de la investigación. 5ta ed. México: Mc Graw Hill Interamericana Editores; 2015.

36. Myers D. Psicología. 7ma ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006.

37. Durán F, Hormazábal F, Álvarez E. Como Predecir el Cambio del Tejido Blando Facial Luego de Cirugía Ortognática. Una Revisión de la Literatura. Int. J. Odontostomat. 2022; 16(1): 125-131. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2022000100125&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2022000100125>.

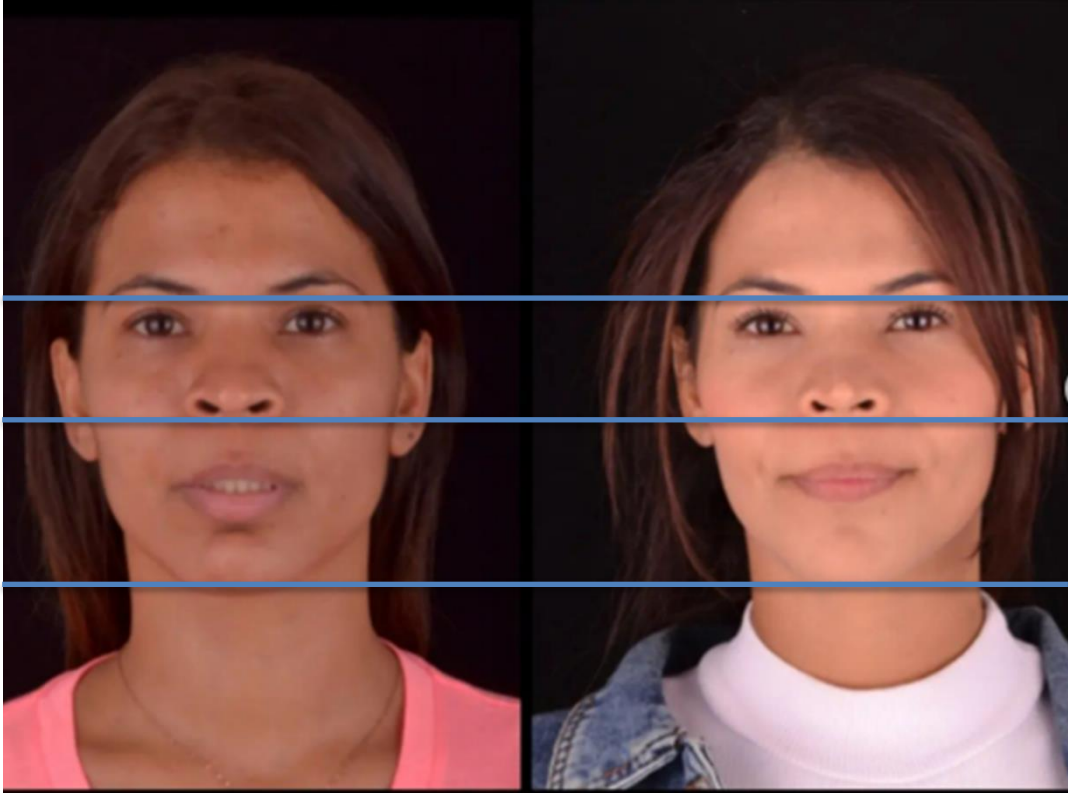
ANEXOS

Anexo A

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
N° de ficha:		Fecha:
Nombre y Apellido:		
Edad:		Género:
Diagnostico:		
Tratamiento:		
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS		
PREDICCIÓN		POSTQUIRÚRGICO
Punto ICS		
Punto PG		
Tercio medio		
Tercio inferior		

LEYENDA	
Punto ICS	Posición anteroposterior del incisivo central superior respecto a la Vertical del punto Nasion.
Punto PG	Punto más prominente y anterior del mentón.
Tercio medio	Distancia desde el punto glabella hasta el punto subnasal.
Tercio inferior	Distancia del punto subnasal hasta el borde inferior del mentón.

Anexo B





Anexo C

