

ULACIT

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

POSGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA FUNCIONAL

**“ESTABILIDAD POSQUIRÚRGICA DE LA OSTEOTOMÍA
MÁXILOFACIAL TIPO LEFORT I CUANDO SE UTILIZA FIJACIÓN
RÍGIDA CON MINIPLACAS DE TITANIO, EN PACIENTES ATENDIDOS
EN EL HOSPITAL CALDERÓN GUARDIA”**

Sustentante: Dra. Catarina Rojas Morales

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA FUNCIONAL**

**San José – Costa Rica
Marzo 2005**

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Catarina Rojas Morales, alumna de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el autor intelectual de la Tesis de grado titulada: “Estabilidad posquirúrgica de la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I cuando se utiliza fijación rígida con miniplacas, en pacientes atendidos en el Hospital Calderón Guardia”, por lo que libero a la ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San José - Costa Rica en el día ____ del mes de _____ del año dos mil cinco.

Firma del Estudiante: _____

Cédula de Identidad: 1-1004-164.

ULACIT

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TRIBUNAL EXAMINADOR

Reunido para los efectos respectivos, el Tribunal Examinador compuesto por:

Mauricio Vega Díaz, M.Sc
Director del CIDE

Brily Porras
Director Posgrado en
Ortodoncia y Ortopedia
Funcional

Allan Vargas Calderón
Especialista en Ortodoncia
Tutor

Rafael Porras
Decano Facultad de
Odontología

DEDICATORIA

Primero que todo debo dar gracias a Dios, por darme las fuerzas y la salud necesaria para lograr este objetivo tan importante en mi vida, sin su mano divina que me acompañó siempre, jamás lo hubiera logrado.

A mis padres, que siempre han estado ahí desde mis primeros pasos para darme apoyo y aliento para seguir adelante, a ellos les debo todo lo que soy en la vida.

A mis hermanos Fermín y Paola, nada de esto tendría sentido si no lo pudiese compartir con ellos.

A mi novio Juanca quien me ayudó para lograr concluir este proyecto y apoyó en los momentos más difíciles.

A mi tutor y profesor dr. Allan Vargas, el cual me brindó su ayuda en este trabajo de graduación y por su valiosa enseñanza en el Postgrado de Ortodoncia.

A mis amigos del Focolar, por acompañarme en todo momento con su unidad.

Catarina Rojas Morales.

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

La osteotomía máxilofacial Lefort I ha contribuido en la rehabilitación de deformidades faciales, así como a desequilibrios entre los maxilares que junto con la ortodoncia ayudan a la obtención de una oclusión funcional y una mejor estética facial.

La técnica de esta cirugía ha venido mejorando para tratar de dar una mayor estabilidad posquirúrgica. Hoy día se utilizan miniplacas de titanio para estabilizar el maxilar a su nueva posición e injertos de hueso que ayudan a que exista una mejor estabilidad postoperatoria.

Para la realización de este estudio se evaluarán pacientes que han sido atendidos en el Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia, los cuales han sido tratados con ortodoncia fija y sometidos a cirugía ortognática tipo Lefort I solamente o Lefort I y algún tipo de cirugía ortognática mandibular. Se

harán los trazados y mediciones pertinentes en las radiografías cefalométricas previas a la cirugía, inmediatamente después de la misma y al concluir el tratamiento de ortodoncia, para analizar la estabilidad del maxilar en su nueva posición.

De esta forma se pretende describir la estabilidad de la osteotomía tipo Lefort I, en los planos del espacio vertical y ántero-posterior.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación según su profundidad es descriptiva porque muestra los resultados obtenidos en las variables observadas, por su alcance temporal es retrospectiva porque los datos utilizados son de pacientes a los cuales le realizaron la cirugía tipo Lefort I en el período de 1998 a enero del 2005 es decir en tiempo pasado. Además es correlacional dado que se permite cuantificar el grado de asociación entre las variables consideradas en el estudio y el tiempo transcurrido analizado. Por su carácter la investigación es cuantitativa,

porque basará su análisis en variables que permiten ser medidas o contadas como lo son las diferencias cefalométricas medidas en milímetros y grados.

El sujeto de estudio considerado en esta investigación está definido como: “el paciente al que le fue realizada la cirugía tipo Lefort I en el Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia, durante el periodo de 1998 al 2005” y dispone de expediente completo, o bien tener disposición para completarlo y de ser necesario realizarle la radiografía final requerida para el estudio.

El total de pacientes estudiados fue de 26, 17 mujeres y 9 hombres. En porcentaje 65% mujeres y 35% hombres. De la fecha en que se realizó la cirugía, en el sexo femenino hubo 5 pacientes con 21 años seguido de tres pacientes con 17 años, con un caso extremo de más de 25 años. Los varones presentaron edades muy variadas desde los 14 años a los 24 años dándose un caso en edad mayor a los 25 años.

El procedimiento empleado se detalla en los siguientes pasos:

Paso 1: identificación de los sujetos de estudio

Se realizó una revisión exhaustiva de los expedientes de pacientes a los cuales se les había realizado la cirugía tipo Lefort I y habían sido dados de alta, para confirmar que el sujeto cumplía con las características requeridas para el estudio.

Paso 2: identificación de puntos anatómicos.

Los siguientes puntos anatómicos se localizaron en cada trazado cefalométrico. Primero se hizo un trazado original en la radiografía T1 de cada paciente, en donde se identificaron ciertas estructuras craneales y los puntos anatómicos (ej. Triada del etmoides, seno frontal, hueso maxilar, esfenoides, etc) los cuales sirvieron de orientación en las otras dos placas del mismo paciente (T2 y T3) al ser superimpuestas con la radiografía T1. En cada una de las radiografías mencionadas se traspasaron los puntos anatómicos de las mismas, para luego efectuar el trazado correspondiente y

localización de puntos anatómicos en cada placa individual. Para aquellos puntos anatómicos bilaterales, se marcó el punto medio para hacer la identificación del trazado.

A la hora de realizar las superimposiciones y si estas no ajustan del todo, se trata de ajustar el punto nasion y el punto pre-esfenoidal.

Puntos anatómicos de la base del cráneo: Pre-esfenoidal (P), nasion (N) y origen (O), el cual se construye aproximadamente de 7 a 15 grados superior al plano pre-esfenoidal-nasion, de tal forma que el plano origen-nasion sea paralelo al plano palatino construido entre el punto MxP y el punto A. El punto pre-esfenoidal ha sido utilizado en lugar del punto de la silla turca (S), debido a que este último ha sido localizado por inspección, lo que conlleva a cierta variabilidad y por ende distorsión. El punto pre-esfenoidal es localizado dentro del área de la base del esfenoides, el cual ha demostrado relativamente un pequeño cambio temprano dentro del proceso del crecimiento.

Puntos esqueletales

Punto A: que se define como el punto más anterior de la concavidad maxilar.

Punto MxP: llamado punto maxilar posterior, el cual se obtiene de la línea construida a 40 ± 0.25 mm posterior al punto A y paralela al plano horizontal (O-N), siendo el punto medio entre las corticales superior e inferior de la maxila en la radiografía prequirúrgica. Estos dos puntos maxilares (A y MxP) fueron escogidos para cuantificar los cambios en la maxila a nivel anterior, posterior, inferior y superior, en lugar de la espina nasal anterior (ENA) y la espina nasal posterior (ENP) porque estos puntos son muy difíciles de localizar luego de la osteotomía maxilar tipo Lefort I.

Puntos dentales

Punto UI: borde incisal del incisivo central superior.

Punto UM: punto molar superior, el cual es el punto medio obtenido de los puntos más distales del contorno radiográfico de las segundas molares superiores. Este punto molar superior ha sido escogido en lugar de la intercuspidadación mesio-bucal de las primeras molares superiores debido

a que en estas últimas su transposición como la de tejidos duros es mucho mayor y por ende difícil de identificar.

Paso 3: mediciones lineales y angulares

Por cada paciente se obtuvieron los trazados y medidas de 3 radiografías que son: pre-quirúrgica que se denomina T1, pos-quirúrgica inmediata denominada como T2 y radiografía final de tratamiento ortodóntico quirúrgico T3.

T2-T1= movimiento obtenido por la cirugía.

T3-T2= recidiva luego de la cirugía.

Cada uno de los puntos identificados serán proyectados en los ejes horizontal y vertical. Estos serán construidos de la siguiente manera: el plano P-N es construido en el cefalograma prequirúrgico y la nueva línea de referencia horizontal (O'-N) es construida paralela al plano palatino (MxP-A), de 7 a 15 grados superior al plano P-N desde N. El ángulo formado entre el plano horizontal O'-N y la línea de referencia anatómica P-N puede diferir de paciente a paciente pero será constante entre la serie de radiografías del mismo paciente. La

línea de referencia vertical O'-P es construida perpendicular al plano O'-N a través de P.

La línea vertical O'-P y la línea horizontal MxP-A se unen y forman un ángulo de 90° en la radiografía prequirúrgica.

Las siguientes mediciones serán consideradas para el análisis de datos:

- ◆ Mediciones verticales en milímetros; A-O'N, MxP-O'N, UI-O'N, UM-O'N.
- ◆ Mediciones horizontales en milímetros; A-O'P, MxP-O'P, UI-O'P, UM-O'P.
- ◆ Medición angular; MxPA-O'P.

Todas las mediciones fueron efectuadas por la investigadora, aceptándose una variación de 0.08%. Además para validar las mediciones se realizó un control de cálculo en un grupo piloto de 5 casos bajo la premisa de repetir el procedimiento en el caso de encontrarse mediciones con variaciones superiores a 0.25 mm, considerado este valor como el valor máximo permitido por la apreciación visual.

El instrumento de recolección de datos diseñado para los efectos de esta investigación es una “Hoja de Registro” elaborada específicamente para dar respuesta a cada variable considerada en los objetivos.

Los datos se procesaron utilizando el módulo estadístico de Excel en sus herramientas de estadística descriptiva e inferencial, específicamente por medio de cuadros y gráficos, indicadores de posición y variabilidad. Para la validación de las hipótesis se realizaron las pruebas de t' de Student para muestras emparejadas, esto debido a que las mediciones se realizan en el mismo paciente, el nivel de significancia considerado en las pruebas es del 1% por tratarse de un estudio relacionado con la salud que obliga a llegar a conclusiones minimizando el error tipo 1 definido como la probabilidad de rechazar algo que sea verdadero. A efecto de medir el grado de correlación entre las variables esqueléticas y el tiempo transcurrido entre la radiografía posquirúrgica y la radiografía final, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson, indicador que

mide la intensidad de la relación entre dos conjuntos de variables cuantitativas.

Los alcances de esta investigación van orientados a informar a la comunidad odontológica y en especial a ortodoncistas y cirujanos máxilofaciales, sobre la estabilidad según el movimiento realizado en la cirugía tipo Lefort I, en pacientes que han sido tratados en el departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, del Hospital Calderón Guardia. El estudio también podrá afirmar lo encontrado en estudios similares anteriores o demostrar lo contrario.

Dentro de las limitaciones se encontró la complejidad de obtener un trazado cefalométrico fidedigno en un 100% por la dificultad de observar con claridad ciertas estructuras óseas en la radiografía. Sin embargo, como ya se ha mencionado antes, se eliminaron los sujetos con radiografías no aptas para el estudio, además se verificaron estos trazados con la aprobación de un experto.

Otra limitante en este estudio fue no contar con la totalidad de casos a los

cuales se les había realizado la cirugía tipo Lefort I, por falta de expedientes que estuvieran con todos los datos necesarios para esta investigación, completos o todas las radiografías necesarias para el estudio.

DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN

En el diagnóstico inicial, en el plano ántero-posterior, de los 26 sujetos estudiados ninguno presentaba protrusión maxilar, mientras que 21 pacientes tenían retrusión maxilar. En el plano vertical 10 personas estaban calificadas con falta de desarrollo vertical y 7 con exceso vertical maxilar.

Debe quedar claro que, por ejemplo, un paciente puede tener una de las dos características en cada plano, pudiendo tener un problema mixto, o sea uno vertical y uno horizontal o bien únicamente en un solo plano (vertical u horizontal).

En el plano vertical el punto A y el punto posterior de la maxila (MxP) en dos pacientes no sufrieron cambio, se observa

que en 8 casos el punto A se le hizo movimiento de extrusión (descenso), contra 11 casos en los cuales el punto MxP tuvo ese mismo movimiento.

En casos de intrusión (ascenso) existieron 16 pacientes con el punto A y 13 con el punto MxP. Esto se puede explicar por los movimientos rotacionales que son realizados en la maxila, en lugar de realizar movimientos en cuerpo del maxilar en sentido vertical.

Dentálmente todos los sujetos presentaron cambios en sentido vertical. El incisivo superior (UI) tuvo un movimiento de extrusión en 6 casos, mientras que la última molar superior (UM) en 14 casos. El punto UI presentó movimiento de intrusión en 20 pacientes y el punto MxP en 12 pacientes.

Estas variaciones entre los puntos esqueléticos y dentales también se pueden explicar por los diferentes movimientos rotacionales del maxilar. Por ejemplo, si el punto MxP sufre un movimiento de extrusión pero el punto A queda igual, el incisivo se va a intruir y posiblemente a adelantar.

En el Plano Horizontal todos los puntos tanto esqueléticos como dentales sufrieron algún tipo de cambio. En 25 de 26 pacientes tanto el punto A como el punto MxP tuvieron un movimiento de protrusión, contra un único caso de retrusión al cual se le hizo un movimiento de intrusión por lo que se deduce que este movimiento de retrusión el cual fue de 0,5 mm del punto ha sido causa de la fijación, ya que en el diagnóstico inicial no se obtuvo ningún caso de protrusión maxilar.

En puntos dentales el incisivo superior (UI) así como la última molar superior (UM) presentaron un movimiento de protrusión en 25 pacientes y un caso con movimiento de retrusión en los dos puntos dentales, el cual coincide con el caso de retrusión esquelético.

En el cuadro 1 se presentan los indicadores de posición y variabilidad de las medidas cefalométricas en la etapa T2-T1.

Para los *puntos esqueléticos* en movimientos verticales el promedio de

las variables A-O’N y MxP-O’N es de 2.49 mm y 1.42 mm respectivamente, lo que indica que las mediciones de los sujetos de estudio están concentradas alrededor de esos valores. La dispersión que se presenta la recoge la desviación estándar con un valor de 2.12 mm para A-O’N y 1.18 mm para MxP-O’N lo que muestra que los datos tienen una baja dispersión.

En el plano horizontal, el promedio mayor es el del movimiento de protrusión indicado con la variable MxP-O’P con un valor de 4,81 mm seguido de la variable A-O’P con un valor de 4.73 mm, con un valor máximo de 10.25 mm y 10.5 mm y mínimo de 0.75 mm y 0.5 mm respectivamente, presentando una desviación estándar de 2.35 para el punto A y de 2.38 para el punto MxP; lo que indica que la dispersión de las mediciones es mayor en el plano horizontal que en el vertical.

Para los *puntos dentales* en el plano vertical, siendo estos el incisivo superior (UI) y última molar superior (UM), se obtuvieron promedios de 2.66 mm y 1.52

mm, con una desviación estándar de 2.18 mm y 0.98 mm respectivamente, mostrando concentración alrededor de valores entre 2 y 3 pero con un alto grado de dispersión, lo que se evidencia con los rangos determinados, siendo para UI de 7.75 mm y para UM de 3.5 mm.

En el plano horizontal el promedio del punto UI y del UM fueron muy parecidos entre ellos 5.20 mm y 5.18 mm, con desviaciones de 2.65 mm y 3.17 mm que

muestran un comportamiento similar, lo que se refleja en los rangos calculados de 12.25 mm y 11 mm respectivamente.

Por su parte, el ángulo conformado por los planos MxPA - O'P muestra un promedio de rotación maxilar de 2.82 grados, una desviación estándar de 2.16° y un rango de 7.5 °, con un máximo de 7.5° y un mínimo de 0°, durante la cirugía.

CUADRO 1
Indicadores de posición y variabilidad
según medidas cefalométricas en la etapa T2-T1
Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial,
Hospital Calderón Guardia,
1998-2005

MEDIDA CEFALOMÉTRICA	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÁXIMO	MÍNIMO	RANGO
A-O`N (mm)	2,490	2,12	6,75	0	6,75
MxP-O`N (mm)	1,423	1,18	3,75	0	3,75
A-O`P (mm)	4,731	2,35	10,5	0,5	10
MxP-O`P (mm)	4,817	2,38	10,25	0,75	9,5
UI-O`N (mm)	2,663	2,18	8	0,25	7,75
UM-O`N (mm)	1,529	0,98	3,75	0,25	3,5
UI-O`P (mm)	5,200	2,65	13	0,75	12,25
UM-O`P (mm)	5,183	3,17	11,25	0,25	11
MxPA-O`P(°)	2,823	2,16	7,5	0	7,5

Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

Para probar la diferencia entre las distancias de los puntos anatómicos esqueléticos y dentales de la radiografía posquirúrgica inmediata y la radiografía final del tratamiento, se presentan los resultados de la prueba denominada “prueba T para los promedios de dos muestras emparejadas”, se utiliza la t' de Student, debido a que el tamaño de las muestras es inferior a 30 o sea, es una muestra pequeña y además no se conoce la varianza de la población. Se considera prueba de muestras emparejadas porque las mediciones antes y después de la cirugía se comparan en el mismo paciente.

Las pruebas para la validación de las hipótesis se presentan para cada una de ellas y su análisis se realiza considerando la probabilidad asociada al estadístico T, empleando un nivel de significancia del 1%, lo que garantiza una confianza para la prueba del 99%, siendo esto el parámetro recomendado para estudios de salud.

Para tomar la decisión sobre el rechazo o no rechazo de la hipótesis planteada se compara la probabilidad asociada al estadístico T en cada una de las pruebas

con el nivel de significancia para dos colas igual a 0.5% que tiene el estadístico T asociado igual a 3.0781, llevando a la regla de decisión siguiente:

Si el estadístico T de la prueba es mayor que 3.0781, o menor que -3.0781, existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, caso contrario no se rechaza.

En términos de probabilidades si la probabilidad asociada al estadístico T es menor que 0.005 (0.5%) existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula caso contrario no se rechaza.

En el caso de que la hipótesis nula no se rechace, o sea, siendo posible aceptar que la diferencia entre las mediciones de la radiografía posquirúrgica inmediata y final de tratamiento es igual a cero, debe cuantificarse el error posible de cometer o sea el error tipo II (β) definido como “la probabilidad de aceptar un hipótesis falsa” y bajo la premisa teórica de que si β es mayor que 20%, no es posible aceptar que las diferencias entre la mediciones estudiadas fueras iguales a cero.

Los resultados obtenidos para las variables analizadas fueron:

- ◆ Para las variables esqueléticas A -O`P (mm) y MxP -O`P (mm), de la prueba realizada se concluye que existe diferencia significativa entre las mediciones de la radiografía posquirúrgica inmediata y final de tratamiento, sin embargo el análisis descriptivo de los promedios absolutos permite considerar que las diferencias en magnitud son muy pequeñas y se encuentran entre los rangos de aceptación desde el punto de vista clínico. Esta situación se refleja también en otros estudios realizados sobre el tema donde la magnitud de la diferencia es inferior de 1 mm como lo presenta Bishara. En este caso particular las diferencias promedio fueron de 0,962 mm y 1,058 mm respectivamente.
- ◆ Para las variables: A-O`N (mm), MxP-O`N (mm), UI-O`N (mm), UM-O`N (mm), UI-O`P (mm), UM-O`P (mm), MxPA-O`P(°), de los resultados de las pruebas t' de

Student para muestras pareadas, se concluye, que no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula de igualdad entre las mediciones de las radiografías posquirúrgica inmediata y final de tratamiento, lo que lleva a plantear la posibilidad de aceptarla, sin embargo fue necesario realizar los cálculos pertinentes al error tipo II y los resultados obtenidos mostraron que para todas las variables, el porcentaje superó el 20% permisible para aceptar la hipótesis, por lo tanto no es posible rechazarla pero tampoco aceptarla. Bajo esta situación se requiere incrementar el número de casos analizados con el fin de ratificar el comportamiento de la variable y poder obtener una conclusión definitiva.

- ◆ En la medición las variables esqueléticas A-O`N (mm), MxP-O`N la diferencia entre las mediciones promedio fueron de 0.754 mm y 0.685 mm respectivamente diferencias inferiores a 1 mm lo que indica que a pesar de no rechazarse la igualdad entre ellas siempre existe

una diferencia por lo cual no se puede aceptar la hipótesis de igualdad. Para la medición de la variable MxPA-O`P(°) la situación es similar con la única diferencia que los cálculos se realizan en términos de grados.

diferencia entre las mediciones promedio oscilaron entre 0.778 mm y 1.163 mm (cuadro 3), lo que muestra que no hay igualdad absoluta lo que recoge la magnitud del error tipo II calculado.

- ◆ Para las mediciones dentales UI-O`N, UM-O`N, UI-O`P, UM-O`P la

CUADRO 2

Indicadores de posición y variabilidad y los estadísticos de prueba de muestras pareadas t' de Student según medidas cefalométricas en la etapa T3-T2
 Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial,
 Hospital Calderón Guardia,
 1998-2005

MEDIDA CEFALOMÉTRICA (T3-T2)	INDICADORES DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD					ESTADÍSTICOS DE PRUEBA		
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÁXIMO	MÍNIMO	RANGO	VALOR DE t' DE STUDENT	PROBABILIDAD ASOCIADA	SIGNIFICANCIA
A-O`N (mm)	0,754	0,738	2,5	0	2,5	0,3781811	0,715133748	No
MxP-O`N (mm)	0,685	0,453	1,5	0	1,5	0,2832364	0,779327856	No
A -O`P (mm)	0,962	0,808	3,5	0	3,5	5,7779162	5,06053E-06	Al 1%
MxP -O`P (mm)	1,058	0,973	4	0	4	5,3259514	1,60727E-05	Al 1%
UI-O`N (mm)	1,029	0,829	4	0	4	0,1834816	0,85590017	No
UM-O`N (mm)	1,163	0,640	3	0	3	1,6464103	0,112194472	No
UI-O`P (mm)	0,788	0,833	3	0	3	0,510902	0,613902064	No
UM-O`P (mm)	0,971	0,749	3,25	0	3,25	-0,677232	0,504478192	No
MxPA-O`P(°)	1,223	1,081	4	0	4	0,6958299	0,492953852	No

Nota: El promedio y la desviación estándar fueron calculados considerando el valor absoluto de la diferencia de T3 - T2.

Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

Otro resultado importante que se puede observar se recoge en el gráfico 1 en el que se presenta un resumen comparativo del promedio de los cambios en las variables según la etapa. El análisis se presenta según el punto anatómico y el

plano del espacio. A continuación se muestra el detalle:

Cambios esqueletales

- ◆ Plano vertical

El punto A en la etapa T2 - T1 se presenta un promedio de 2.490 mm y en

la T3 - T2 un promedio de 0.754 mm, lo cual indica la recidiva.

El punto MxP en la etapa T2 - T1 presenta un promedio de 1.423 mm y en la etapa T3 - T2 un promedio de 0.685 mm, lo cual indica la recidiva.

◆ Plano Horizontal

El punto A en la etapa T2 - T1 presenta un promedio de 4.73 mm y en la etapa T3 - T2 un promedio de 0.96 mm, indicando la recidiva.

El punto MxP en la etapa T2 - T1 presenta un promedio de 4.81 mm y en la etapa T3 - T2 un promedio de 1.05 mm lo cual indica la recidiva.

Cambios Dentales

◆ Plano Vertical

Los incisivos superiores (UI) se movieron en promedio de 2.66 mm en la etapa T2 - T1 y un presentaron un promedio de recidiva de 1.02 mm.

La última molar superior (UM) presenta un promedio de cambio de T1 a T2 de

1.52 mm y un promedio de 1.16 mm de T2 a T3, lo cual indica la recidiva.

◆ Plano Horizontal

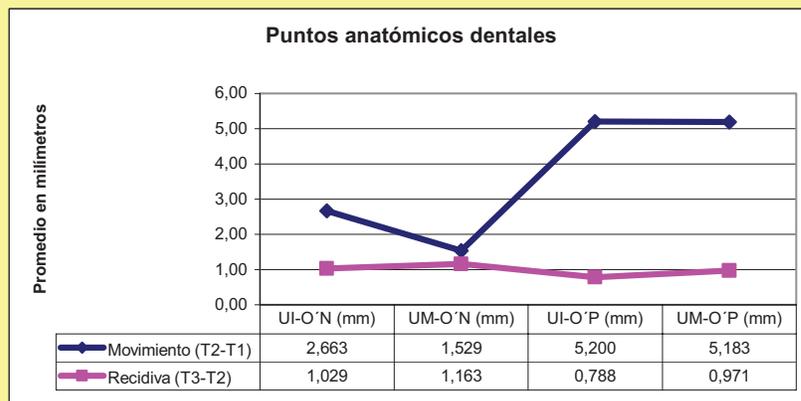
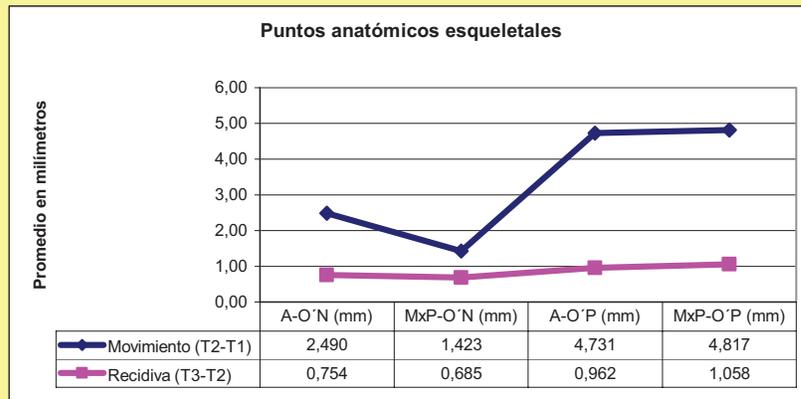
El promedio del punto UI en la etapa T2 - T1 es de 5.20 mm y en la etapa T3 - T2 de 0.78 mm lo cual indica la recidiva.

El punto UM el promedio es de 5.18 en la etapa T2 - T1 y de 0.97 en la etapa T3 - T2 lo cual indica la recidiva

La medida tomada en grados MxPA-O'N presenta un promedio de 2.82° de T1 a T2 y de T2 a T3 el promedio es de 1.22° lo cual indica la recidiva.

De lo anterior se deduce que las recidivas esqueléticas presentan el mismo comportamiento con respecto a la cantidad de milímetros que se corrigen en la cirugía tipo Lefort I, es decir cuando el movimiento de la cirugía aumenta, también aumenta la recidiva, situación que no se presenta en recidivas dentales, la posible explicación son los diferentes tipos de fuerzas ortodónticas aplicadas sobre las estructuras dentales.

Gráfico 1
Promedio de las medidas cefalométricas en la etapa T2-T1 y T2-T3
Por puntos anatómicos esqueletales y dentales
 Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial
 Hospital Calderón Guardia,
 1998-2005



Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

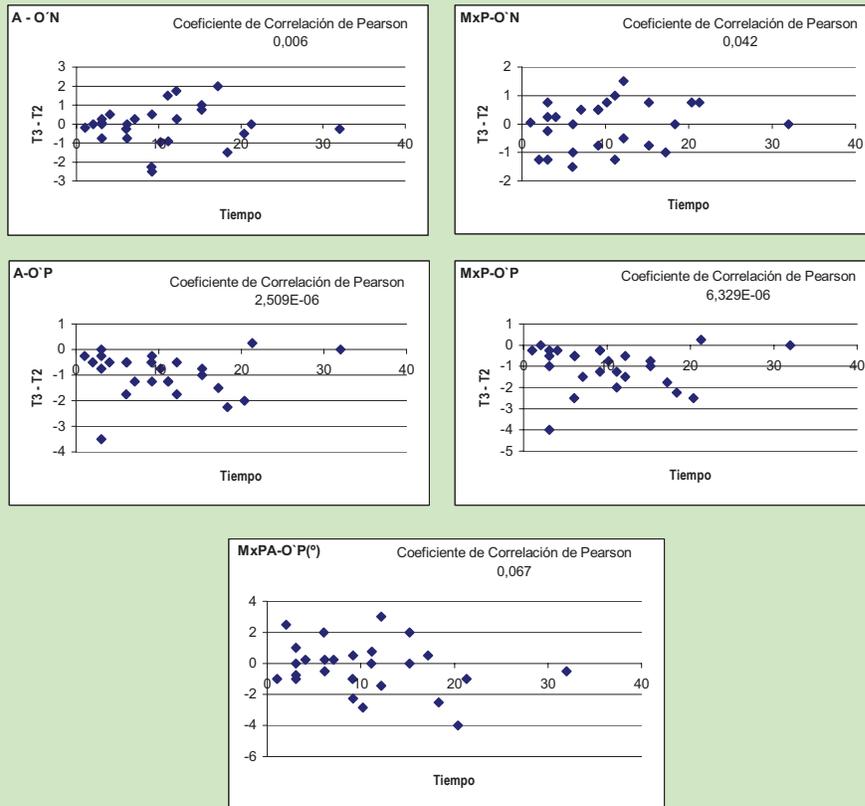
Para relacionar la magnitud del tiempo transcurrido entre la radiografía inmediata a la cirugía y la radiografía final, y el grado de estabilidad del maxilar, posterior a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I, se presenta el gráfico 2. En el mismo se aprecia el comportamiento de las cinco

variables, donde se muestran los puntos en nebulosa, lo que indica que la asociación entre el tiempo y la diferencia entre las variables esqueléticas, oscila de $2,50E-06$ a 0.067 lo que indica que entre las variables analizadas existe una correlación positiva débil.

GRAFICO 2

Coefficiente de correlación de Pearson del tiempo en meses, transcurrido entre la radiografía posquirúrgica inmediata y la radiografía final, y la diferencia de las variables esqueléticas T3 - T2.

Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial
Hospital Calderón Guardia,
1998-2005



Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

CONCLUSIONES

- ◆ De la población estudiada, tenemos que el 100% de los sujetos (26 pacientes) no presentaron protrusión maxilar, mientras que 21 pacientes (81%) presentaba retrusión maxilar. El comportamiento en el número de casos de falta de desarrollo vertical y exceso vertical del maxilar fue similar.
- ◆ La dispersión de las mediciones en el movimiento realizado en la cirugía, muestra que en general (variables esqueléticas y dentales) para el plano horizontal se presenta un mayor cambio en la distancia de corrección que en el plano vertical.

- ◆ La osteotomía máxilofacial tipo Lefort I se puede considerar estadísticamente estable porque de las nueve variables analizadas solamente dos de ellas (A-O`P, MxP-O`P) resultaron con diferencia estadísticamente significativa, sin embargo desde el punto de vista clínico es permisible la diferencia promedio que muestran, la cual fue menor a 1.05 mm de recidiva, muy similar a lo encontrado por Bishara en su investigación.
- ◆ Para las siete variables A-O`N (mm), MxP-O`N (mm), UI-O`N (mm), UM-O`N (mm), UI-O`P (mm), UM-O`P (mm), MxPA-O`P (°), de las radiografías posquirúrgica inmediata y final del tratamiento, no se demostró diferencia estadística significativa, pero tampoco se puede aceptar que son iguales (hipótesis nula), lo que indica que la diferencia no es tan pequeña para ser igual a 0 mm ni tan grande para afirmar que es diferente de 0 mm.
- ◆ A pesar de que en los expedientes de los sujetos estudiados no existe evidencia de utilización de injertos de hidroxiapatita, las recidivas como hemos visto anteriormente son muy pequeñas.
- ◆ Las recidivas de los *puntos esqueléticos* (A-O`P, MxP-O`P, A-O`N, MxP-O`N) tienen el mismo comportamiento que los movimientos quirúrgicos, situación que no se presenta con las recidivas de *puntos dentales* (UI-O`N , UM-O`N, UI-O`P, UM-O`P).
- ◆ El tiempo transcurrido luego de la cirugía tipo Lefort I tiene una relación positiva débil con respecto a la cantidad de recidiva sufrida después de la osteotomía maxilar, por lo que se puede decir que no existe relación entre el tiempo y la recidiva.
- ◆ A pesar de que la recidiva en las variables esqueléticas (A-O`P, MxP-O`P) del plano horizontal fue estadísticamente significativa, la recidiva presentada por las variables dentales (UI-O`P mm, UM-O`P mm) también del plano horizontal, no fue estadísticamente significativa.

RECOMENDACIONES

- ◆ Dar a conocer los resultados de este estudio a la comunidad odontológica a fin de que sirva como información científica relacionada con la estabilidad de la cirugía Lefort I.
- ◆ Realizar investigaciones complementarias de este tema como el plan quirúrgico vs lo realizado en la cirugía y el análisis referente a la dirección del movimiento quirúrgico con la magnitud de la recidiva.
- ◆ Instar a la universidad a realizar estudios de metanálisis que permita la comparación de estudios realizados con este tema.
- ◆ Instar al Departamento de Rayos X del Hospital Calderón Guardia a crear un procedimiento de control de las radiografías a fin de que la investigación científica tenga sustento en datos oportunos, completos y confiables.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN JURADA	ii
TRIBUNAL EXAMINADOR.....	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN EJECUTIVO.....	v
CAPÍTULO I	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 ANTECEDENTES	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	7
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.4.1 Formulación del problema	9
1.4.2 Sistematización del problema	9
1.5 MATRIZ BÁSICA DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	10
1.6 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	11
1.7 HIPÓTESIS	19
1.7.1 Hipótesis de investigación	19
1.7.2 Hipótesis estadísticas	19
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	24
2.1 DESARROLLO DE LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.....	25
2.2 TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA OSTEOTOMÍA DE LEFORT I.....	28
2.3 FIJACIÓN RÍGIDA.....	30
2.3.1 Ventajas de la fijación rígida	31
2.3.2 Desventajas de la fijación rígida.....	31
2.3.3 Miniplacas de titanio.....	32
2.3.4 Miniplacas reabsorbibles	37
2.4 INJERTOS	39
2.5 CONSEJOS PARA LA PREPARACIÓN DE UN CASO QUIRÚRGICO	40
2.5.1 Como el cirujano máxilofacial ayuda al ortodoncista	40
2.5.2 Como el ortodoncista ayuda al cirujano máxilofacial	41
CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	43
3.2 SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACION.....	43
3.3 POBLACION Y MUESTRA.....	44
3.4 PROCEDIMIENTO.....	45
3.4.1 Paso 1: identificación de los sujetos de estudio.....	45
3.4.2 Paso 2: identificación de puntos anatómicos.....	45
3.4.3 Paso 3: mediciones lineales y angulares.....	49
3.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	52
3.6 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS.....	52
3.7 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	53
CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	54

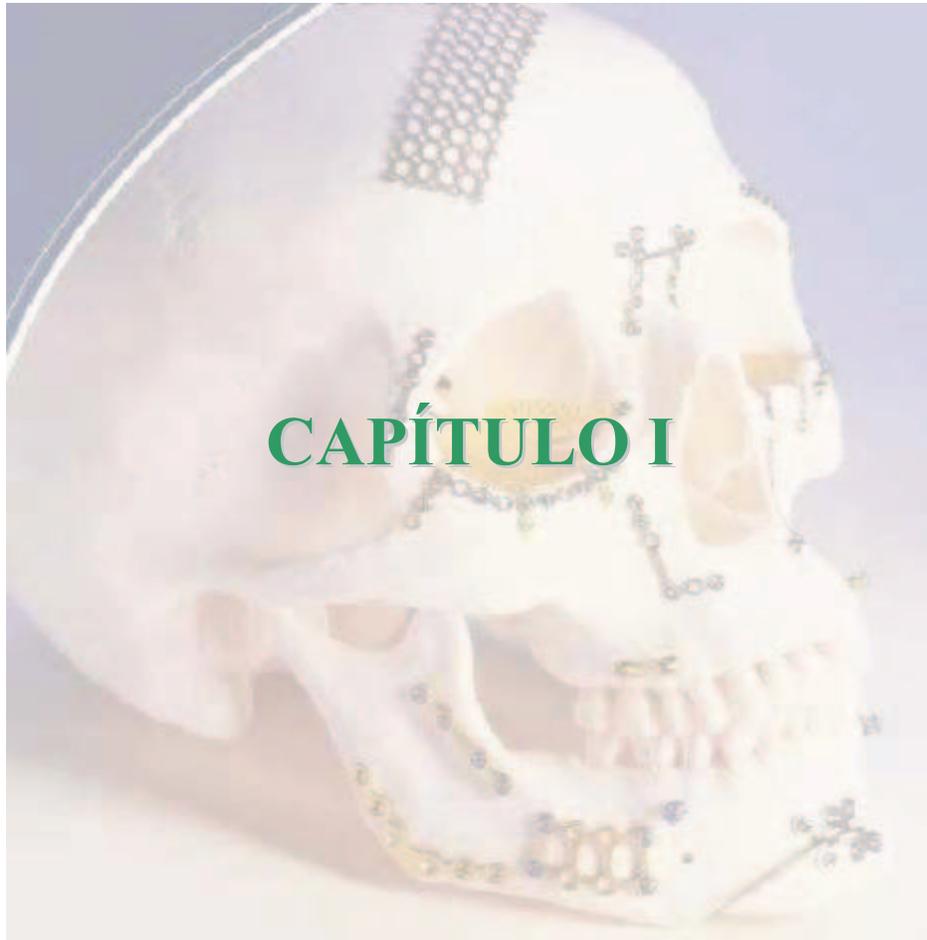
4.1 PARA EL OBJETIVO 1.....	55
4.2 PARA EL OBJETIVO 2.....	56
4.3 PARA EL OBJETIVO 3.....	59
4.3.1 Para la variable A O`N.....	64
4.3.2 Para la variable MxP O`N.....	65
4.3.3 Para la variable A O`P.....	66
4.3.4 Para la variable MXP O`P.....	67
4.3.5 Para la variable UI-O`N.....	68
4.3.6 Para la variable UM O`N.....	69
4.3.7 Para la variable UI-O`P.....	70
4.3.8 Para la variable UM O`P.....	71
4.3.9 Para la variable MxPA O`P (°).....	72
4.4 PARA EL OBJETIVO 4.....	76
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
5.1 CONCLUSIONES.....	79
5.2 RECOMENDACIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS.....	87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.....	56
Cuadro 2.....	58
Cuadro 3.....	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	55
Gráfico 2.....	74
Gráfico 3.....	77



1.1 INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas el perfil facial ha recibido un interés creciente. Cada vez es más importante comprender la naturaleza de los cambios que se producen en los tejidos blandos consecutivos a un tratamiento dento-esquelético.

La Cirugía Plástica y Estética incluye la ciencia y las técnicas destinadas a mejorar el aspecto facial, y son sobre todo los rasgos faciales los que otorgan a un individuo la característica de belleza. Estos rasgos vienen determinados por dos factores: el esqueleto facial y los tejidos blandos que lo recubren.

La cirugía ortognática permite obtener unos resultados que no se podrían obtener con técnicas quirúrgicas aplicadas exclusivamente sobre los tejidos blandos, o con procedimientos puramente ortodónticos.

La osteotomía máxilofacial tipo Lefort I es una de estas cirugías ortognáticas las cuales han contribuido en la rehabilitación de deformidades faciales, así como a desequilibrios entre los maxilares que junto con la ortodoncia ayudan a la obtención de una oclusión funcional y una mejor estética facial.

La técnica de esta cirugía ha venido mejorando para tratar de dar una mayor estabilidad posquirúrgica. Hoy día se utilizan miniplacas de titanio para estabilizar el maxilar a su nueva posición e injertos de hueso que ayudan a que exista una mejor estabilidad postoperatoria.

Los objetivos tradicionales de la cirugía ortognática han sido obtener tanto la estabilidad como un buen resultado estético. La estabilidad significa una oclusión dentaria funcional y correcta, mientras que el resultado estético implica un balance adecuado y armonioso de las proporciones faciales.

Este planteamiento terapéutico del paciente hace que a veces pueda surgir un dilema, ya que la corrección más estética no tiene porque ser necesariamente la más estable. Tradicionalmente se han sacrificado los objetivos estéticos a favor de la estabilidad esquelética.

Sin embargo, a comienzos de los años 80 apareció un avance biotecnológico que permitió cambiar el abordaje terapéutico de estos pacientes. La aparición de la fijación rígida interna para estabilizar las osteotomías. Esto permitió eliminar las prolongadas fijaciones intermaxilares, con lo que a su vez disminuyeron los problemas a la ATM, mejoró la higiene bucal y mejoró la calidad de vida de estos pacientes. Pero sobre todo permitió a la cirugía ortognática aumentar su predictividad enormemente, disminuyendo de manera significativa la recidiva de la deformidad que se puede esperar tras un desplazamiento esquelético. La cirugía ortognática puede ser ahora considerada como cirugía estética del perfil facial.

Existen diversos estudios sobre esta cirugía muy variados entre sí, que ayudan a comprender y analizar su estabilidad. En Costa Rica, a partir del año 1998 se practica hospitalariamente esta cirugía por lo que se quiso realizar un proyecto estudiando los pacientes atendidos en este Centro de Atención Terciaria.

Para la realización de este estudio se evaluarán pacientes que han sido atendidos en el Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia, los cuales han sido tratados con ortodoncia fija y sometidos a cirugía ortognática tipo Lefort I solamente o Lefort I y algún tipo de cirugía ortognática mandibular. Se harán los trazados y mediciones pertinentes en las radiografías cefalométricas previas a la cirugía, inmediatamente después de la misma y al concluir el tratamiento de ortodoncia, para analizar la estabilidad del maxilar en su nueva posición.

Se estudiarán casos desde el año de 1998 que fue cuando inició este servicio en el hospital antes mencionado hasta el mes de enero del 2005, con el propósito de abarcar toda la población. De esta forma se pretende describir la estabilidad de la osteotomía tipo Lefort I, en los planos del espacio vertical y ántero-posterior.

En el presente documento se incluye la problemática, los objetivos que se pretenden alcanzar, la metodología aplicada en el desarrollo del estudio, los resultados obtenidos y su discusión y las conclusiones a las que llevó la elaboración de esta investigación.

Con él se pretende dar un aporte científico a la comunidad odontológica y a la sociedad en general y se espera que sea de su utilidad.

1.2 ANTECEDENTES

Wilmar fue el primero en hacer un estudio cuantitativo sobre la osteotomía Lefort I, utilizando placas metálicas colocadas quirúrgicamente. Encontrando un insignificante relapso de un 10% en un período de observación de un año. (1974)

Numerosos estudios sobre la osteotomía Lefort I con distintos movimientos de reposición han mostrado en general que esta cirugía es estable (Araujo, Wolford y Epker, 1978; Bell, McBride, 1977; Fish, Wolford y Epker, 1978; Shendel, Eisenfeld, Bell, Epker, 1976).

Según L'Tayna J. Bailey, Lucia H. S. Cevidanes y William R. Proffit en un estudio en la Universidad de Carolina del Norte plantearon una tabla de predicción de estabilidad de las cirugías máxilofaciales. Su base de datos incluía pacientes con deformidades del desarrollo, no incluían anormalidades cráneo-faciales ni síndromes. Clasifican las cirugías ortognáticas en cuatro categorías siendo la más estable la reposición superior del maxilar, estrechamente seguida por el avance mandibular en pacientes con una altura facial corta o normal y con

menos de 10 milímetros de avance realizado. La segunda categoría es el avance maxilar y puede ser descrita como estable así como las correcciones de canteamiento del maxilar que puede ser combinado con algún tipo de cirugía mandibular, estas también las juzgan como estables y recalcan que siempre y cuando se utilice fijación rígida, lo cual es importante hacer en pacientes con asimetrías. Otra categoría es la combinación de maxila arriba y mandíbula hacia adelante y la contraparte clase III que sería avance maxilar y retroceso mandibular, pueden ser consideradas estables siempre y cuando se utilicen fijación rígida interna.

La osteotomía para hacer la mandíbula hacia atrás, movimientos de extrusión del maxilar y expansiones del maxilar se ubican en la categoría problemática. (2004)

Los estudios encontrados sobre la estabilidad de las cirugías ortognáticas utilizando placas y tornillos biodegradables, informan que la estabilidad ha sido favorable en la observación a corto plazo. (Tejera y Proffit, 2002)

Samir E. Bishara y Gary W. Chu y Jane R. Jakosen en 1988 en un estudio retrospectivo con 31 pacientes para determinar la estabilidad de la osteotomía Lefort I de impacción y con fijación de alambre, indicaron que luego de la cirugía de reposición superior, la maxila continúa moviéndose superiormente, ocurriendo esto más durante la fijación; la parte anterior del maxilar se mueve superiormente dos veces más que la parte posterior de la maxila; y que los movimientos dentales tienden a seguir a los movimientos esqueléticos. Cuatro años después Samir E. Bishara y Gary W. Chu publican un estudio donde también toman 31 pacientes, para determinar la estabilidad de la osteotomía Lefort I al impactar o adelantar la maxila. No encontraron diferencias estadísticamente significativas de la estabilidad según el sexo y la edad. También vieron que durante la fijación la maxila se movió superiormente más en el grupo de avance que en el grupo de impacción. Los incisivos superiores se movieron más superiormente en el grupo de avance maxilar que en el grupo de impacción maxilar. Por lo que se debe tener cuidado en los casos en los que se

debe avanzar el maxilar y que tiene un mínimo de exposición de incisivos superiores antes de la cirugía. (1992)

Robert W. Wardrop y Larry M. Wolford realizaron un estudio con 24 personas a quienes se les practicó una osteotomía Lefort I de avance o de extrusión del maxilar de más de 5 milímetros y con injertos de bloques porosos de hidroxiapatita, encontrando menos de 1 milímetro de recidiva. Además a 6 pacientes se les practicó una biopsia al injerto de 6 a 10 meses de la cirugía. Todas éstas mostraron tejido conectivo dentro y 11.3% a 36.1% de hueso creciendo dentro del injerto, y no hubo respuesta inflamatoria. (1989)

En 1989, el doctor Oscar Reiche Fishel, realiza una investigación con dos muestras intencionales una de 29 pacientes con método de fijación por medio de placas y otra de 22 pacientes en donde la fijación fue por medio de alambres y en donde los movimientos quirúrgicos del maxilar fueron de extrusión, intrusión, retrucción o protrusión. Para comparar la estabilidad del maxilar luego de realizarse la osteotomía de tipo Lefort I. Encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad de esta cirugía al utilizar una u otra fijación. Y que el cambio ocurrido también no era estadísticamente significativo, como para que alterara la estética y función. Otro estudio realizado por Kirk D. Satron, Meter M. Sinclair y Larry M. Wolford estudiaron 35 pacientes (26 con fijación rígida con miniplacas y 9 con fijación de alambre) a los cuales se les realizó cirugía simultánea de reposición superior de la maxila y avance mandibular. Los resultados mostraron que la maxila se presentó estable estadísticamente después de la cirugía con ambas técnicas de fijación. Mientras que la estabilidad mandibular fue mayor en pacientes con fijación rígida.

Baker estudió 19 pacientes a los cuales se les hizo osteotomía Lefort I de reposicionamiento inferior del maxilar y con el uso de miniplacas para la fijación. De estos 19 pacientes, 14 fueron considerados estables por largo tiempo. Cinco pacientes tuvieron un relapso a largo

tiempo de más del 30%. La tendencia al relapso fue observada en casos con una reposición mayor a cinco milímetros y en pacientes con osteotomía segmentada. (1992)

Haymond realizó un estudio en personas con mordida abierta esquelética anterior y tratados con cirugía ortognática y ortodoncia, concluyendo también que la osteotomía Lefort I era estable. (1991)

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad un buen servicio en cualquier campo profesional, en este caso ortodóntico quirúrgico, es una necesidad de toda la población que lo requiera sin importar su condición social, económica, educativa, moral, etc. Por lo tanto, se considera conveniente realizar un estudio sobre la estabilidad posquirúrgica y ortodóntica en un hospital costarricense que actualmente brinda a las personas este tipo de tratamiento, el cual es muy costoso en centros privados.

Por consiguiente, se pretende hacer un aporte de índole teórico que reafirme o rechace lo que en el presente existe en la literatura sobre este tema, y práctico, porque el Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia dispondrá de un material que permita analizar la situación del quehacer práctico en este tipo de tratamiento para la toma de decisiones o planteamientos futuros.

De esta forma las autoridades de dicho departamento hospitalario tendrán un documento donde basarse para tomar medidas pertinentes, si es necesario, para mantener o aumentar los parámetros que se tienen hasta el momento.

El desarrollo de la investigación no tiene ninguna consecuencia negativa para el paciente y tiene un beneficio sustancial para las autoridades del Departamento de Ortodoncia y

Cirugía Máxilofacial de Hospital Calderón Guardia, pues podría ser el inicio del desarrollo de un proyecto de mayor magnitud para el resto de los tratamientos brindados en la clínica.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tratamiento de ortodoncia en la actualidad no solamente le interesa una correcta función oclusal y estética dental, si no, que es de suma importancia la armonía y belleza entre las estructuras faciales. Al encontrar asimetrías faciales, la ortodoncia por si sola, no logra alcanzar los parámetros de simetría, armonía y por ende belleza satisfactorios. Por lo tanto, en combinación con la cirugía máxilofacial se pueden lograr los objetivos del tratamiento para lograr proporciones faciales adecuadas. Así lo han explicado autores como Ricketts al utilizar las proporciones áureas para obtener un mejor balance facial, siendo estas utilizadas desde la antigüedad por grandes artistas como Miguel Ángel que resaltaron y describieron importancia a la belleza del cuerpo humano. La ortodoncia no solamente es un tratamiento de manipulación dental, si no que es un arte en el que la armonía del perfil facial, proporciones faciales, oclusión funcional dental y la estética dental van de la mano, se ven como algo indisoluble.

Se encuentra en la literatura que para evitar al mínimo recidivas de cirugías ortognáticas se recomienda hacerlas después de que haya concluido el crecimiento facial del paciente, ya que este puede ser un factor que atente contra la estabilidad posquirúrgica buscada, sobre todo en aquellos casos de retrusión mandibular cuando el paciente presenta un prognatismo mandibular, sin embargo esto también es importante en pacientes que requieren movimientos en su maxilar y deben ser sometidos a una cirugía con osteotomía tipo lefort, por los potenciales de crecimiento remanente que poseen los huesos faciales. Paralelo a esto es necesario tener el conocimiento de cual es la estabilidad de las osteotomías maxilares en cirugía ortognática debido a que incide beneficio total de la belleza y estabilidad final.

Una de las cirugías que se realiza con frecuencia es la osteotomía tipo lefort I, de la cual se espera una adecuada estabilidad del maxilar, de lo contrario los resultados que se obtengan pueden influir negativo o positivamente sobre la estética facial y función de la oclusión. Por esta razón esta investigación se plantea como interrogante: ¿Cuál es la estabilidad del maxilar, posterior a la osteotomía tipo lefort I cuando se utiliza fijación rígida con miniplacas, en pacientes atendidos en el hospital Calderón Guardia de 1998 a enero del 2005?

1.4.1 Formulación del problema

¿Cuál es la estabilidad del maxilar, posterior a la cirugía maxilofacial tipo Lefort I cuando se utiliza fijación rígida con miniplacas, en pacientes atendidos en el Hospital Calderón Guardia de 1998 a enero del 2005?

1.4.2 Sistematización del problema

- ◆ ¿Cuál es el diagnóstico prequirúrgico de la posición del maxilar, en los pacientes sometidos a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I atendidos en el Hospital Calderón Guardia de 1998 a enero del 2005?
- ◆ ¿Cuáles fueron los tipos de correcciones realizados en los sujetos de estudio?
- ◆ ¿Cuál es la diferencia entre las distancias de los puntos anatómicos, esqueléticos y dentales de la radiografía posquirúrgica inmediata y la radiografía final del tratamiento?
- ◆ ¿Qué relación existe entre la magnitud del tiempo transcurrido entre la radiografía inmediata a la cirugía y la radiografía final, y el grado de estabilidad del maxilar, posterior a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I?

1.5 MATRIZ BÁSICA DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tema	Problema	Objetivos	
		General	Específicos
Estabilidad posquirúrgica de la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I cuando se utiliza fijación rígida con miniplacas, en pacientes atendidos en el Hospital Calderón Guardia.	¿Cuál es la estabilidad del maxilar, posterior a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I cuando se utiliza fijación rígida con miniplacas, en pacientes atendidos en el Hospital Calderón Guardia de 1998 a enero del 2005?	Evaluar la estabilidad del maxilar, posterior a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I cuando se utiliza fijación rígida con miniplacas en pacientes atendidos en el Hospital Calderón Guardia de 1998 a enero del 2005.	Identificar cuál es el diagnóstico prequirúrgico de la posición del maxilar, en los pacientes sometidos a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I atendidos en el Hospital Calderón Guardia de 1998 a enero del 2005. Describir los tipos de correcciones realizadas en los sujetos de estudio. Probar la diferencia entre las distancias de los puntos anatómicos esqueléticos y dentales de la radiografía posquirúrgica inmediata y la radiografía final del tratamiento. Relacionar el tiempo, transcurrido entre la radiografía inmediata a la cirugía y la radiografía final, y el grado de estabilidad del maxilar, posterior a la cirugía máxilofacial tipo Lefort I.

1.6 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo	VARIABLES	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Instrumentos de Recolección de Datos
1. Identificar cuál es el diagnóstico quirúrgico de la posición del maxilar, en los pacientes sometidos a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I atendidos en el Hospital Calderón Guardia de 1998 a enero del 2005.	Diagnóstico.	Parte de la medicina que se ocupa de la determinación de las enfermedades por los síntomas de las mismas: el diagnóstico indica el tratamiento de la enfermedad.	Descripción de las malformaciones previas a la cirugía.	1=Protrusión del maxilar. 2=Retrusión del maxilar. 3=Exceso vertical del maxilar. 4=Falta de desarrollo vertical del Maxilar.	Hoja de registro
2. Describir los tipos de movimientos realizados en los sujetos de estudio.	Tipos de correcciones.	Movimiento del maxilar para realizar la corrección deseada.	<p>Distancias verticales:</p> <p>1=Diferencia entre la radiografía prequirúrgica (T1) y la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) de la distancia perpendicular desde el plano O'N al punto A medido en milímetros.</p>	Para las medidas verticales: si da como resultado un número positivo significa que hubo una extrusión, si da un número negativo significa intrusión.	Hoja de registro

ESTABILIDAD DEL MÁXILAR POSTERIOR A LA OSTEOTOMÍA MÁXILOFACIAL TIPO LEFORT I
DRA. CATERINA ROJAS MORALES

			<p>2=Diferencia entre la radiografía prequirúrgica (T1) y la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) de la distancia perpendicular desde el plano O'N al punto MxP medido en milímetros.</p> <p>3=Diferencia entre la radiografía prequirúrgica (T1) y la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) de la distancia perpendicular desde el plano O'N al punto UI medido en milímetros.</p> <p>4=Diferencia entre la radiografía prequirúrgica (T1) y la posquirúrgica inmediata (T2) de la distancia perpendicular desde el plano O'N al</p>	<p>◆ A O'N (T2)- A O'N (T1) medido en milímetros.</p> <p>◆ MxP O'N (T2)-MxP O'N (T1) (mm).</p> <p>◆ UI O'N (T2)- UI O'N (T1) (mm).</p> <p>◆ UM O'N (T2)-UM O'N (T1) (mm).</p> <p>Para las medidas horizontales: si da como resultado un número positivo significa movimiento de extrusión, si por el contrario da negativo significa movimiento de intrusión.</p>	
--	--	--	--	---	--

ESTABILIDAD DEL MAXILAR POSTERIOR A LA OSTEOTOMÍA MÁXILOFACIAL TIPO LEFORT I
DR. CATERINA ROJAS MORALES

<p>3. Probar si existe diferencia significativa del posicionamiento del maxilar entre la radiografía posquirúrgica inmediata y la radiografía de conclusión del tratamiento.</p>	<p>Diferencia del posicionamiento del maxilar, en sentido antero-posterior y vertical.</p>	<p>Cambio sufrido en dos planos del espacio del maxilar entre diferentes intervalos de tiempo.</p>	<p>◆ Distancias verticales: 1=Diferencia entre la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y la radiografía posquirúrgica final (T3) de la distancia perpendicular desde el plano O'N al punto A medido en milímetros. 2=Diferencia entre la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y la radiografía posquirúrgica final (T3) de la distancia perpendicular desde el plano O'N al punto MxP medido en milímetros. 3=Diferencia entre la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y la radiografía posquirúrgica</p>	<p>◆ A O'N (T3)- A O'N (T2) medido en milímetros. ◆ MxP O'N (T3)-MxP O'N (T2) (mm). ◆ UI O'N (T3)- UI O'N (T2) (mm). ◆ UM O'N (T3)-UM O'N (T2) (mm). ◆ A O'P (T3)- A O'P (T2) (mm). ◆ MxP O'P (T3)-MxP O'P (T2) (mm). ◆ UI O'P (T3)- UI O'P (T2) (mm). ◆ UM O'P (T3)-UM O'P (T2) (mm).</p>	<p>Hoja de registro</p>
--	--	--	--	--	-------------------------

			<p>◆ MxPA O'P (T3)- MxPA O'P (T2), medido en grados.</p>	
	<p>final (T3) de la distancia perpendicular desde el plano O'N al punto UI medido en milímetros.</p> <p>4=Diferencia entre la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y la radiografía posquirúrgica final (T3) de la distancia perpendicular desde el plano O'N al punto UM medido en milímetros.</p> <p>◆ Distancias horizontales:</p> <p>5=Diferencia entre la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y la radiografía posquirúrgica final (T3) de la distancia perpendicular desde el plano O'P al punto A medido en milímetros.</p>			

ESTABILIDAD DEL MAXILAR POSTERIOR A LA OSTEOTOMÍA MÁXILOFACIAL TIPO LEFORT I
DR. CATERINA ROJAS MORALES

			<p>plano O'P al punto UM medido en milímetros.</p> <p>9= Diferencia entre la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y la radiografía posquirúrgica final (T3) del ángulo formado con el plano O'N y el plano MxPA, medido en grados.</p>		
<p>4. Relacionar el tiempo, transcurrido entre la radiografía inmediata a la cirugía y la radiografía final, y el grado de estabilidad del maxilar, posterior a la cirugía maxilo facial tipo Lefort I.</p>	<p>Tiempo</p>	<p>Época durante la cual sucede o sucedió alguna cosa.</p>	<p>Cantidad de meses transcurridos de una fecha estipulada a otra.</p>	<p>Fecha de la radiografía final menos la fecha de la cirugía tipo Lefort I.</p>	<p>Hoja de registro</p>

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis de investigación

El maxilar se mantiene estable posterior a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I, cuando se utiliza fijación rígida con miniplacas.

1.6.2 Hipótesis estadísticas

♦ Para la variable A O`N

Hipótesis nula

La diferencia de la variable A O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y A O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{A O`N (T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable A O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y A O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{A O`N (T3-T2)} \neq 0$$

♦ Para la variable MxP O`N

Hipótesis nula

La diferencia de la variable MxP O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxP O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{MxP O`N (T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable MxP O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxP O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{MxP O`N(T3-T2)} \neq 0}$$

♦ **Para la variable A O`P**

Hipótesis nula

La diferencia de la variable A O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y A O`P medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$\mathbf{H_0: d_{A O`P(T3-T2)} = 0}$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable A-O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y A O`P medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{A O`P(T3-T2)} \neq 0}$$

♦ **Para la variable MXP O`P**

Hipótesis nula

La diferencia de la variable MxP O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxP O`P medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$\mathbf{H_0: d_{MxP O`P(T3-T2)} = 0}$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable MxP -O'P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxP -O'P medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{MxP O'P(T3-T2)} \neq 0}$$

◆ **Para la variable UI-O`N**

Hipótesis nula

La diferencia de la variable UI O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UI O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$\mathbf{H_0: d_{UI O`N (T3-T2)} = 0}$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable UI O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UI O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{UI O`N (T3-T2)} \neq 0}$$

◆ **Para la variable UM O`N**

Hipótesis nula

La diferencia de la variable UM O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UM O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$\mathbf{H_0: d_{UM O`N (T3-T2)} = 0}$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable UM O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UM O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{UM O`N}(T3-T2) \neq 0}$$

◆ **Para la variable UI-O`P**

Hipótesis nula

La diferencia de la variable UI O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UI O`P medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$\mathbf{H_0: d_{UI O`P}(T3-T2) = 0}$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable UI O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UI O`P medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{UI O`P}(T3-T2) \neq 0}$$

◆ **Para la variable UM O`P**

Hipótesis nula

La diferencia de la variable UM O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UM O`P medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$\mathbf{H_0: d_{UM O`P}(T3-T2) = 0}$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable UM O'P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UM O'P medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{UM\ O'P}(T3-T2) \neq 0}$$

♦ **Para la variable MxPA O'P (°)**

Hipótesis nula

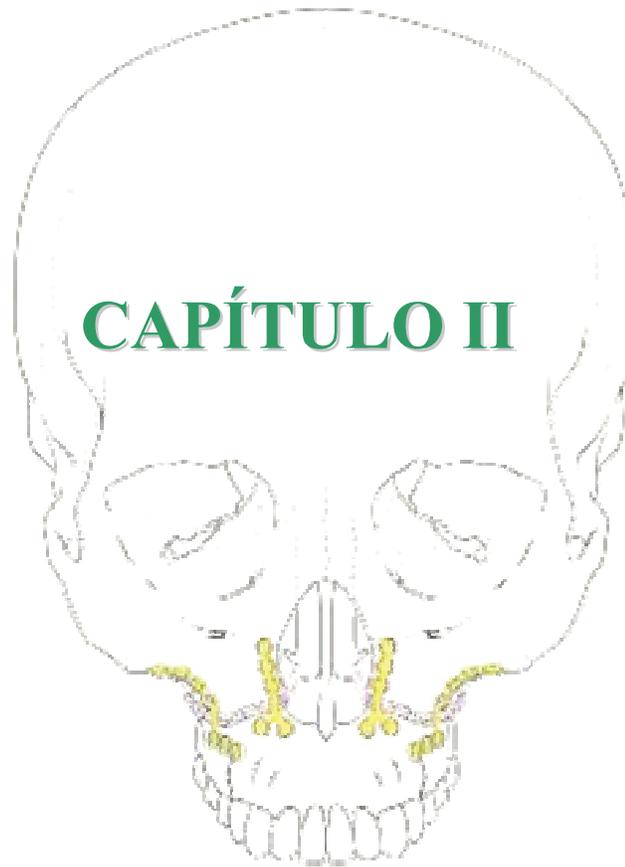
La diferencia de la variable MxPA-O'P (°) en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxPA O'P (°) medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$\mathbf{H_0: d_{MxPA\ O'P\ (^\circ)}(T3-T2) = 0}$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable MxPA O'P (°) en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxPA O'P (°) medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{MxPA\ O'P\ (^\circ)}(T3-T2) \neq 0}$$



MARCO TEÓRICO

2.1 DESARROLLO DE LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

La corrección quirúrgica de las deformidades maxilares y craneofaciales, ha experimentado avances en los últimos años. Actualmente, los cirujanos máxilofaciales pueden alterar el complejo máxilomandibular en los tres planos del espacio, con la ejecución de osteotomías maxilares y mandibulares durante la misma operación quirúrgica, pues poseen una gama más amplia de procedimientos correctivos gracias a los trabajos de destacados autores como Obwegeser y Tessier.

El tratamiento quirúrgico de anormalidades dento-faciales se inició a principios del siglo pasado, con problemas de prognatismo mandibular. Edward Angle, al referirse sobre un caso con este tipo de intervención, explicaba cómo se podían haber mejorado los resultados si se hubiesen utilizado aparatos ortodónticos y férulas oclusales. Estas técnicas para retrotraer la mandíbula fueron progresando gradualmente durante la primera mitad del siglo pasado, la presentación de Trauner y Obwegeser en 1959 sobre la osteotomía de desdoblamiento sagital de rama marcó el comienzo de una nueva era para la cirugía ortognática. Durante los años sesenta, en Estados Unidos empezaron a utilizar y a modificar técnicas de cirugía maxilar, desarrolladas en Europa, y tras un decenio de rápida evolución en este tipo de cirugías se llegó al desarrollo de la técnica de fractura horizontal de Lefort I por parte de Bell, Epker y Wolford, que permitía recolocar el maxilar en los tres planos del espacio.

En los años ochenta, los avances en la cirugía oral y máxilofacial permitieron la recolocación de uno o ambos maxilares, el desplazamiento del mentón en los tres planos del espacio y la recolocación quirúrgica de los segmentos dentoalveolares según las necesidades. En los años noventa se disminuyó considerablemente las molestias de los

pacientes gracias a la fijación rígida interna, lo cual hizo innecesaria la inmovilización de los maxilares (Proffit y Fields, 2001).

El cinco por ciento de la población padece algún tipo de deformidad dentofacial causada por malformaciones en los maxilares. Las malformaciones pueden implicar dificultades funcionales cotidianas, como el hecho de masticar o vocalizar. (González. 2004).

Según Proffit y Fields *la estabilidad* luego de una cirugía ortognática varía dependiendo de la dirección del movimiento, el tipo de fijación utilizada y de la técnica quirúrgica empleada en ese orden de importancia (2001).

Además durante la intervención quirúrgica se pueden presentar una serie de causas que pueden producir *inestabilidad* del o de los segmentos óseos, entre estas las más importantes son: retracción de la cicatriz, el septo nasal, la forma anatómica de la malformación, la aparición de complicaciones quirúrgicas, movilización ósea inadecuada, la magnitud del movimiento en relación con la separación de los segmentos, una oclusión pobre, fijación inadecuada y una relación no pasiva de la maxila o de los segmentos a la hora de la fijación. El cuidado de estos factores durante los procedimientos reducen definitivamente la inestabilidad posquirúrgica (Reiche 1989).

La repercusión en tejidos blandos, los cambios oclusales y periodontales, también la segmentación del maxilar frente a la expansión maxilar quirúrgica, son aspectos cada vez más determinantes en el análisis del protocolo quirúrgico. Así como, la estabilidad del maxilar según el tipo de movimiento realizado, y los factores que influyen en la estabilidad y el control de la oclusión postquirúrgica, todo esto se debe tener en cuenta a la hora de la planificación del tratamiento (González, 2004; Bailey, 2004).

Existe una tabla sobre la jerarquía de la estabilidad en el tratamiento quirúrgico-ortodóntico, obtenida a partir de la base de datos de la Universidad de Carolina del Norte.

En donde muy estable significa más del 90% de probabilidades de que no se produzcan cambios posquirúrgicos significativos; estable significa más del 80% de probabilidades de que no se produzcan cambios y que es muy improbable una recidiva importante; problemático quiere decir la probabilidad de que se produzca algún grado de recidiva y la posibilidad de una recidiva importante (Proffit y Fields 2001; Bailey et al, 2004).

**TRATAMIENTO QUIRÚRGICO-ORTODÓNCICO:
 JERARQUÍA DE ESTABILIDAD**

MÁS	↑	Maxilar superior arriba	
		Maxilar inferior adelante*	MUY ESTABLE
		Mentón en cualquier dirección	
		Maxilar superior adelante	
		Maxilar superior asimetría	ESTABLE
PREDECIBLEMENTE			
ESTABLE		M. sup. arriba + M. inf, adelante	
		M. sup. arriba + M. inf, atrás	ESTABLE
		Maxilar inferior asimetría	Sólo fijación rígida
	↓	Maxilar inferior atrás	
		Maxilar superior abajo	PROBLEMÁTICA
MENOS		Maxilar superior más ancho	

*Solo altura facial corta o normal.

2.2 TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA OSTEOTOMÍA DE LEFORT I

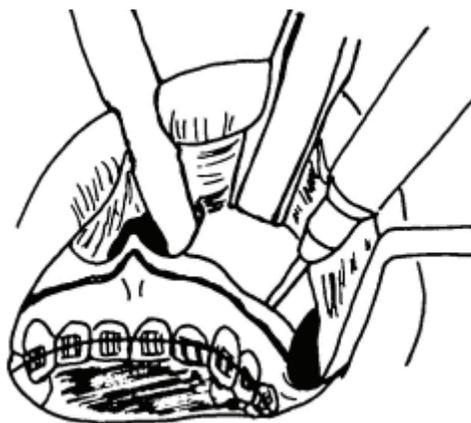
El objetivo de la osteotomía de Lefort I es la movilización del macizo maxilar en cualquiera de las direcciones que precise el paciente, se realiza mediante anestesia general con intubación nasotraqueal. Es recomendable infiltrar el vestíbulo bucal con lidocaína con adrenalina 1/100.000 para minimizar el sangrado (Regalado, Elejalde, y Saenz, 2004).



Fuente: González, 2004.

Según Regalado et al. (2004) se realiza una incisión vestibular de segunda premolar superior derecha (1.5) a segunda premolar superior izquierda (2.5) incidiendo mucosa hasta periostio, pero según Proffit y White esta incisión se realiza desde la región maxilar del arco zigomático por arriba de la primera molar y hacia la línea media de la maxila por arriba de los incisivos. Posteriormente, se realiza una disección subperióstica de la cara anterior de los dos maxilares, liberando el orificio piriforme y localizando el orificio del nervio infraorbitario, asimismo se liberará la cara lateral del maxilar hasta la sutura pterigo-maxilar y se realizará un despegamiento subperióstico del piso nasal y la base del tabique nasal.

Una vez expuesto el campo se realizan las osteotomías, marcando una distancia mínima de 35 mm desde los ápices de los caninos y 25 mm desde los ápices de los molares, habitualmente se inicia la osteotomía con sierra recíprocante, comenzando en el maxilar cerca de la tuberosidad hasta la fosa piriforme. La disyunción pterigo-maxilar se realiza mediante un osteótomo curvo y la osteotomía del tabique mediante el osteótomo acanalado (Regalado et al. 2004). La separación final de la parte posterior a nivel de los procesos pterigoides, se conoce como la fractura hacia abajo, la cual completa el desprendimiento y es de suma importancia en la preservación de la integridad de los vasos sanguíneos que suplen la irrigación sanguínea al fragmento óseo movilizado. Hoy en día esta técnica se realiza en forma simple (un solo segmento óseo) o bien, segmentada lo que implica dos o tres fragmentos, ampliándose de esta forma la posibilidad de un mejor manejo de los problemas transversales, mayores recursos en la movilización de los segmentos posteriores y en la posición angular de los dientes anteriores superiores cuando las osteotomías se realizan entre laterales y caninos (Reiche 1989).



Fuente: González, 2004



Fuente: González, 2004.

Una vez realizadas las osteotomías se moviliza el macizo facial, inicialmente mediante un disyuntor de Tessier y posteriormente con los fórceps de Rowe. El maxilar movilizado será llevado sobre la mandíbula, que servirá de referencia, mediante la férula de resina. Luego se pasa a la fase de bloqueo intermaxilar y finalmente a la fase de osteosíntesis (Regalado et al. 2004., Proffit y White).

2.3 FIJACIÓN RÍGIDA

Se define como cualquier forma de fijación aplicada directamente al hueso para permitir el uso activo de las estructuras esqueléticas durante la fase de consolidación, siendo sus objetivos específicos:

- ◆ Movimiento inmediato de los músculos y de la región afectada.
- ◆ Restauración completa del tejido óseo.
- ◆ Unión de los fragmentos óseos sin la formación de un callo óseo visible (Bello y Reyes, 2001).

La osteotomía Lefort I con fijación rígida ofrece una buena función y estabilidad, para la corrección de deformidades máxilofaciales y de atrofas y exige un planeamiento multidisciplinario y un diagnóstico completo inicial que descarte o confirme la necesidad de cirugía. De esta forma se pueden lograr resultados funcionales definitivos al mejorar las estructuras que intervienen en el lenguaje o la masticación. Además, con la fijación rígida se evita el bloqueo intermaxilar, según ha afirmado Joan Birde, responsable de la Unidad de Cirugía Máxilofacial del Instituto Universitario Dexeus, de Barcelona y otros investigadores como Wolford.

Las ventajas y las desventajas de la fijación rígida propuesta por Bello y Reyes (2001) son:

2.3.1 Ventajas de la fijación rígida

- ◆ Menos alteraciones intrínsecas de la articulación temporomandibular.
- ◆ Mejora la estabilidad a largo plazo de los segmentos óseos osteotomizados.
- ◆ Reducción del tiempo de incapacidad.
- ◆ Permite mejor higiene bucal postoperatoria.
- ◆ Reduce o elimina la fijación máxilomandibular.
- ◆ Permite verificar la oclusión posoperatoria en la misma sala de operación.
- ◆ Reduce el riesgo para el paciente con respecto a compromisos de condiciones médicas.
- ◆ Mayor rapidez del sanado del hueso.
- ◆ Mayor rapidez de la eliminación del edema.

2.3.2 Desventajas de la fijación rígida

- ◆ Elevado costo del material.
- ◆ Alarga en forma relativa el tiempo quirúrgico, por lo que la técnica es de mayor dificultad.
- ◆ Ausencia de tolerancia para el error.

- ◆ Se incrementa el riesgo de infección.
- ◆ Posible necesidad de remover luego las placas y tornillos.

Birde dice que la fijación rígida es un avance significativo, "ya que supone una mejora para la funcionalidad nutricional y de expresión oral y se evitan efectos secundarios en la articulación témporomandibular". Sólo bastan 24 horas de ingreso y una recuperación aproximada de dos semanas para que el paciente recupere sus funciones. En algunos casos se asocian otoplastia, rinoplastia o varias osteotomías (González. 2004).

En el mercado se pueden encontrar distintos tipos de miniplacas, requeridas para la fijación interna rígida en las osteotomías máxilofaciales y en fracturas faciales, entre ellas están las miniplacas de titanio y las miniplacas reabsorbibles:

2.3.3 Miniplacas de titanio

Las cuales se pueden encontrar en el mercado en tres diferentes sistemas.

Sistema de 1 mm

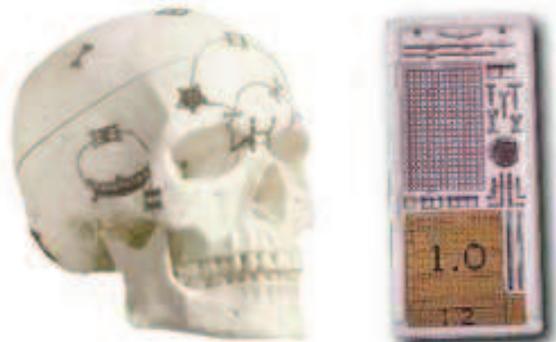
- ◆ Tornillos roscantes 1.0mm están disponibles de cruz y de centro y varían en largo desde 2mm a 7mm.
- ◆ Las placas de titanio con perfil de 0.6mm proveen excelente estabilidad con mínima palpabilidad en áreas donde los huesos faciales son prominentes.
- ◆ Amplia selección de placas y mallas para asegurar la adaptación anatómica



Fuente: W. Lorenz. (2005)

Indicaciones:

- ◆ Neurocirugía
- ◆ Neuro Pediatría y Trauma
- ◆ Reconstrucción Craneofacial



Fuente: W. Lorenz. (2005)



Placas y tornillos de titanio 1.0mm son utilizadas para fijar una Fractura Orbital Nasal Etmoidal Clase III

Fuente: W. Lorenz. (2005)

Sistema de 1.5 mm

El sistema de placas para procedimientos del tercio medio, el sistema de titanio 1.5mm se caracteriza por una amplia selección de opciones de tornillos y placas para muchos procedimientos cráneo máxilofaciales. Las placas y tornillos de 1.5mm son utilizadas predominantemente en las áreas con menos palpabilidad de la maxilla y el cráneo. Estas placas se caracterizan por su perfil de 0.6mm, acoplando la máxima fijación con la mínima palpabilidad. Las mallas en el sistema de 1.5mm varían convenientemente desde 0.3mm a 0.6mm de perfil y vienen en una variedad de tamaños y formas. Los tornillos dentro del sistema 1.5mm vienen tanto de cruz como de centro.

Indicaciones:

- ◆ Neurocirugía.
- ◆ Neuro pediatría y trauma cráneo facial.
- ◆ Reconstrucción cráneo facial.

- ◆ Procedimientos ortognáticos en el tercio medio facial.



Fuente: W. Lorenz. (2005)

Sistema de 2 mm

El sistema de titanio 2.0 mm se utiliza para la parte medial de la cara, donde se necesita mayor fijación. Las placas 2.0 mm vienen en tres tipos:

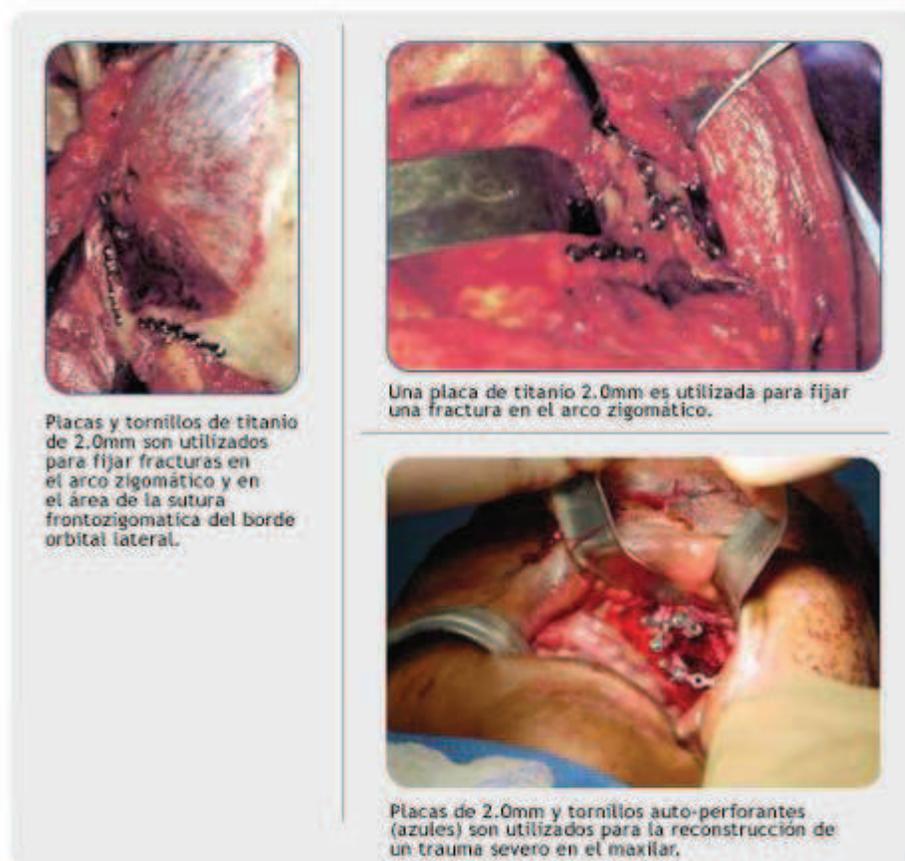
- ◆ FT – Titanio Flexible, placas hechas con un grado de titanio flexible para optimizar la adaptación anatómica.
- ◆ LP – Bajo Perfil, el cual le da a la placa de 2.0 mm el mismo perfil que tienen las placas de 1.5 y 1.0mm (0.6mm) para proveer una palpabilidad mínima en áreas donde hay huesos prominentes.

- ◆ M – Mini-placa, la placa estándar de 2.0mm, la cual se caracteriza por un perfil de 1.0mm.

Los tornillos dentro del sistema para la parte medial de la cara 2.0mm tienen ambos tornillos de cruz y de centro.

Indicaciones:

- ◆ Cirugía Ortognática de la Parte Medial de la Cara y de la Mandíbula.
- ◆ Trauma Oral y Máxilofacial.
- ◆ Cirugía Reconstructiva.

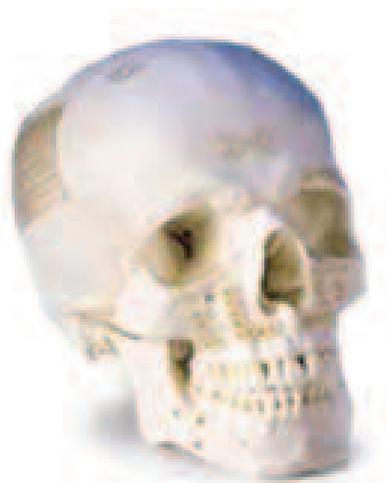


Fuente: W. Lorenz. (2005)

Cabe mencionar que el sistema de titanio de 2.0 mm es el utilizado en el Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia para la fijación de las cirugías máxilofaciales.

2.3.4 Miniplacas reabsorbibles

Las mini placas reabsorbibles representan una alternativa para los cirujanos que utilizan titanio. Hoy día, es un producto completamente aprobado. El material que constituye la gran mayoría de estas placas y tornillos es el poli-L-lactato reforzado.



Fuente W. Lorenz. (2005)

Indicaciones:

- ◆ Fracturas cominutas en el área naso-etmoidal.
- ◆ Fracturas cominutas en huesos paredes frontales y de senos.
- ◆ Trauma del tercio y medio o del esqueleto cráneo facial.
- ◆ Procedimientos reconstructivos en tercio medio y el esqueleto cráneo facial.
- ◆ Procedimientos de levante de ceja.
- ◆ Fijación de injerto en mandíbula.
- ◆ Osteotomías mandibulares.

- ◆ Trauma pediátrico de tercio medio y craneofacial.
- ◆ Procedimientos reconstructivos pediátricos.
- ◆ Cirugía cráneo facial pediátrica.
- ◆ Reconstrucción por tumores en tercio medio y procedimientos cráneo faciales.
- ◆ Fijación de craneotomías.
- ◆ Procedimientos de injertos en tercio medio y esqueleto craneofacial.
- ◆ Fracturas Lefort (I, II, III).
- ◆ Fracturas de piso de órbita.
- ◆ Fracturas de huesos del maxilar, arco zigomático, zigoma, orbital, nasal, etmoidal y lacrimales.
- ◆ Procedimientos de trauma y reconstrucción del esqueleto cráneo facial incluyendo huesos: frontal, parietal, temporal, esfenoidal y occipitales.

Resultados Clínicos

Estas miniplacas logran una reabsorción predecible en un marco de tiempo clínicamente relevante (12 meses). Esta tecnología es particularmente útil para pacientes pediátricos, pero también es altamente efectiva en casos de adolescentes y adultos.

Resultados en pacientes con miniplacas reabsorbibles.

- ◆ Puede disminuir la posibilidad de restringir el crecimiento y la migración de tornillos en pacientes pediátricos.
- ◆ No hay problemas de inflamación o infección tardía asociada a la misma miniplaca.

Elimina la necesidad de su futura remoción (W. Lorenz. 2005).

2.4 INJERTOS

Para aumentar la estabilidad y reducir la distancia entre los segmentos óseos sobre todo en movimientos de extrusión del maxilar se recomiendan los injertos de hidroxiapatita sintética.

Para la obtención de una mejor estabilidad en estas cirugías máxilofaciales se han incorporado los implantes los cuales son de gran importancia en osteotomías máxilofaciales en las cuales va a ocurrir un cambio mayor a los 5 mm.

Las nuevas técnicas son cada vez más perfectas. La investigación básica trabaja en el diseño de implantes menos traumáticos y que supongan una recuperación más rápida del paciente y sin problemas de tolerancia o efectos secundarios.

En caso de problemas transversales, la ortodoncia puede beneficiarse específicamente de la cirugía, al acortarse el periodo de tratamiento. Por ejemplo, en paladares estrechos, si se realiza primero una pequeña intervención quirúrgica como una expansión maxilar quirúrgica, la expansión se producirá en dos o tres semanas, procedimiento indicado en la adolescencia (González. 2004).

Es necesario el trabajo coordinado entre el ortodoncista, el cirujano y el dentista, por si fuera necesaria una restauración odontológica.

Por lo tanto el cirujano máxilofacial y el ortodoncista deben preparar muy bien lo que desean hacer y estar ambos de acuerdo.

2.5 CONSEJOS PARA LA PREPARACIÓN DE UN CASO QUIRÚRGICO

- ◆ Evaluación comprensiva por todos los profesionales involucrados.
- ◆ Evaluar problemas articulares (AT.M).
- ◆ Evaluar problemas de vía aérea.
- ◆ Evaluar por posible crecimiento latente desproporcionado.
- ◆ Entender efectos Orto-Quirúrgicos en el crecimiento.
- ◆ Desarrollar un plan de tratamiento adecuado.
- ◆ Desarrollar plan de tratamiento alterno.
- ◆ Seguir una secuencia lógica de tratamiento.
- ◆ Comunicación entre el cirujano y el ortodoncista.

2.5.1 Como el cirujano máxilofacial ayuda al ortodoncista

- ◆ Evaluación estética y funcional adecuada.
- ◆ Involucrarse en el planeamiento de tratamiento.
- ◆ Reconocer las limitaciones quirúrgicas.
- ◆ Informar al paciente sobre cirugía indicada, posibles resultados, riesgos y complicaciones.
- ◆ Realizar impresiones finales y montado de arco facial.
- ◆ Realizar trazado de predicción y cirugía de modelos.
- ◆ Habilidad de cirugía precisa y segmentada.
- ◆ Buen conocimiento de oclusión.
- ◆ Resultados estético-funcionales óptimos.
- ◆ Buen manejo post-quirúrgico.

2.5.2 Como el ortodoncista ayuda al cirujano máxilofacial

- ◆ Evitar férulas de “reposicionamiento anterior”.
- ◆ Escoger muy bien los casos que en realidad necesitarían férulas de “desprogramación oclusal”
- ◆ Evitar largo plazo de mecánica clase II.
- ◆ Ser cuidadoso con mecánica clase III.
- ◆ Cuidado con nivelación de planos oclusales.
- ◆ Seguir el plan de tratamiento acordado.
- ◆ Determinar necesidad de extracciones.
- ◆ Alinear piezas sobre hueso basal.
- ◆ Alineación radicular adecuada.
- ◆ Manejar discrepancias de tamaño dental.
- ◆ Evitar mecánica ortodóntica inestable (ej. expansión, extrusión, angulación).
- ◆ Hacer ortodoncia segmentada en casos indicados.

A continuación se presentan los pasos que debe realizar el ortodoncista cuando cree tener el caso listo para la cirugía:

- ◆ Obtener modelos prequirúrgicos de estudio.
- ◆ Enviar al paciente con el expediente al cirujano máxilofacial.
- ◆ Colocar aditamentos en brackets o al arco para control de la oclusión.
- ◆ Colocar el arco de alambre final de 1 a 2 meses antes de la cirugía.

El ortodoncista una vez realizada la cirugía debe reiniciar con las citas de ortodoncia de cuatro a seis semanas poscirugía. Seguir al paciente cada 1-2 semanas por dos- tres meses. Finalizar el caso y dar las instrucciones sobre la retención al paciente. (Reiche, 2003)



CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación según su profundidad es descriptiva porque muestra los resultados obtenidos en las variables observadas, por su alcance temporal es retrospectiva porque los datos utilizados son de pacientes a los cuales le realizaron la cirugía tipo Lefort I en el período de 1998 a enero del 2005 es decir en tiempo pasado. Además es correlacional dado que se permite cuantificar el grado de asociación entre las variables consideradas en el estudio y el tiempo transcurrido analizado. Por su carácter la investigación es cuantitativa, porque basará su análisis en variables que permiten ser medidas o contadas como lo son las diferencias cefalométricas medidas en milímetros y grados.

3.2 SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

El sujeto de estudio considerado en esta investigación está definido como: “el paciente al que le fue realizada la cirugía tipo Lefort I en el Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia, durante el periodo de 1998 a enero del 2005” y dispone de expediente completo, o bien tener disposición para completarlo y de ser necesario realizarle la radiografía final requerida para el estudio. El período considerado en el análisis se determinó debido a que el servicio de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia, inició sus funciones en el año 1998 y para lograr el mayor número de pacientes que cumplieran los requisitos se extendió hasta el mes de enero del 2005.

La fuente de información principal del estudio es de carácter secundario ya que está definida como el expediente clínico del sujeto de estudio cuyos datos fueron registrados por

diferentes profesionales de ciencias médicas, solamente ante la ausencia de la radiografía final se procederá a hacer uso del sujeto para realizarla, convirtiéndose éste en una fuente primaria.

El total de pacientes estudiados fue de 26, 17 mujeres y 9 hombres. En porcentaje 65% mujeres y 35% hombres. De la fecha en que se realizó la cirugía, en el sexo femenino se presentaron 5 pacientes con 21 años seguido de tres pacientes con 17 años, con un caso extremo de más de 25 años. Los varones presentaron edades muy variadas desde los 14 años a los 24 años dándose un caso en edad mayor a los 25 años.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio la constituye los sujetos que cumplan con las características expuestas, específicamente con los siguientes criterios de selección:

- ◆ Paciente no activo, o que esté por concluir su tratamiento orto-quirúrgico en el Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia.
- ◆ Paciente al que se le ha realizado la cirugía tipo Lefort I sola o complementada con algún otro tipo de cirugía máxilofacial.
- ◆ Paciente que dispone de expediente completo o solamente carece de la radiografía final.
- ◆ Paciente que dispone de las radiografías en buen estado (que se puedan observar las estructuras requeridas para las mediciones).
- ◆ Paciente con disposición para realizarle la radiografía final requerida para el estudio.

Posterior a una revisión exhaustiva de los 180 expedientes de pacientes que han sido dados de alta disponibles en el Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial del Hospital Calderón Guardia. y de la inclusión de pacientes que concluyeron su tratamiento en el período de la recolección de los datos, se obtuvieron 26 expedientes que cumplieron con la totalidad de los requisitos, por lo tanto fueron considerados en la realización del estudio, ya

que se trata de una muestra no probabilística que estadísticamente permite realizar las inferencias pertinentes.

3.4 PROCEDIMIENTO

3.4.1 Paso 1: identificación de los sujetos de estudio

Se realizó una revisión exhaustiva de los expedientes de pacientes a los cuales se les había realizado la cirugía tipo Lefort I y habían sido dados de alta, para confirmar que el sujeto cumplía con las características requeridas para el estudio.

3.4.2 Paso 2: identificación de puntos anatómicos.

Los siguientes puntos anatómicos se localizaron en cada trazado cefalométrico. Primero se hizo un trazado original en la radiografía T1 de cada paciente, en donde se identificaron ciertas estructuras craneales y los puntos anatómicos (ej. Triada del etmoides, seno frontal, hueso maxilar, esfenoides, etc) los cuales sirvieron de orientación en las otras dos placas del mismo paciente (T2 y T3) al ser superimpuestas con la radiografía T1. En cada una de las radiografías mencionadas se traspasaron los puntos anatómicos de las mismas, para luego efectuar el trazado correspondiente y localización de puntos anatómicos en cada placa individual. Para aquellos puntos anatómicos bilaterales, se marcó el punto medio para hacer la identificación del trazado.

A la hora de realizar las superimposiciones y si estas no ajustan del todo, lo que se hizo fue tratar de ajustar el punto nasion y el punto pre-esfenoidal.

Puntos anatómicos de la base del cráneo: Pre-esfenoidal (P), nasion (N) y origen (O), el cual se construye aproximadamente de 7 a 15 grados superior al plano pre-esfenoidal-nasion, de tal forma que el plano origen-nasion sea paralelo al plano palatino construido entre el punto MxP y el punto A. El punto pre-esfenoidal ha sido utilizado en lugar del punto de la silla turca (S), debido a que este último ha sido localizado por inspección, lo que nos conlleva a cierta variabilidad y por ende distorsión. El punto pre-esfenoidal es localizado dentro del área de la base del esfenoides, el cual ha demostrado relativamente un pequeño cambio temprano dentro del proceso del crecimiento. (Figura 1)

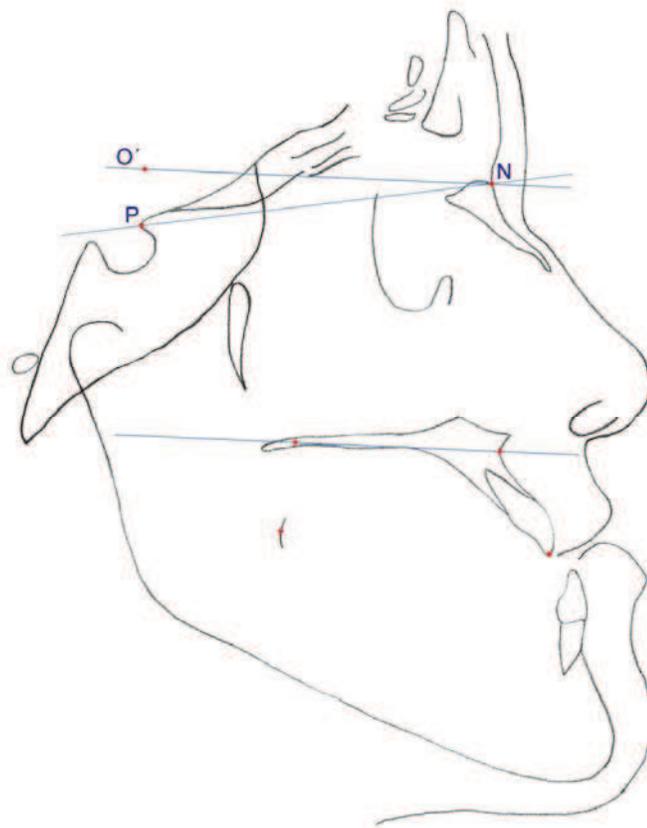


Figura 1.

Puntos esqueletales

Punto A: que se define como el punto más anterior de la concavidad maxilar.

Punto MxP: llamado punto maxilar posterior, el cual se obtiene de la línea construida a 40 ± 0.25 mm posterior al punto A y paralela al plano horizontal (O-N), siendo el punto medio entre las corticales superior e inferior de la maxila en la radiografía prequirúrgica. Estos dos puntos maxilares (A y MxP) fueron escogidos para cuantificar los cambios en la maxila a nivel anterior, posterior, inferior y superior, en lugar de la espina nasal anterior (ENA) y la espina nasal posterior (ENP) porque estos puntos son muy difíciles de localizar luego de la osteotomía maxilar tipo lefort I. (Figura 2 y 3)

Puntos dentales

Punto UI: borde incisal del incisivo central superior.

Punto UM: punto molar superior, el cual es el punto medio obtenido de los puntos más distales del contorno radiográfico de las segundas molares superiores. Este punto molar superior ha sido escogido en lugar de la intercuspidadación mesio-bucal de las primeras molares superiores debido a que en estas últimas su transposición como la de tejidos duros es mucho mayor y por ende difícil de identificar. (Figura 2)

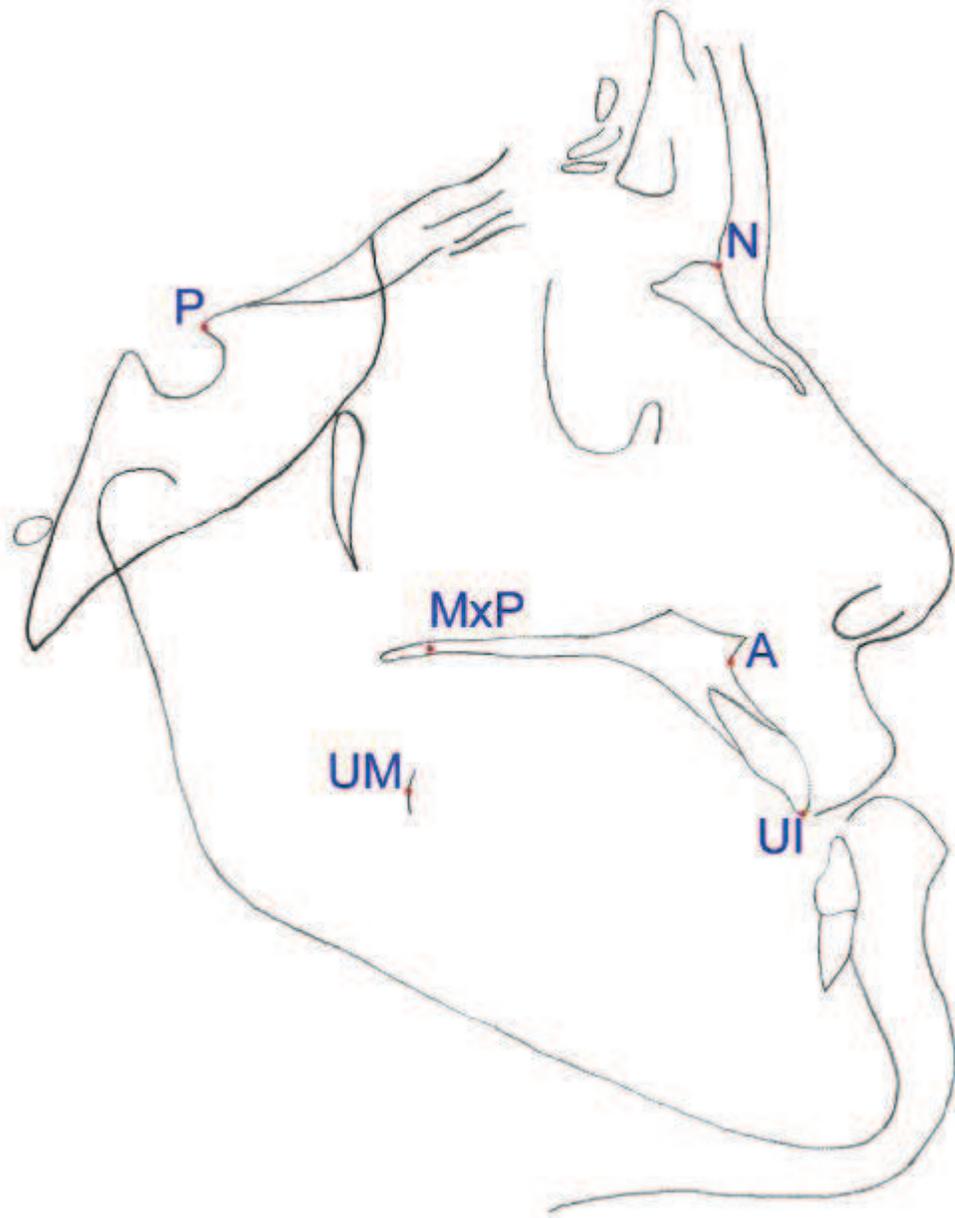


Figura 2. Puntos Anatómicos

3.4.3 Paso 3: mediciones lineales y angulares

Por cada paciente se obtuvieron los trazados y medidas de 3 radiografías que son: pre-quirúrgica que se denomina T1, pos-quirúrgica inmediata denominada como T2 y radiografía final de tratamiento ortodóntico quirúrgico T3.

T2-T1= movimiento obtenido por la cirugía.

T3-T2= recidiva luego de la cirugía.

Cabe señalar que todas las radiografías han sido tomadas en un único cefalostato Orthocceph® 105 de marca Siemens, con diferentes operadores pero con la utilización de una misma técnica.

Cada uno de los puntos identificados serán proyectados en los ejes horizontal y vertical (Figura 4). Estos serán construidos de la siguiente manera: el plano P-N es construido en el cefalograma prequirúrgico y la nueva línea de referencia horizontal (O'-N) es construida paralela al plano palatino (MxP-A), de 7 a 15 grados superior al plano P-N desde N. El ángulo formado entre el plano horizontal O'-N y la línea de referencia anatómica P-N puede diferir de paciente a paciente pero será constante entre la serie de radiografías del mismo paciente. La línea de referencia vertical O'-P es construida perpendicular al plano O'-N a través de P. (Figura 3)

La línea vertical O'-P y la línea horizontal MxP-A se unen y forman un ángulo de 90° en la radiografía prequirúrgica.

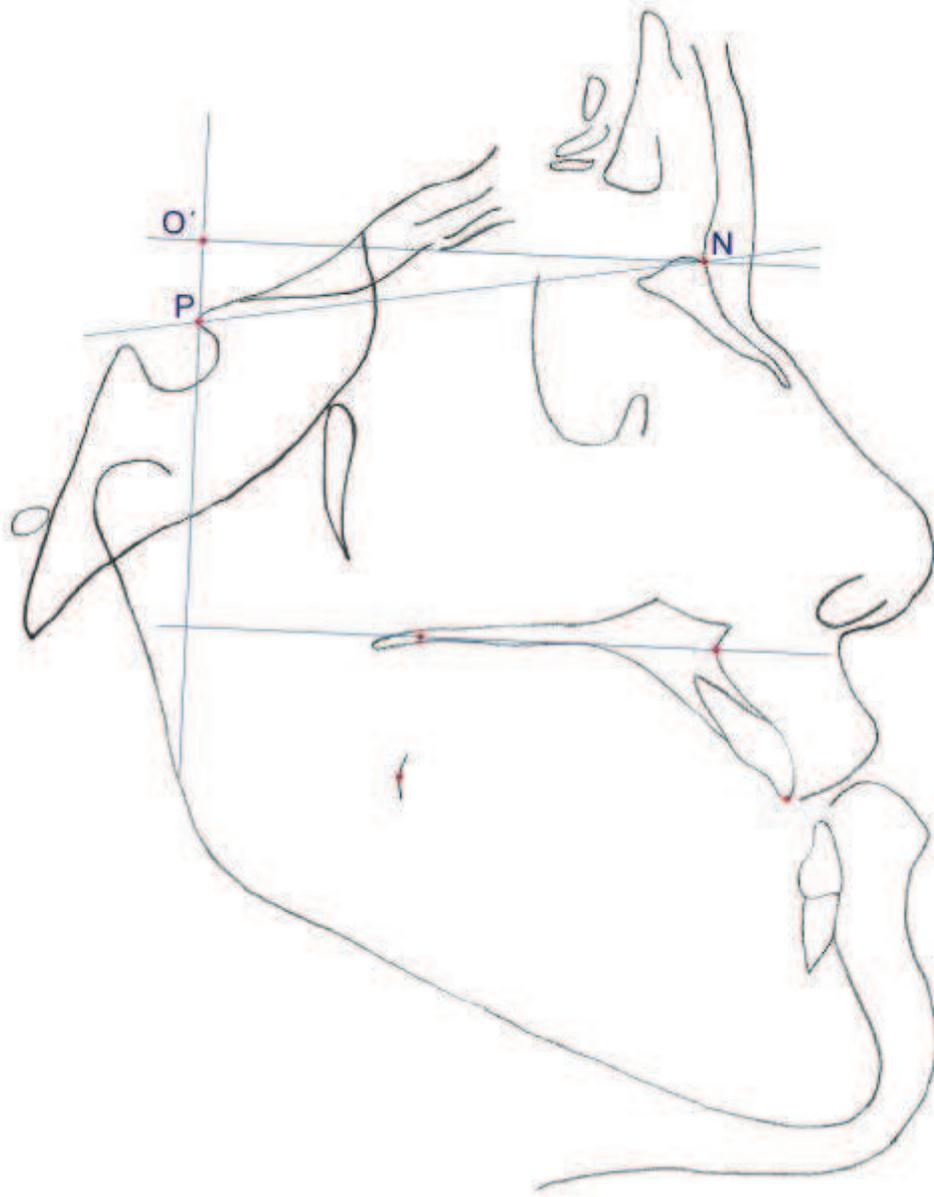


Figura 3. Planos cefalométricos

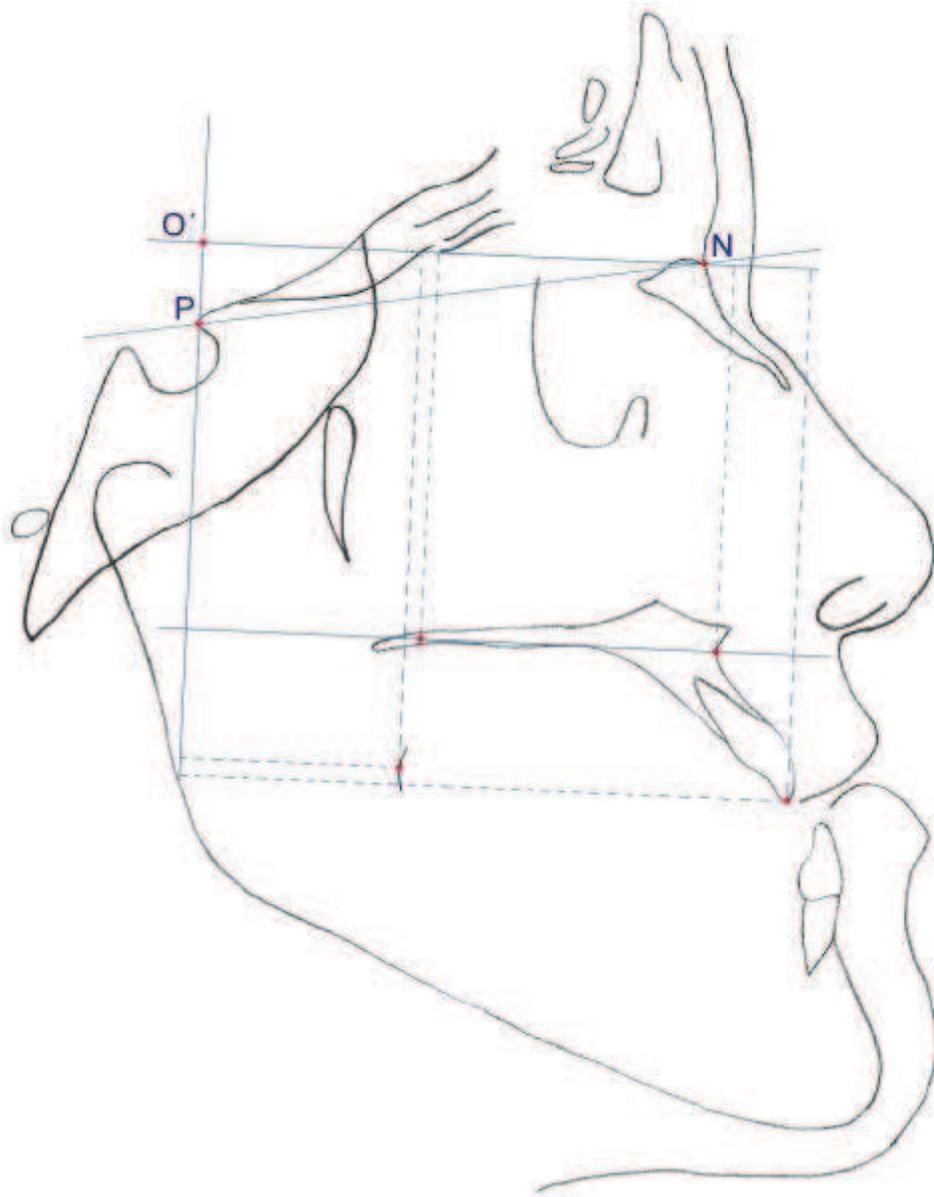


Figura 4. Proyecciones en los ejes horizontal y vertical para realizar las mediciones.

Las siguientes mediciones serán consideradas para el análisis de datos:

- ◆ Mediciones verticales en milímetros; A-O’N, MxP-O’N, UI-O’N, UM-O’N.
- ◆ Mediciones horizontales en milímetros; A-O’P, MxP-O’P, UI-O’P, UM-O’P.
- ◆ Medición angular; MxPA-O’P.

Todas las mediciones fueron efectuadas por la investigadora, aceptándose una variación de 0.08%. Además para validar las mediciones se realizó un control de cálculo en un grupo piloto de cinco casos bajo la premisa de repetir el procedimiento en el caso de encontrarse mediciones con variaciones superiores a 0.25 mm, considerado este valor como el valor máximo permitido por la apreciación visual.

3.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento de recolección de datos diseñado para los efectos de esta investigación es una “Hoja de Registro” elaborada específicamente para dar respuesta a cada variable considerada en los objetivos, el instrumento se presenta como anexo 1.

3.6 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Los datos se procesaron utilizando el módulo estadístico de Excel en sus herramientas de estadística descriptiva e inferencial, específicamente por medio de cuadros y gráficos, indicadores de posición y variabilidad. Para la validación de las hipótesis se realizaron las pruebas de t' de Student para muestras emparejadas, esto debido a que las mediciones se realizan en el mismo paciente, el nivel de significancia considerado en las pruebas es del 1% por tratarse de un estudio relacionado con la salud que obliga a llegar a conclusiones minimizando el error tipo 1 definido como la probabilidad de rechazar algo que sea

verdadero. A efecto de medir el grado de correlación entre las variables esqueléticas y el tiempo transcurrido entre la radiografía posquirúrgica y la radiografía final, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson, indicador que mide la intensidad de la relación entre dos conjuntos de variables cuantitativas.

3.7 ALCANCES Y LIMITACIONES

Los alcances de esta investigación van orientados a informar a la comunidad odontológica y en especial a ortodoncistas y cirujanos máxilofaciales, sobre la estabilidad según el movimiento realizado en la cirugía tipo Lefort I, en pacientes que han sido tratados en el departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, del Hospital Calderón Guardia. El estudio también podrá afirmar lo encontrado en estudios similares anteriores o demostrar lo contrario.

Dentro de las limitaciones se encontró la complejidad de obtener un trazado cefalométrico fidedigno en un 100% por la dificultad de observar con claridad ciertas estructuras óseas en la radiografía. Sin embargo, como ya se ha mencionado antes, se eliminaron los sujetos con radiografías no aptas para el estudio, además se verificaron estos trazados con la aprobación de un experto.

Otra limitante en este estudio fue no contar con la totalidad de casos a los cuales se les había realizado la cirugía tipo Lefort I, por falta de expedientes que estuvieran con todos los datos necesarios para esta investigación completos o todas las radiografías necesarias para el estudio.



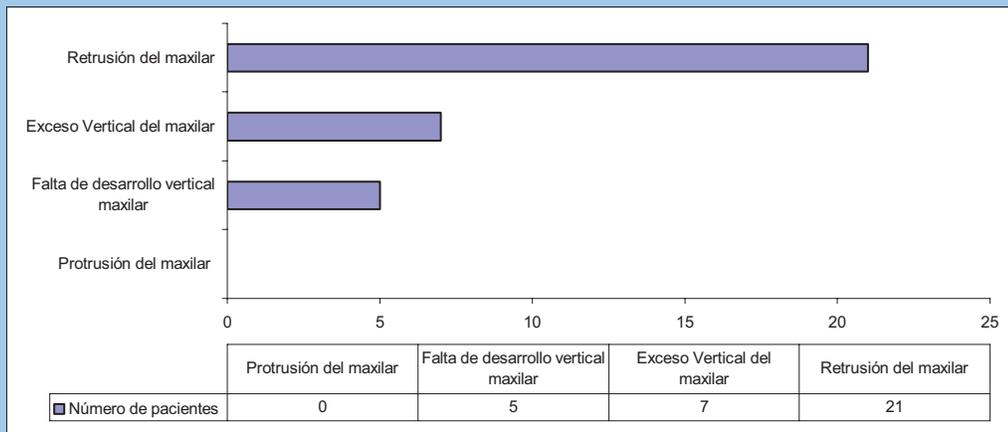
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 PARA EL OBJETIVO 1

Identificar cuál es el diagnóstico prequirúrgico de la posición del maxilar, en los pacientes sometidos a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I atendidos en el Hospital Calderón Guardia de 1998 a enero del 2005, se presenta el gráfico 1.

En el gráfico 1 se puede apreciar el número de pacientes según el diagnóstico clínico. En el plano ántero posterior, de los 26 sujetos estudiados ninguno presentaba protrusión maxilar, mientras que 21 pacientes tenían retrusión maxilar. En el plano vertical 5 personas estaban calificadas con falta de desarrollo vertical y 7 con exceso vertical maxilar. Debe quedar claro que, por ejemplo, un paciente puede tener una de las dos características en cada plano, pudiendo tener un problema mixto, o sea uno vertical y uno horizontal o bien únicamente en un solo plano (vertical u horizontal).

GRÁFICO 1
Número de pacientes,
según el diagnóstico clínico,
Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial
Hospital Calderón Guardia,
1998-2005



Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

4.2 PARA EL OBJETIVO 2

Describir los tipos de correcciones realizadas en los sujetos de estudio. Se presenta el cuadro 1 y 2.

CUADRO 1
Número de pacientes,
Según planos del espacio Vertical y Horizontal y puntos esqueléticos
y dentales, por tipo de movimiento, en la etapa T2-T1,
Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial,
Hospital Calderón Guardia,
1998-2005

Plano del espacio Vertical				
Tipo de movimiento	Esqueléticos		Dentales	
	A-O`N	MxP-O`N	UI-O`N	UM-O`N
Sin cambio	2	2	0	0
Extrusión	8	11	6	14
Intrusión	16	13	20	12
Total general	26	26	26	26
Plano del espacio Horizontal				
Tipo de movimiento	Esqueléticos		Dentales	
	A-O`P	MxP-O`P	UI-O`P	UM-O`P
Sin cambio	0	0	0	0
Protrusión	25	25	25	25
Retrusión	1	1	1	1
Total general	26	26	26	26

Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

En el cuadro 1 se presenta el número de pacientes según el tipo de movimiento en los planos vertical y horizontal.

En el plano vertical el punto A y el punto posterior de la maxila (MxP) en dos pacientes no sufrieron cambio, se observa que en 8 casos el punto A se le hizo movimiento de extrusión, contra 11 casos en los cuales el punto MxP tuvo ese mismo movimiento.

En casos de intrusión existieron 16 pacientes con el punto A y 13 con el punto MxP. Esto se puede explicar por los movimientos rotacionales que son realizados en la maxila, en lugar de realizar movimientos en cuerpo del maxilar en sentido vertical.

Dentalmente todos los sujetos presentaron cambios en sentido vertical. El incisivo superior (UI) tuvo un movimiento de extrusión en 6 casos, mientras que la última molar superior (UM) en 14 casos. El punto UI presentó movimiento de intrusión en 20 pacientes y el punto MxP en 12 pacientes.

Estas variaciones entre los puntos esqueléticos y dentales también se puede explicar por los diferentes movimientos rotacionales del maxilar. Por ejemplo, si el punto MxP sufre un movimiento de extrusión pero el punto A queda igual, el incisivo se va a intruir y posiblemente a adelantar.

En el Plano Horizontal todos los puntos tanto esqueléticos como dentales sufrieron algún tipo de cambio. En 25 de 26 pacientes tanto el punto A como el punto MxP tuvieron un movimiento de protrusión, contra un único caso de retrusión al cual se le hizo un movimiento de intrusión por lo que se deduce que este movimiento de retrusión el cual fue de 0,5 mm del punto ha sido causa de la fijación, ya que en el diagnóstico no se obtuvo ningún caso de protrusión maxilar.

En puntos dentales el incisivo superior (UI) así como la última molar superior (UM) presentaron un movimiento de protrusión en 25 pacientes y un caso con movimiento de retrusión en los dos puntos dentales, el cual coincide con el caso de retrusión esquelética.

En el cuadro 2 se presentan los indicadores de posición y variabilidad de las medidas cefalométricas en la etapa T2 –T1.

CUADRO 2
Indicadores de posición y variabilidad
según medidas cefalométricas en la etapa T2-T1
Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial,
Hospital Calderón Guardia,
1998-2005

MEDIDA CEFALOMÉTRICA	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÁXIMO	MÍNIMO	RANGO
A-O`N (mm)	2,490	2,12	6,75	0	6,75
MxP-O`N (mm)	1,423	1,18	3,75	0	3,75
A-O`P (mm)	4,731	2,35	10,5	0,5	10
MxP-O`P (mm)	4,817	2,38	10,25	0,75	9,5
UI-O`N (mm)	2,663	2,18	8	0,25	7,75
UM-O`N (mm)	1,529	0,98	3,75	0,25	3,5
UI-O`P (mm)	5,200	2,65	13	0,75	12,25
UM-O`P (mm)	5,183	3,17	11,25	0,25	11
MxPA-O`P(°)	2,823	2,16	7,5	0	7,5

Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

Para los *puntos esqueléticos* en movimientos verticales el promedio de las variables A-O`N y MxP-O`N es de 2.49mm y 1.42 mm respectivamente, lo que indica que las mediciones de los sujetos de estudio están concentradas alrededor de esos valores. La dispersión que se presenta la recoge la desviación estandar con un valor de 2.12 mm para A-O`N y 1.18 mm para MxP-O`N lo que muestra que los datos tienen una baja dispersión.

En el plano horizontal, el promedio mayor es el del movimiento de protrusión indicado con la variable MxP-O`P con un valor de 4,81 mm seguido de la variable A-O`P con un valor de 4.73 mm, con un valor máximo de 10.25 mm y 10.5 mm y mínimo de 0.75 mm y 0.5 mm respectivamente, presentando una desviación estándar de 2.35 para el punto A y de 2.38 para el punto MxP; lo que indica que la dispersión de las mediciones es mayor en el plano horizontal que en el vertical.

Para los *puntos dentales* en el plano vertical, siendo estos el incisivo superior (UI) y la última molar superior (UM) se obtuvieron promedios de 2.66 mm y 1.52 mm, con una desviación estándar de 2.18 mm y 0.98 mm respectivamente, mostrando concentración

alrededor de valores entre 2 y 3 pero con un alto grado de dispersión, lo que se evidencia con los rangos determinados siendo para UI de 7.75 mm y para UM de 3.5 mm.

En el plano horizontal el promedio del punto UI y del UM fueron muy parecidos entre ellos 5.20 mm y 5.18 mm, con desviaciones de 2.65 mm y 3.17 mm que muestran un comportamiento similar, lo que se refleja en los rangos calculados de 12.25 mm y 11 mm respectivamente.

Por su parte, el ángulo conformado por los planos MxPA - O'P muestra un promedio de rotación maxilar de 2.82 grados, una desviación estándar de 2.16 y un rango de 7.5 °, con un máximo de 7.5° y un mínimo de 0°, durante la cirugía.

4.3 PARA EL OBJETIVO 3

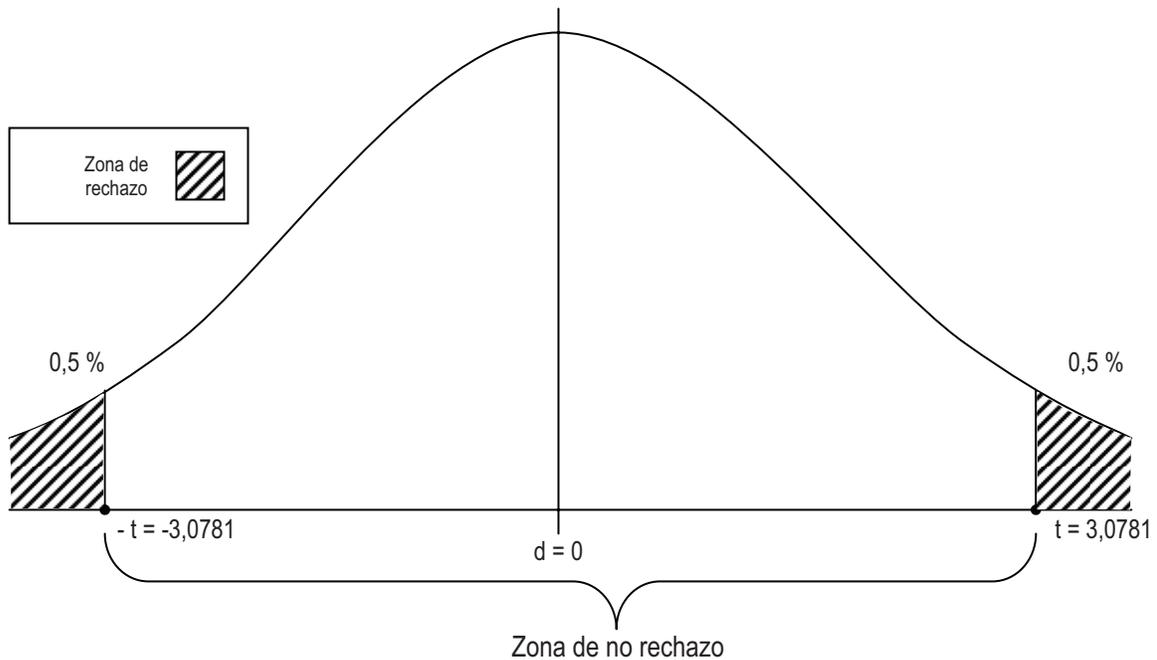
Probar la diferencia entre las distancias de los puntos anatómicos esqueléticos y dentales de la radiografía posquirúrgica inmediata y la radiografía final del tratamiento, se presentan los resultados de la prueba denominada “prueba t’ para los promedios de dos muestras emparejadas”, se utiliza la t’ de student, debido a que el tamaño de las muestras es inferior a 30 o sea es una muestra pequeña y además no se conoce la varianza de la población. Se considera prueba de muestras emparejadas porque las mediciones antes y después de la cirugía se comparan en el mismo paciente.

Las pruebas para la validación de las hipótesis se presentan para cada una de ellas y su análisis se realiza considerando la probabilidad asociada al estadístico T, empleando un nivel de significancia del 1%, lo que garantiza una confianza para la prueba del 99%, siendo esto el parámetro recomendado para estudios de salud.

Para tomar la decisión sobre el rechazo o no rechazo de la hipótesis planteada se compara la probabilidad asociada al estadístico T en cada una de las pruebas con el nivel de significancia para dos colas igual a 0.5% que tiene el estadístico T asociado igual a 3.0781, llevando a la regla de decisión siguiente:

Si el estadístico T de la prueba es mayor que 3.0781, o menor que -3.0781, existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, caso contrario no se rechaza.

En términos de probabilidades si la probabilidad asociada al estadístico T es menor que 0.005 (0.5%) existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula caso contrario no se rechaza.



En el caso de que la hipótesis nula no se rechace, o sea, siendo posible aceptar que la diferencia entre las mediciones de la radiografía posquirúrgica inmediata y final de tratamiento es igual a cero, debe cuantificarse el error posible de cometer o sea el error tipo II (β) definido como “la probabilidad de aceptar una hipótesis falsa” y bajo la premisa teórica de que si β es mayor que 20%, no es posible aceptar que las diferencias entre la mediciones estudiadas fueran iguales a cero.

Los resultados generales obtenidos se presentan en el cuadro número 3, que se muestra a continuación.

CUADRO 3

Indicadores de posición y variabilidad y los estadísticos de prueba de muestras pareadas t de Student según medidas cefalométricas en la etapa T3-T2
 Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial,
 Hospital Calderón Guardia,
 1998-2005

MEDIDA CEFALOMÉTRICA (T3-T2)	INDICADORES DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD					ESTADÍSTICOS DE PRUEBA		
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÁXIMO	MÍNIMO	RANGO	VALOR DE t' DE STUDENT	PROBABILIDAD ASOCIADA	SIGNIFICANCIA
A-O'N (mm)	0,754	0,738	2,5	0	2,5	0,3781811	0,715133748	No
MxP-O'N (mm)	0,685	0,453	1,5	0	1,5	0,2832364	0,779327856	No
A-O'P (mm)	0,962	0,808	3,5	0	3,5	5,7779162	5,06053E-06	Al 1%
MxP-O'P (mm)	1,058	0,973	4	0	4	5,3259514	1,60727E-05	Al 1%
UI-O'N (mm)	1,029	0,829	4	0	4	0,1834816	0,85590017	No
UM-O'N (mm)	1,163	0,640	3	0	3	1,6464103	0,112194472	No
UI-O'P (mm)	0,788	0,833	3	0	3	0,510902	0,613902064	No
UM-O'P (mm)	0,971	0,749	3,25	0	3,25	-0,677232	0,504478192	No
MxPA-O'P(°)	1,223	1,081	4	0	4	0,6958299	0,492953852	No

Nota: El promedio y la desviación estándar fueron calculados considerando el valor absoluto de la diferencia de T3 - T2.

Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

Los resultados obtenidos para las variables analizadas fueron:

- ◆ Para las variables esqueléticas A -O`P (mm) y MxP -O`P (mm), de la prueba realizada se concluye que existe diferencia significativa entre las mediciones de la radiografía posquirúrgica inmediata y final de tratamiento, sin embargo el análisis descriptivo de los promedios absolutos permite considerar que las diferencias en magnitud son muy pequeñas y se encuentran entre los rangos de aceptación desde el punto de vista clínico. Esta situación se refleja también en otros estudios realizados sobre el tema donde la magnitud de la diferencia es inferior de 1 mm como lo presenta Bishara. En este caso particular la diferencia promedio fueron de 0,962 mm y 1,058 mm respectivamente.
- ◆ Para las variables: A-O`N (mm), MxP-O`N (mm), UI-O`N (mm), UM-O`N (mm), UI-O`P (mm), UM-O`P (mm), MxPA-O`P(°), de los resultados de las pruebas t' de Student para muestras pareadas, se concluye, que no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula de igualdad entre las mediciones de las radiografías posquirúrgica inmediata y final de tratamiento, lo que lleva a plantear la posibilidad de aceptarla, sin embargo fue necesario realizar los cálculos pertinentes al error tipo II y los resultados obtenidos mostraron que para todas las variables, el porcentaje superó el 20% permisible para aceptar la hipótesis, por lo tanto no es posible rechazarla pero tampoco aceptarla. Bajo esta situación se requiere incrementar el número de casos analizados con el fin de ratificar el comportamiento de la variable y poder obtener una conclusión definitiva.
- ◆ En la medición las variables esqueléticas A-O`N (mm), MxP-O`N la diferencia entre las mediciones promedio fueron de 0.754 mm y 0.685 mm respectivamente diferencias inferiores a 1 mm lo que indica que a pesar de no rechazarse la igualdad entre ellas siempre existe una diferencia por lo cual no se puede aceptar la hipótesis de igualdad. Para la medición de la variable MxPA-O`P(°) la situación es similar con la única diferencia que los cálculos se realizan en términos de grados.
- ◆

- ◆ Para las mediciones dentales UI-O`N , UM-O`N, UI-O`P, UM-O`P la diferencia entre las mediciones promedio oscilaron entre 0.778 mm y 1.163 mm (cuadro 3), lo que muestra que no hay igualdad absoluta lo que recoge la magnitud del error tipo II calculado.

A continuación se presenta el detalle de cada una de las pruebas realizadas a las variables consideradas en el estudio, con su conclusión asociada al estadístico de prueba T.

4.3.1 Para la variable A O`N

Hipótesis nula

La diferencia de la variable A-O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y A-O`N medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{A O`N (T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable A-O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y A-O`N medición de la radiografía de conclusión del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{A O`N (T3-T2)} \neq 0$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas		
	A-O`N	A-O`N
Media	58,932	58,855
Varianza	17,422	14,171
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	0,369	
P(T<=t) dos colas	0,715	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 0,715, mayor que 0.005 (0.5%) nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que no hay diferencia significativa o sea no es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia A-O`N entre la medición T3 y T2 *puede considerarse igual a 0*, pero el error tipo II calculado es superior al 20%.

4.3.2 Para la variable MxP O`N

Hipótesis nula

La diferencia de la variable MxP-O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxP-O`N medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{MxP O`N (T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable MxP-O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxP-O`N medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{MxP O`N (T3-T2)} \neq 0$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas	MxP-O`N	MxP-O`N
Media	59,884	59,838
Varianza	17,976	17,043
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	0,283	
P(T<=t) dos colas	0,779	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 0.779, mayor que 0.5% nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que no hay diferencia significativa o sea no es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia MxP-O`N entre la medición T3 y T2 *puede considerarse igual a 0*, pero el error tipo II calculado es superior al 20%.

4.3.3 Para la variable A O`P

Hipótesis nula

La diferencia de la variable A-O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y A-O`P medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$\mathbf{H_0: d_{A O`P(T3-T2)} = 0}$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable A-O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y A-O`P medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$\mathbf{H_1: d_{A O`P(T3-T2)} \neq 0}$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas	A-O`P	A-O`P
Media	76,307	75,365
Varianza	16,956	15,686
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	5,777	
P(T<=t) dos colas	5,060E-06	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 5,060E-06 menor que 0.5% nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que hay diferencia significativa o sea, es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia A-O`P entre la medición T3 y T2 *no puede considerarse igual a 0*.

4.3.4 Para la variable MXP O`P

Hipótesis nula

La diferencia de la variable MxP-O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxP-O`P medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{MxP O'P(T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable MxP-O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxP-O`P medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{MxP O'P(T3-T2)} \neq 0$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas	$MxP-O`P$	$MxP-O`P$
Media	36,442	35,403
Varianza	17,596	15,905
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	5,325	
P(T<=t) dos colas	1,607E-05	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 1.607E-05 menor que 0.5% nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que hay diferencia significativa o sea, es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia $MxP-O`P$ entre la medición T3 y T2 *no puede considerarse igual a 0*.

4.3.5 Para la variable UI-O`N

Hipótesis nula

La diferencia de la variable UI-O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UI-O`N medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{UI\ O`N} (T3-T2) = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable UI-O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UI-O`N medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{UI\ O`N} (T3-T2) \neq 0$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas	UI-O`N	UI-O`N
Media	82,442	82,394
Varianza	30,171	30,650
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	0,183	
P(T<=t) dos colas	0,855	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 0,855, mayor que 0.5% nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que no hay diferencia significativa o sea no es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia UI-O`N entre la medición T3 y T2 *puede considerarse igual a 0*, pero el error tipo II calculado es superior al 20%.

4.3.6 Para la variable UM O`N

Hipótesis nula

La diferencia de la variable UM-O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UM-O`N medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{UM O`N (T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable UM-O`N en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UM-O`N medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{UM O`N (T3-T2)} \neq 0$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas	UM-O`N	UM-O`N
Media	78,442	78,028
Varianza	33,726	36,086
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	1,646	
P(T<=t) dos colas	0,112	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 0,112, mayor que 0.5% nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que no hay diferencia significativa o sea no es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia UI-O`N entre la medición T3 y T2 *puede considerarse igual a 0*, pero el error tipo II calculado es superior al 20%.

4.3.7 Para la variable UI-O`P

Hipótesis nula

La diferencia de la variable UI-O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UI-O`P medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{UI-O`P(T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable UI-O`P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UI-O`P medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{UI-O`P(T3-T2)} \neq 0$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas		
	UI-O'P	UI-O'P
Media	84,759	84,644
Varianza	32,662	35,530
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	0,510	
P(T<=t) dos colas	0,613	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 0,613, mayor que 0.5% nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que no hay diferencia significativa o sea no es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia UI-O'P entre la medición T3 y T2 *puede considerarse igual a 0*, pero el error tipo II calculado es superior al 20%.

4.3.8 Para la variable UM O'P

Hipótesis nula

La diferencia de la variable UM-O'P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UM-O'P medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{UM\ O'P(T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable UM-O'P en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y UM-O'P medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{UM\ O'P(T3-T2)} \neq 0$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas	UM-O`P	UM-O`P
Media	35,298	35,461
Varianza	16,685	17,443
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	-0,677	
P(T<=t) dos colas	0,504	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 0,504, mayor que 0.5% nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que no hay diferencia significativa o sea no es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia UM-O`P entre la medición T3 y T2 *puede considerarse igual a 0*, pero el error tipo II calculado es superior al 20%.

4.3.9 Para la variable MxPA O`P (°)

Hipótesis nula

La diferencia de la variable MxPA-O`P (°) en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxPA-O`P (°) medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es igual a cero.

$$H_0: d_{MxPA O`P (°) (T3-T2)} = 0$$

Hipótesis alternativa

La diferencia de la variable MxPA-O`P (°) en la medición de la radiografía posquirúrgica inmediata (T2) y MxPA-O`P (°) medición de la radiografía final del tratamiento (T3), es diferente de cero.

$$H_1: d_{MxPA O`P (°) (T3-T2)} \neq 0$$

Prueba t para el promedio de dos muestras emparejadas	MxPA-O'P (°)	MxPA-O'P (°)
Media	88,984	88,761
Varianza	11,901	8,325
Observaciones	26	26
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	0,695	
P(T<=t) dos colas	0,492	

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba T es igual a 0,492, mayor que 0.5% nivel de significancia asignado a la prueba, se evidencia que no hay diferencia significativa o sea no es posible rechazar la hipótesis nula planteada, por lo tanto la diferencia MxPA-O'P (°) entre la medición T3 y T2 *puede considerarse igual a 0*, pero el error tipo II calculado es superior al 20%.

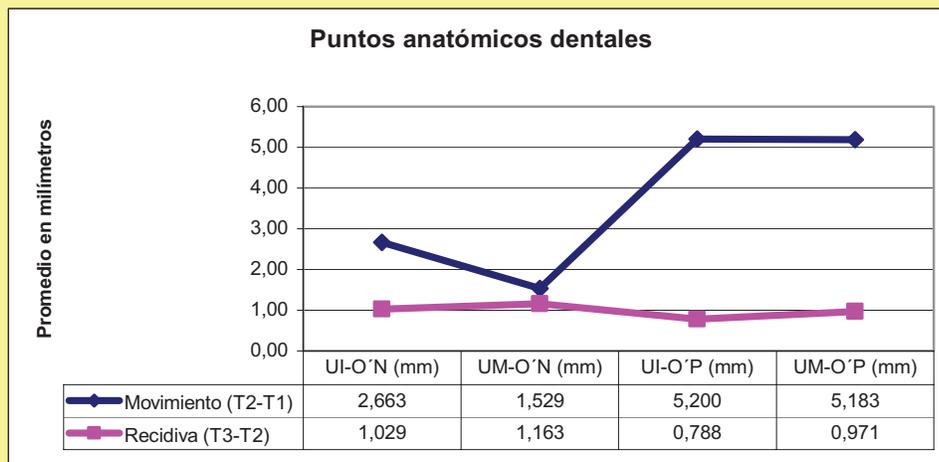
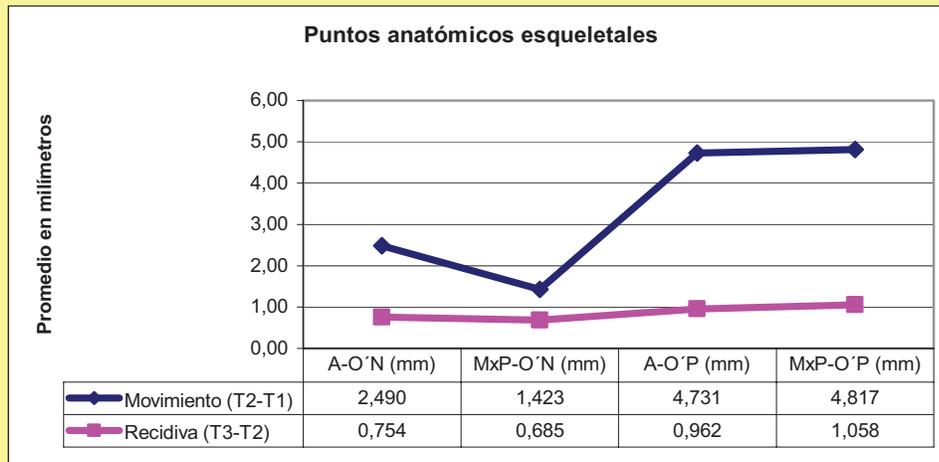
En el cuadro 3 también se evidencia que en el plano vertical el movimiento dental supera al movimiento esquelético, lo cual también Bishara et al, lo demuestran. Pero lo contrario ocurre con lo encontrado por Shendel y asociados quienes reportaron mayores movimientos esqueléticos que dentales.

Según Bishara et al. en el plano horizontal la diferencia entre el movimiento promedio de recidiva (T3 –T2) del punto A y del punto MxP se debe más que todo por la rotación de la maxila. En este estudio se muestra que el movimiento promedio de recidiva (T3 –T2) del punto A y del punto MxP fueron 0.96 mm y 1.05 mm respectivamente con lo cual se confirma la afirmación del autor mencionado.

Otra afirmación expuesta por Bishara es que en el plano horizontal el promedio de los movimientos (recidiva) esqueléticos supera a los movimientos dentales. En esta investigación los promedios resultaron 1,010 mm para medidas esqueléticas y 0,880 mm para medidas dentales, lo que evidencia que la afirmación se confirma.

Otro resultado importante que se puede observar se recoge en el gráfico 2 en el que se presenta un resumen comparativo del promedio de los cambios en las variables según la etapa. El análisis se presenta según el punto anatómico y el plano del espacio. A continuación se muestra el detalle:

Gráfico 2
Promedio de las medidas cefalométricas en la etapa T2-T1 y T2-T3
Por puntos anatómicos esqueléticos y dentales
Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial
Hospital Calderón Guardia,
1998-2005



Fuente: Expedientes de pacientes del Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial, HCG

◆ **Cambios esqueletales**

• Plano vertical

El punto A en la etapa T2 - T1 se presenta un promedio de 2.490 mm y en la T3 - T2 un promedio de 0.754 mm, lo cual indica la recidiva.

El punto MxP en la etapa T2 - T1 presenta un promedio de 1.423 mm y en la etapa T3 - T2 un promedio de 0.685 mm. lo cual indica la recidiva.

• Plano Horizontal

El punto A en la etapa T2 - T1 presenta un promedio de 4.73 mm y en la etapa T3 - T2 un promedio de 0.96 mm, indicando la recidiva.

El punto MxP en la etapa T2 - T1 presenta un promedio de 4.81 mm y en la etapa T3 - T2 un promedio de 1.05 mm lo cual indica la recidiva.

◆ **Cambios Dentales**

• Plano Vertical

Los incisivos superiores (UI) se movieron en promedio de 2.66 mm en la etapa T2 - T1 y presentaron un promedio de recidiva de 1.02 mm.

La última molar superior (UM) presenta un promedio de cambio de T1 a T2 de 1.52 mm y un promedio de 1.16 mm de T2 a T3 lo cual indica la recidiva.

• Plano Horizontal

El promedio del punto UI en la etapa T2 - T1 es de 5.20 mm y en la etapa T3 - T2 de 0.78 mm lo cual indica la recidiva

El punto UM el promedio es de 5.18 en la etapa T2 - T1 y de 0.97 en la etapa T3 - T2 lo cual indica la recidiva

La medida tomada en grados MxPA-O'N presenta un promedio de 2.82° de T1 a T2 y de T2 a T3 el promedio es de 1.22° lo cual indica la recidiva.

De lo anterior se deduce que las recidivas esqueléticas presentan el mismo comportamiento con respecto a la cantidad de milímetros que se corrigen en la cirugía tipo Lefort I, es decir cuando el movimiento de la cirugía aumenta también aumenta la recidiva, situación que no se presenta en recidivas dentales, la posible explicación son los diferentes tipos de fuerzas ortodónticas aplicadas sobre las estructuras dentales. Para más detalles de valores sobre posición y variabilidad ver anexo 2.

4.4 PARA EL OBJETIVO 4

Relacionar la magnitud del tiempo transcurrido entre la radiografía inmediata a la cirugía y la radiografía final, y el grado de estabilidad del maxilar, posterior a la osteotomía máxilofacial tipo Lefort I, se presenta el gráfico 3.

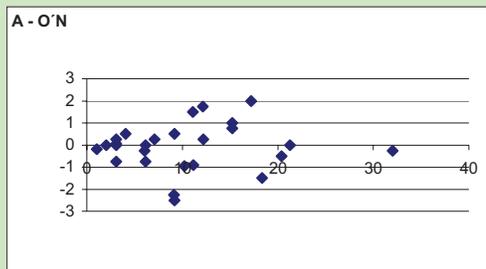
Para dar cumplimiento a este objetivo se elaboraron los diagramas de dispersión correspondientes a cada una de las variables esqueléticas y el respectivo coeficiente de correlación de Pearson el cual muestra la intensidad y la dirección de la relación entre dos conjuntos de variables oscilando de -1 a 1, mostrando variación desde una correlación perfecta negativa a una correlación perfecta positiva, pasando por no existencia de correlación débil, moderada e intensa como se muestra en el siguiente esquema.

Correlación negativa perfecta	Correlación negativa intensa	Correlación negativa moderada	Correlación negativa débil	Correlación nula	Correlación positiva débil	Correlación positiva moderada	Correlación positiva intensa	Correlación positiva perfecta
-1	-0.25	-0.50	-0.75	0	0.25	0.50	0.75	1
Correlación negativa					Correlación positiva			

En el gráfico 3 se presenta el comportamiento de las cinco variables, donde se muestran los puntos en nebulosa, lo que indica que la asociación entre el tiempo y la diferencia entre las variables esqueléticas, oscila de $2,50E-06$ a 0.067 lo que indica de acuerdo con el esquema anterior que entre las variables analizadas existe una correlación positiva débil.

GRAFICO 3

Coefficiente de correlación de Pearson del tiempo en meses, transcurrido entre la radiografía posquirúrgica inmediata y la radiografía final, y la diferencia de las variables esqueléticas T3 - T2. Departamento de Ortodoncia y Cirugía Máxilofacial Hospital Calderón Guardia, 1998-2005



ERROR: undefined
OFFENDING COMMAND: RRUIWH+ArialNarrow-Bold*1
STACK: