

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



CONCORDANCIA DE LOS ANALISIS DE TWEED, RICKETTS Y STEINER PARA DETERMINAR LA POSICION DEL INCISIVO INFERIOR

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTO-MAXILO FACIAL

COORDINADOR: Dr. FÉLIX GUILLERMO SANDÓVAL RIOS

TUTOR: Dra. WENDY PALOMEQUE DE LA CRUZ

CURSANTE: Dra. SHIRLEY LILIAN CASTRO VELASQUEZ

LA PAZ – BOLIVIA
2017

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme durante todo mi camino, darme fuerzas para superar los obstáculos, dificultades y alcanzar este logro profesional.

A la unidad de Post grado de la Facultad de Odontología de la U.M.S.A. por haber formado mis estudios de Especialización.

A todos los docentes de la unidad de Post grado por brindarme sus conocimientos.

A mi tutora de tesis Dra. Wendy Palomeque de la Cruz por su motivación y tiempo orientándome en esta investigación.

A mis compañeros de la especialidad, por su apoyo y amistad.

A todo el plantel administrativo de la especialidad de ortodoncia y ortopedia máxilo facial, que de una u otra manera me brindaron su ayuda.

DEDICATORIA

A mis padres José y Hortensia quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, su tenacidad y lucha interminable han hecho de ellos un gran ejemplo a seguir por mí y por mis hermanas, y sin ellos no hubiera podido conseguir lo que hasta ahora, gracias por todas las oportunidades que me han brindado.

A mis hermanas Getzy, Enilce y Litzy por ser parte importante de mi vida, gracias por todo su apoyo, cariño y consejos.

A mis sobrinos José Luis, Adrián, David, Nathalia y Daniel, gracias por su cariño.

A mi esposo Luis, gracias por su apoyo y comprensión.

A mi hijo Alejandro, la razón que me impulsa a ser mejor.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue la evaluación de los análisis cefalométricos de Tweed, con el IMPA, protrusión y ángulo de proinclinación de Ricketts y Steiner con distancia 1-NB y ángulo, utilizados para: el diagnóstico de la posición del incisivo inferior, encontrar un mayor grado de concordancia y la discrepancia que pudieran existir entre ellas. Se realizó un estudio relacional de concordancia en una muestra estudiada de 160 pacientes de ambos sexos, que asistieron a la Clínica de Ortodoncia de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés, entre los años de 2005 a 2012.

De acuerdo a los valores obtenidos se aplicó la prueba estadística de Kappa de Cohen para evaluar la concordancia entre estos análisis mediante su escala de evaluación, y de tablas comparativas. Para la interpretación de la investigación se trabajó con los siguientes niveles: Ínfima concordancia, escasa concordancia, moderada concordancia, buena concordancia, muy buena concordancia.

El resultado final de estudio de relación con el índice de Kappa de Cohen entre la protrusión del incisivo inferior del análisis de Ricketts y la distancia de 1-NB del análisis de Steiner (0,441) y con un error menor al 5% se determina que existe concordancia moderada, entre la inclinación del incisivo inferior del análisis de Ricketts y el ángulo 1-NB del análisis de Steiner (0,416) concordancia moderada, entre la inclinación del incisivo inferior del análisis de Ricketts y el ángulo IMPA del análisis de Tweed (0,387) existe escasa concordancia, entre el ángulo 1-NB del análisis de Steiner y el ángulo IMPA de Tweed (0,383) existe escasa concordancia.

Se concluye que, se debería llegar a mayor nivel de diagnóstico para cada paciente y sugerir una reestructuración dentro del sistema de diagnóstico, ya que todos los análisis cefalométricos estudiados en este trabajo presentan fundamento científico, por el cual se los debe considerar dentro del proceso de diagnóstico aplicado a los pacientes de Ortodoncia y Ortopedia en la Facultad de Odontología de la UMSA.

INDICE

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2.1. Identificación del problema.....	3
2.2. Formulación del problema.....	4
3. OBJETIVO.....	4
3.1. Objetivo General.....	4
3.2. Objetivos Específicos.....	4
4. JUSTIFICACION.....	5
4.1. Justificación Metodológica.....	5
4.2. Justificación Teórica.....	6
4.3. Justificación Social.....	6
5. ALCANCE.....	7
5.1. Alcance Temporal.....	7
5.2. Alcance Espacial.....	7
CAPÍTULO II.....	8
6. MARCO TEORICO.....	9
6.1. Antecedentes Teóricos.....	9
6.2. Marco Conceptual.....	14
6.2.1. Concepto de ortodoncia.....	14
6.2.2. Desarrollo de la oclusión.....	14
6.2.3. Concepto de la oclusión normal.....	16
6.2.4. Concepto de oclusión ideal.....	16
6.2.5. Concepto de maloclusión.....	19
6.2.6. Clasificación de maloclusión.....	21
6.2.7. Definición de la maloclusión Clase I.....	24

6.2.8. Definición de la Maloclusión Clase II	25
6.2.9. Definición de la maloclusión Clase III	28
6.2.10. La base ósea apical.....	30
6.2.11. La influencia de la musculatura perioral.....	32
6.2.12. Repercusiones periodontales	36
6.2.13. Descripción anatómica de los maxilares.....	36
6.2.14. Zona anatómica Wala Ridge	48
6.2.15. Wala ridge y forma de arcada.....	53
6.2.16. Incisivo central inferior	55
6.2.17. Incisivo lateral inferior	58
6.3. Fundamentos Cefalométricos	60
6.3.1. Cefalometría.....	60
6.3.2. Antecedentes históricos de la cefalometría	60
6.3.3. Objetivos de la cefalometría	62
6.3.4. Terminología de la cefalometría radiográfica	63
6.3.5. Método cefalométrico	64
6.3.6. Estructuras anatómicas en el cefalograma	65
6.3.7. Puntos cefalométricos	70
6.3.8. Líneas y planos cefalométricos.....	73
6.3.9. Ángulos cefalométricos.....	75
6.4. Sustento teórico.....	76
6.4.1. Análisis cefalométrico de Tweed	77
6.4.2. Análisis cefalométrico de Ricketts.	80
6.4.3. Análisis de Steiner.....	86
CAPÍTULO III.....	94
7. ESTRATEGIA METODOLOGICA	95
7.1. Diseño y tipo de investigación.....	95
7.2. Formulación de la hipótesis	95
7.3. Identificación de la variable e indicadores.....	95
7.4. Conceptualización de la variable	96

7.4.1. Operacionalización de la variable	97
7.5. Población y lugar	98
7.6. Muestra	98
7.7. Criterios de inclusión	99
7.8. Criterios de exclusión	99
7.9. Matriz de consistencia	100
7.10. Recolección de los datos.....	102
7.11. Análisis de los datos – resultados.....	102
CAPITULO IV.....	103
8. DESARROLLO PRÁCTICO	104
8.1. Análisis e interpretación de datos	104
8.2. Demostración de la hipótesis	115
CAPITULO V.....	116
9. DISCUSIÓN, CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	117
9.1. Discusión	117
9.2. Conclusiones	118
9.3. Recomendaciones	119
10. BIBLIOGRAFIA.....	120
11 ANEXOS.....	124

INDICE FIGURAS

Figura 1 Descenso del plano oclusal. Alonso 1999	15
Figura 2. Maloclusion Clase I	25
Figura 3. Maloclusion Clase II	28
Figura 4. Maloclusion Clase III	29
Figura 5. La base ósea apical	30
Figura 6. Los puntos cefalométricos A y B (Riedel)	31
Figura 7. Diagnostic set up (recortado diagnóstico de modelos)	32
Figura 8. Los incisivos se hallan bajo la influencia antagónica de las fuerzas ejercidas por los labios y la lengua (Graber).	33
Figura 9. Grado de presión muscular diferencial de la lengua sobre los labios Winders.....	34
Figura 10. Grado de presión muscular diferencial de la lengua sobre los labios Proffit	35
Figura 11. Visión oclusal de sextante posterior maxilar, segundo cuadrante desdentado.	38
Figura 12. Visión oclusal donde se puede visualizar Walaridge y hacer medición de acuerdo a Andrews L y Andrews A.	51
Figura 13. Foto intraoral frontal donde se observa la línea de máximo contorno óseo. Línea Wala Ridge.	52
Figura 14. Visión oclusal mandibular de un modelo virtual escaneado donde se marca la línea de máximo contorno ósea o línea WALA RIDGE	54
Figura 15. Incisivo central inferior.....	56
Figura 16. Porción radicular de incisivo inferior	58
Figura 17. Angulo IMPA	78
Figura 18. Análisis de Ricketts	85
Figura 19. Angulo 1-NB.....	89
Figura 20. Distancia 1-NB	90
Figura 21. Holdaway	92

Figura 22. Distribución por sexo	104
Figura 23. Posición del incisivo inferior (Protrusión – Retrusion) según el análisis de Ricketts	106
Figura 24. Posición del incisivo inferior (Protrusión- Retrusión) según el análisis de Steiner.....	107
Figura 25. Posición del incisivo inferior (Proinclinación- Retroinclinación) según el análisis de Ricketts	108
Figura 26.Posición del incisivo inferior (Proinclinación-Retroinclinación) según el análisis de Steiner.....	109
Figura 27. Posición del incisivo inferior según el análisis de tweed	110

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de concordancia.....	97
Tabla 2. Operacionalización de la variable.....	97
Tabla 3. Matriz de consistencia.....	100
Tabla 4. Distribución por sexo.....	104
Tabla 5. Estadísticos de Frecuencia de edad.....	105
Tabla 6. Posición del incisivo inferior (Protrusión-Retrusión) según el análisis de Ricketts .	105
Tabla 7. Posición del incisivo inferior (Protrusión-Retrusión) según el análisis de Steiner ...	106
Tabla 8. Posición del incisivo inferior (Inclinación) según el análisis de Ricketts.....	107
Tabla 9. Posición del incisivo inferior (Inclinación) según el análisis de Steiner	108
Tabla 10. Posición del incisivo inferior (Inclinación) según el análisis de tweed	109
Tabla 11. Tabla de Contingencia de los Análisis Cefalométricos y Protrusión.....	108
Tabla 12. Tabla de Contingencia de los Análisis Cefalométricos y la Proinclinación.....	109
Tabla 13. Concordancia entre protrusión de incisivo inferior de Ricketts y distancia 1-NB de Steiner.....	110
Tabla 14. Tabla de concordancia entre inclinación del incisivo Inferior de Ricketts y ángulo 1-NB de Steiner	112
Tabla 15. Tabla de concordancia entre inclinación del incisivo Inferior de Ricketts y ángulo IMPA de Tweed	113
Tabla 16. Tabla de concordancia entre el Angulo 1-NB de Steiner y el angulo IMPA de Tweed	114
Tabla 17 Tabla de contingencia entre los análisis cefalométricos y el Índice de Kappa de Cohen.....	113

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El aspecto de las facciones humanas ha sido objeto de observaciones y comparaciones por ser la zona del cuerpo más expuesta hacia los demás por lo tanto, constituye una fuente de imagen más atractiva y de aceptación dentro de una sociedad a la que pertenecemos.

La ortodoncia, como parte de la Estomatología es la ciencia que se ocupa de la Morfología facial y bucal en sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo así como del conocimiento, prevención y corrección de la desviación de esta morfología y funciones normales. (1)

La cefalometría es un elemento importante en la conformación de una documentación ortodóncica para elaborar un diagnóstico y un plan de tratamiento adecuado. Con el descubrimiento de los rayos X, el 8 de noviembre de 1895 por Wilhelm Conrad Roentgen, y la existencia de técnicas que precedieron a los rayos X, como la craneometría y la antropología, de tal manera que, los ortodoncistas pueden contar con este instrumento de diagnóstico de inestimable valor.(2)

La cefalometría es un análisis complementario al diagnóstico clínico a partir de medidas lineales y angulares de elementos anatómicos del cráneo y la cara. Además proporciona importante información para el diagnóstico definitivo. La cefalometría permite conocer cambios originados por crecimiento y desarrollo, por terapia ortopédica y ortodóncica en el mismo individuo y para comparar estándares de poblaciones. (3)

Desde los comienzos de la cefalometría en el año 1931 por B. Holly Broadbent, numerosos análisis cefalométricos han salido a la luz. Algunos como los de

Downs, Steiner, Tweed o Ricketts que cosecharon un gran impacto entre los ortodoncistas de la época.

La posición de los incisivos en sus respectivas bases óseas puede ser definida morfológicamente percibiendo la posición relativa de las raíces dentro de las bases alveolares, los superiores en la pre maxila y los inferiores en la sínfisis. En números, las magnitudes que mejor definen esta evaluación morfológica son: los ángulos $\underline{1}$.PP para los incisivos superiores y el ángulo IMPA para los incisivos inferiores, medidos que establecen la posición de los incisivos en relación a sus bases óseas apicales. (4)

VIGORITO JW 1978, hizo un estudio comparativo de las discrepancias cefalométricas de Tweed (T), Steiner (S), Interlandi (I) y Vigorito (V). Concluyó que las referencias incisales de Interlandi y Vigorito. Tuvieron menor variación que de Twedd y Steiner. (15)

CANUT 1999, presenta un típico caso de Clase II, división 1. Analiza la posición del incisivo inferior con los análisis de Tweed, Steiner, Ricketts y Holdaway. Los resultados aprecian ciertas discordancias. Concluye que estos análisis son válidos y persiguen idénticos objetivos, pero ninguna de ellas es perfecta y, seguramente, nunca lo serán. (21)

ORELLANA 1998, en su investigación “Determinación Cefalométrica de la posición del incisivo inferior en niños peruanos portadores de una Maloclusión de Clase I” Aplicó los análisis cefalométricos de Steiner, Tweed y Ricketts, concluyó que los tres análisis no son equivalentes en la determinación de la posición el incisivo inferior. (19)

Naturalmente que el análisis cefalométrico se preocupa por la posición de los incisivos superiores e inferiores, sin embargo, la base ósea limita los movimientos incisales en el sentido vestíbulo lingual y la sínfisis, al ser mucho más estrecha que la pre maxila. Normalmente, la pre maxila es ancha y suficientemente amplia

para no impedir el movimiento de los incisivos superiores en sentido vestíbulo lingual. Por esta razón la mayor preocupación del clínico se centra en los incisivos inferiores.

Probablemente esa inquietud entre los ortodoncistas consigue explicar el fenómeno de permanencia y difusión de la cefalometría. La aparición de la cefalometría, estimuló a los investigadores a analizar la posición de los incisivos inferiores en relación a sus bases apicales y al resto del complejo facial, así como su posible relación sobre la oclusión y estabilidad de los casos tratados ortodóncicamente, creando métodos de evaluación de posición y fórmulas científicas para su correcta ubicación. (5)

La concordancia entre los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner es importante porque contribuye a un buen diagnóstico, estableciendo el tipo y enfoque del tratamiento de cada paciente, tratando de determinar la posición ideal del incisivo inferior, por lo que se ve la necesidad de realizar un estudio comparativo para establecer si estos análisis son o no equivalentes entre sí.

Uno de los puntos importantes a considerar en todo plan de tratamiento debe ser la alineación del incisivo inferior, ya que es a partir de este diente que se deberán alinear los incisivos superiores y los demás dientes. (6)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema

La anomalía dentofacial es la alteración en posición, tamaño y forma de los maxilares, su relación con los dientes y con otras estructuras faciales. Es así que es muy importante identificar la interrelación que tienen las estructuras de la cara para determinar la manera por la que el individuo puede tener una apariencia funcional y armónica.

Por lo tanto, para llegar a determinar un correcto diagnóstico se debe de tener en cuenta una metodología de trabajo completa conformada por historia clínica, modelos de estudio, fotografías y cefalometría, así como aplicar técnicas de concordancia entre los análisis cefalométricos para comparar y poder detectar cualquier diferencia entre las relaciones dentofaciales del paciente; en algunos casos modificar el plan de tratamiento puede no ser concordante con los resultados esperados, los estudios utilizados se basan en el análisis cefalométrico propuesto por Tweed, Ricketts y Steiner.(7)

Para demostrar si existe concordancia, es necesario determinar las medidas cefalométricas de una muestra y relacionarlos con los valores de los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner cuyos resultados pueden ser significativos. Ya que actualmente no se encontraron estudios de concordancia entre dichos análisis de diagnóstico cefalométrico, realizados en la ciudad de La Paz.

2.2. Formulación del problema

¿Existirá Concordancia entre los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner para determinar la posición del Incisivo Inferior en los pacientes de la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la U.M.S.A.?

3. OBJETIVO

3.1. Objetivo General

Establecer la concordancia entre los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner para determinar la posición del incisivo inferior.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar las características cefalométricas de la posición del incisivo inferior, según el análisis cefalométrico de Tweed.

- Determinar las características cefalométricas de la posición del incisivo inferior, según el análisis cefalométrico de Ricketts.
- Determinar las características cefalométricas de la posición del incisivo inferior, según el análisis cefalométrico de Steiner.

4. JUSTIFICACION

El presente estudio pretende determinar la posición que tiene el incisivo inferior desde el punto de vista cefalométrico en los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner.

Los ortodoncistas frecuentemente utilizan análisis cefalométricos, basados en patrones, considerados dentro de lo normal, como en la población americana (análisis de Tweed Ricketts y Steiner) sin embargo no existen análisis con patrones Bolivianos.

La posición buco lingual de los incisivos es un parámetro importante para obtener la oclusión adecuada, puede afectar la estética facial antero inferior, el funcionamiento de los labios y la estabilidad pos tratamiento.

Cuando las posiciones e inclinaciones incisales son excesivas se acompañan generalmente de discrepancias maxilares esqueléticas y tienen efecto sobre los arcos dentales.

4.1. Justificación Metodológica

Este trabajo estudia la concordancia del resultado de los tres análisis cefalométricos; análisis de Ricketts, con la protrusión del incisivo inferior, inclinación del incisivo inferior, análisis de Steiner con el ángulo 1- NB, distancia 1- NB y el análisis de Tweed con el ángulo IMPA .

Estos elementos han sido seleccionados por su veracidad, fácil ubicación e interpretación, para facilitar la determinación de un diagnóstico y pronóstico

ortodóntico más certeros, además de un plan de tratamiento más efectivo para el caso específico que se esté evaluando.

Existiendo estas tres categorías de clasificación dentro de los tres análisis estudiados, se usará el índice de Kappa de Cohen, por minimizar el error de medida en la variabilidad de los análisis cefalométricos.

4.2. Justificación Teórica

Este estudio pretende determinar la posición que tiene el incisivo inferior desde el punto de vista cefalométrico en los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner.

Cabe mencionar que el incisivo mandibular ha sido por mucho tiempo un punto focal para el diagnóstico ortodóntico y planificación del tratamiento, lo que hace que su importancia dentro del tratamiento de las maloclusiones sea innegable. Alexander mantiene los tres puntos fundamentales de la filosofía de Tweed de posicionar los incisivos inferiores sobre hueso basal, y sobre esto basa su diagnóstico y plan de tratamiento. (8)

4.3. Justificación Social

Los dientes apiñados o en mal posición son difíciles de limpiar y de mantener una buena higiene bucal. Esta situación puede contribuir al deterioro de los dientes que eventualmente provocará la pérdida de los dientes o enfermedades de las encías. Otro problema que se puede presentar, es que los dientes se desgasten en forma incorrecta o por consiguiente duren menos tiempo en la boca; también puede ocurrir, que algunos dientes estén soportando fuerzas mayores a las que deberían resistir, provocando daños al hueso y encías que contienen a los dientes; pueden aparecer también, dolores de cabeza crónicos o dolores musculares en cara y cuello.

Para la mayoría de los Ortodoncistas son importantes los resultados que se obtienen del análisis cefalométrico, los cuales contribuyen a un buen diagnóstico que determina el tipo y enfoque de la terapia en particular de cada paciente y también para ver la evolución del progreso del tratamiento (9).

El estudio planteado contribuirá entre otras cosas a minimizar el grado de error que se pueden obtener de los resultados generados por el análisis cefalométrico. Estos errores pueden generar una distorsión o no del diagnóstico y plan de tratamiento.

Los resultados del presente estudio beneficiarán a los cursantes de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología, a especialistas, así como a los pacientes que acuden a la misma, para recibir un adecuado diagnóstico y posterior tratamiento, de sus maloclusiones.

5. ALCANCE

5.1. Alcance Temporal

Esta investigación se realizó entre los meses de enero de 2013 hasta noviembre de 2014.

5.2. Alcance Espacial

El estudio tiene como alcance espacial los Laboratorios y la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Dento Máximo Facial de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la U.M.S.A. en la ciudad de La Paz.

CAPÍTULO II

6. MARCO TEORICO

6.1. Antecedentes Teóricos

Los siguientes antecedentes teóricos, se obtuvieron tomando en cuenta a las principales teorías consultadas de diferentes autores encontradas y relacionadas que fundamentan el trabajo de investigación, desde una perspectiva cefalométrica y en diferentes etapas de la historia.

RIEDEL (1948, 1952), fue el primero en introducir en la literatura la expresión “relación de las bases apicales”. En su tesis investigó la relación de los maxilares con la base del cráneo en setenta y seis personas (52 adultos y 24 niños) con oclusión normal y perfil armonioso y en más de 57 personas con diferentes tipos de maloclusión. El autor introdujo los ángulos SNA y SNB para verificar las posiciones anteroposteriores de la maxila y la mandíbula respectivamente en relación con la base del cráneo. La diferencia entre esos dos ángulos fue la forma propuesta por el autor para evaluar la relación anteroposterior de las bases apicales entre sí. Encontró valores de 2.77° para niños y 2.04° para adultos en la diferencia de los ángulos SNA y SNB (ANB). (10)

ORELLANA, MENDOZA, PERALES, VELÁSQUEZ (1998), realizó el “Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en niños y adultos”, en 50 pacientes niños comprendidos entre los 7 y los 13 años de edad y 50 pacientes adultos mayores de 18 años de edad. Ambos grupos presentaban una relación esquelética Clase I. Los pacientes elegidos no habían recibido ningún tipo de tratamiento ortodóncico. A todos los casos del estudio, se les aplicó el análisis cefalométrico de Tweed, obteniéndose en los pacientes niños que el incisivo inferior se encontraba 3 mm en protrusión de su posición ideal. Y en la muestra de adultos el incisivo inferior se encontraba 2,88 mm en protrusión promedio respecto a su posición ideal. Al comparar la protrusión del incisivo inferior de ambas muestras, de 3 mm para los niños y de 2,88 mm para los adultos, se encontró que estadísticamente las diferencias encontradas no son significativas a

un nivel de confianza de $P = 0,05$ y con 98 grados de libertad. Por lo tanto, se concluye que el incisivo inferior adopta una posición de protrusión moderada en la niñez y permanece en esta posición hasta la edad adulta en las maloclusiones de clase I. (11)

TWEED C. 1941, merece el reconocimiento de haber sido el primero en señalar la importancia del incisivo inferior como factor clave de la oclusión dentaria y estética dentofacial. Después de una exhaustiva investigación clínica cefalométrica, realizada en pacientes tratados y sujetos normales, concluyó que el eje axial del incisivo inferior debe formar un ángulo con el plano mandibular de Downs (ángulo IMPA), con una variación normal de 5 grados. Esta variación normal depende del ángulo formado por el plano mandibular y el plano de Frankfurt, de referencia craneal (ángulo FMPA), cuyo valor normal es de 25 grados. Este valor informa del patrón de crecimiento mandibular. Finalmente, el ángulo constituido por el eje incisivo y el plano de Frankfurt (ángulo FMIA), con un valor normal de 65 grados, es indicativo de la armonía estética dentofacial. Estos tres ángulos suman los 180 grados de un triángulo. Esta formulación de Tweed se denomina Triángulo Diagnóstico y constituye todo un modelo de síntesis descriptiva. (12)

STEINER C. 1953, propone un análisis cefalométrico que es muy completo, dentro de su simplicidad, y uno de los que gozan de mayor aceptación universal. Gracias a su ingeniosidad clínica, Steiner propuso un método tan ilustrativo como asequible de interpretar, ofreciendo como singular innovación integrar el diagnóstico descriptivo con las posibles alternativas de tratamiento. En esta fórmula incisiva se presta más atención a la posición del incisivo inferior que a su inclinación axial. Usando la línea NB como referencia, se determina esta posición midiendo la distancia existente desde el punto coronario más labial a dicha línea, con un valor normal de 4 mm, que varía en función de la prominencia del mentón óseo. Asimismo, propone una inclinación axial de 25 grados con respecto a NB. (13)

INTERLANDI y cols. 1971, proponen en un nuevo tipo de análisis cefalométrico que relaciona maxila y mandíbula sin la interferencia negativa de cualquier parámetro cefalométrico extraño. Estudiando 26 radiografías laterales con oclusiones excelentes y perfiles con características de normalidad, la línea "I" fue una referencia aceptable para la posición antero-posterior del límite lingual del borde incisal de los incisivos centrales inferiores, en las radiografías laterales. La variación alrededor de "I" mostró un promedio de -1,28mm. Los valores extremos fueron +0.50 y -2.5 mm. (14)

VIGORITO JW 1978, hizo un estudio comparativo de las discrepancias cefalométricas de Tweed (T), Steiner (S), Interlandi (I) y Vigorito (V). Concluyó que las referencias incisales de Interlandi y Vigorito, tuvieron menor variación que de Tweed y Steiner; y fueron las que más se aproximaron del incisivo inferior de la muestra. (15)

ANDRADE NJ 1979, hizo un estudio comparativo de las referencias incisales de Tweed (T), Interlandi (I), Vigorito (V) y Andrade (J), y concluyó que las referencias incisales de Andrade y Vigorito fueron las que más se aproximaron al incisivo inferior de la muestra de oclusión normal. Y las referencias de Interlandi y Tweed fueron las que más se alejaron. (16)

PLATOU Y ZACHRISSON 1983 seleccionaron 30 niños de Noruega de 12 años de edad con oclusión excelente y proporciones faciales armónicas con la finalidad de comparar sus hallazgos con los valores normales de Ricketts y de Steiner. En promedio los incisivos inferiores estaban a 2.5 mm del plano A-Pog (S.D.1.7mm). Observando claramente que los incisivos inferiores en esta posición están protruidos e inclinados. Mostró un ángulo interincisal de 126.7° , convexidad del punto A de 1.6mm, protrusión del incisivo inferior igual a 2.5mm, eje facial de 89.01° y arco mandibular de 30.30° (17)

OLIVEIRA GERSON FERNANDO DE, OLIVEIRA GILBERTO DE 1997, el apiñamiento dentario antero inferior se encuentra frecuentemente involucrado en

la práctica ortodóntica. La apreciación influencia directamente al plan de tratamiento, el cual muchas veces involucra la extracción de dientes permanentes con la finalidad de obtenerse espacios. Cuando se realiza el trazado cefalométrico, el incisivo inferior tomado como referencia no siempre está localizado en el alineamiento medio de los demás dientes anteriores y, por consecuencia, compromete el cálculo de la discrepancia cefalométrica. Conscientes de esta relación y acreditando que, con la corrección del apiñamiento, buena parte de la discrepancia cefalométrica ya es corregida, se propuso comparar el posicionamiento de los incisivos inferiores después de la fase de nivelamiento con la posición inicial a través del estudio de los modelos iniciales y de las telerradiografías cefalométricas laterales y, de esta forma, prever un valor más fidedigno para la posición de los incisivos inferiores cuando se da el planeamiento ortodóntico (AU)(18)

ORELLANA 1998, en su trabajo “Determinación Cefalométrica de la posición del incisivo inferior en niños peruanos portadores de una Maloclusión de Clase I” en una muestra de 50 pacientes con maloclusión de Clase I esquelética, de ambos sexos, entre 7 a 12 años. Teniendo en cuenta que los 19 niños no tenían tratamiento ortodóntico ni habían perdido ningún diente definitivo y con un perfil agradable. Aplicó los análisis cefalométricos de Steiner, Tweed y Ricketts, dando como resultado una menor protrusión del incisivo inferior en el análisis de Steiner con apenas 0,86 mm, seguido por el análisis de Ricketts con 1,46 mm de protrusión. En cambio el análisis de Tweed determinó una protrusión mucho mayor, con 3,1 mm.; por lo que concluyó que los tres análisis no son equivalentes en la determinación de la posición del incisivo inferior. Además concluyó que la protrusión del incisivo inferior de la maloclusión de clase I o norma oclusión es una característica normal del niño peruano. (19)

ORELLANA, MENDOZA, PERALES, VELÁSQUEZ 1998, realizó el “Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en niños y adultos”, en 50 pacientes niños comprendidos entre los 7 y los 13 años de edad y 50 pacientes

adultos mayores de 18 años de edad. Ambos grupos presentaban una relación esquelética Clase I. Los pacientes elegidos no habían recibido ningún tipo de tratamiento ortodóncico. A todos los casos del estudio, se les aplicó el análisis cefalométrico de Tweed, obteniéndose en los pacientes niños que el incisivo inferior se encontraba 3 mm en protrusión de su posición ideal. Y en la muestra de adultos el incisivo inferior se encontraba 2,88 mm en protrusión promedio respecto a su posición ideal. Al comparar la protrusión del incisivo inferior de ambas muestras, de 3 mm para los niños y de 2,88 mm para los adultos, se encontró que estadísticamente las diferencias encontradas no son significativas a un nivel de confianza de $P = 0,05$ y con 98 grados de libertad. Por lo tanto, se concluye que el incisivo inferior adopta una posición de 20 protrusión moderada en la niñez y permanece en esta posición hasta la edad adulta en las maloclusiones de clase I.(20)

CANUT 1999, presenta un típico caso de Clase II, división 1. Analiza la posición del incisivo inferior con los análisis de Tweed, Steiner, Ricketts y Holdaway, evaluándolo en tres fases: al comienzo del tratamiento correctivo, terminación del tratamiento y 21 años después. Los resultados aprecian ciertas discordancias. Sin embargo el autor concluye que estos análisis son válidos y persiguen idénticos objetivos, pero ninguna de ellas es perfecta y, seguramente, nunca lo serán. (21)

HAMDAM AM y *ROCK WP* 2001, en su estudio "Normas Cefalométricas en una población Árabe" trabajó con 65 sujetos de 14-17 años como muestra con clase I, perfil balanceado y sin tratamiento ortodóncico previo. Se tomaron radiografías laterales, se diseñaron directamente y evaluaron los SNA, SNB, ANB, incisivo sup/maxilar, incisivo inf/mandibular, incisivo sup/incisivo inf, MMFA y incisivo inf/A-Pog, obteniendo con el presente estudio normas cefalométricas para una población jordana que ayudarán en el diagnóstico y planeamiento del tratamiento. Pues en comparación con la muestra británica, los jordanos tienen una disminución en la altura de la cara inferior, inclinación de los incisivos superiores e inferiores en relación a sus bases dentales correspondientes y una reducción en

el ángulo interincisal. Los incisivos inferiores están también más adelante significativamente de la línea A-Pog en relación a los incisivos de la población europea. (22)

6.2. Marco Conceptual

6.2.1. Concepto de ortodoncia

La palabra ortodoncia se origina en el griego, *ὀρθός, ὀρθή, ὀρθόν* (pr. orthós, orthé, orthón) cuyo significado es *recto, derecho*, por un lado; y por otro, de *ὄδους, ὀδόντος* (pr.odoús, odóntos) que significa *diente*. De este modo, puede considerarse su concepto como dientes rectos, derechos.

Esta rama de la odontología, designada en 1841, Ortodoncia por Defoulon, aunque ya Pierre Fouchard (1678-1761) padre de la Odontología moderna, recomendaba el uso de aparatos para corregir la mal posición dental.

La Ortodoncia es una especialidad de la odontología que se encarga de todo el estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del desarrollo, posición, relación y función de las estructuras dentomaxilofaciales. Su ejercicio es el arte de prevenir, diagnosticar y corregir sus posibles alteraciones, mantenerlas dentro de un estado óptimo de salud y armonía mediante el uso y control de diferentes tipos de fuerzas.(23)

6.2.2. Desarrollo de la oclusión

El desarrollo de la oclusión dentaria es un proceso largo y complejo que abarca desde la vida embrionaria y se prolonga prácticamente durante toda la vida, puesto que sus condiciones no permanecen estables, tanto por factores locales como generales que actúan sobre ella. (Torres, 2009)

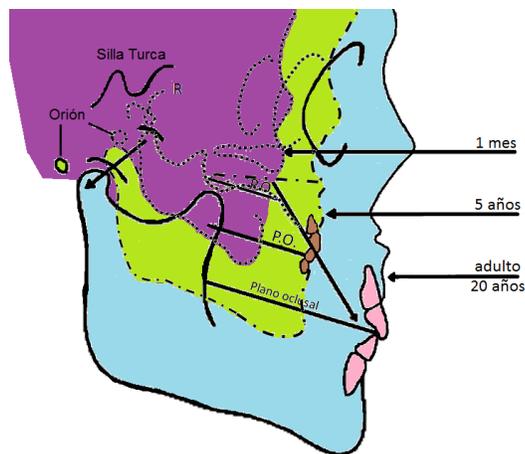
Al nacer existe una relación distal de la mandíbula respecto del maxilar, pero el amamantamiento permite que la mandíbula se desplace hacia una posición

más mesial, produciéndose el primer avance fisiológico de la oclusión. (Torres, 2009)

Entre los 8 y 12 meses se produce la erupción de los dientes temporales anteriores y luego, entre los 17 y 20 meses erupcionan los primeros molares primarios, estableciéndose así la primera relación oclusal tridimensional: Primer levante fisiológico de la oclusión. Esto es fundamental para el desarrollo de la articulación temporomandibular y la conformación del plano oclusal. (Torres, 2009)

A los 3 años de edad, el plano oclusal se presenta plano en el sentido horizontal, debido a que las ATMs también son aplanadas, por lo que no necesitan curvas de compensación al realizar movimientos mandibulares (Torres M. 2009). A medida que va aumentando el número de dientes en boca se va produciendo con ello un descenso del plano oclusal, el cual inicialmente estaba prácticamente al mismo nivel que la ATM. Este descenso responde a la dirección del crecimiento maxilar, que tiene una resultante hacia abajo y adelante. (Alonso, 1999)

Figura 1 Descenso del plano oclusal. Alonso 1999



Fuente: Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Ora. Alonso A. (1999)

A los 5 años, los ejes de las piezas dentarias tienden a ser rectos respecto al plano oclusal. Se produce un desgaste significativo a nivel dental perdiéndose la relación cúspide fosa, lo que recibe el nombre de segundo avance fisiológico de la oclusión. La mandíbula se adelanta y permite adquirir una relación incisal borde a borde y escalón mesial molar. (Torres M. 2009)

6.2.3. Concepto de la oclusión normal

Se define como oclusión normal a la alineación oclusal armónica de las piezas dentarias del arco superior y del arco inferior, que están en relación de contacto, donde la arcada superior es más grande que la arcada inferior, los incisivos sobresalen y existe una sobremordida normal, si es que cubre 1/3 de la corona inferior, Strang (1949) menciona las siguientes características de una normoclusión. (24)

- 1) Debe contener todos los dientes, membrana periodontal, hueso alveolar, músculos masticatorios y hueso basal.
- 2) Las vertientes cuspidas que entran en contacto son las que soportan la función oclusal.
- 3) Cada diente debe tener un equilibrio en los huesos en los que se encuentran implantados y con el resto de los huesos del cráneo y la cara.
- 4) Las relaciones proximales y las inclinaciones axiales con cada diente vecino deben ser correctas.
- 5) Los huesos de la cabeza y la cara deben tener un desarrollo y crecimiento favorables.

6.2.4. Concepto de oclusión ideal

La oclusión hace referencia a las relaciones que se establecen al poner los arcos dentarios en contacto. El concepto de oclusión es el mismo para todas

las especialidades de la estomatología, aunque se considera desde diferentes perspectivas, según la edad, exigencia terapéutica y posibilidades correctivas.

El concepto de oclusión esta unificado y tiene que estar dirigida hacia la normalidad. Normal quiere decir una situación óptima en las relaciones oclusales, no es lo más frecuente, sino el tipo de oclusión más equilibrado para cumplir con la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición a lo largo de la vida en armonía con el conjunto estructural al que denominamos aparato estomatognático.

Fue Edward Angle, (1907) quien basándose en el estudio y observación de cráneos humanos e individuos vivos, logró reunir una serie de características que reunían las denticiones consideradas normales y que parecían revelar un plan preconcebido de la naturaleza para la disposición arquitectónica de los dientes. Esto significó un paso gigantesco en la historia de la especialidad, contar con unos puntos de referencia sobre los que se basa la clasificación de maloclusiones y fijar a la vez, hacia donde guiar los dientes en la búsqueda de una oclusión normal que garantice un equilibrio funcional del aparato masticatorio (25).

Para Angle la oclusión se la define como “las relaciones normales de los planos inclinados oclusales de los dientes, cuando los maxilares están cerrados” (26).

Angle definió la oclusión normal describiendo hasta 275 detalles de la oclusión entre 28 dientes. A él pues le debemos los fundamentos de las relaciones que deben existir entre los dientes al terminar el tratamiento. Si la oclusión era buena, no importaba, según Angle, como estuviesen relacionados los huesos maxilares, la musculatura o la ATM, porque al final todos se adaptarían a la situación dentaria.

Entre los conceptos más completos tenemos:

Relación de contacto funcional entre las piezas dentarias superiores e inferiores como resultado de la actividad neuromuscular mandibular.

Oclusión dentaria corresponde a las relaciones de contacto estática y dinámica entre las arcadas dentarias superior e inferior, que deben mantener una interrelación morfológica y funcional de los dientes con sus tejidos de sostén tanto con respecto a las articulaciones temporomandibulares así como la neuromusculatura.

Sin embargo desde una perspectiva primariamente funcional, terapéutica, es posible distinguir entre tres tipos de oclusiones

a) *Oclusión ideal, Óptima o terapéutica.*

Es aquella Oclusión dentaria natural de un paciente, en la cual se establece una interrelación anatómica y funcional óptima de las relaciones de contacto dentario con respecto al componente neuromuscular, articulaciones temporomandibulares y periodonto, con el objeto de cumplir con sus requerimientos de salud, función comodidad y estética.

b) *Oclusión Fisiológica o Normofuncional.*

La oclusión fisiológica se caracteriza por la existencia de un equilibrio funcional o un estado de adaptación fisiológico de las relaciones de contacto dentario con respecto a los otros componentes fisiológicos básicos del sistema estomatognático. Existe salud biológica del sistema asociada en mayor o menor grado con una maloclusión anatómica.

c) *Oclusión No Fisiológica o Maloclusión Funcional*

Se caracteriza por la existencia de una pérdida del equilibrio o adaptación funcional de las relaciones de contacto dentario con respecto a los otros componentes fisiológicos básicos del sistema estomatognático. Este

desequilibrio o desadaptación funcional es básicamente el resultado de una sobrecarga o sobreesfuerzo funcional a que el sistema es sometido.

Para Ricketts (1950) existen diferentes conceptos de adaptación e interdigitación dentaria y considera cuatro:

- a) *La Oclusión Ideal*, tal vez nunca jamás hallada en la naturaleza, representa una oclusión en la que existen un tamaño y adaptación perfectos de cada diente en particular y los dientes están en una forma de arco ideal con equilibrio y armonía; una oclusión en la que cada vertiente y tope es perfecto y cada diente está en la ubicación ideal dentro de su arco y funciona perfectamente con sus dientes antagonistas del arco opuesto.
- b) *Oclusión Normal*, sería una oclusión natural no tratada que está dentro del rango normal esperado, de variación en todas las mediciones que se consideran críticas para la evaluación de la oclusión.
- c) *Oclusión Reconstruida* representa aquellas oclusiones que se están restaurando, donde la capacidad de registrar críticamente los distintos movimientos mandibulares es fundamental.
- d) *Acabado ortodóncico de la oclusión*, está representado por la oclusión que se desea en el momento del retiro de toda la aparatología de ortodoncia

6.2.5. Concepto de maloclusión

Después de la descripción y detallado de una normoclusión o una oclusión ideal, es preciso estudiar sus alteraciones o desvíos, llamadas maloclusiones.

La maloclusión es un término universalmente aceptado y fácilmente comprensible, pero no tenemos que considerarla como una antítesis de la normoclusión, existe una línea continua entre lo ideal, lo normal y la maloclusión y debe entenderse como un hecho biológico difícilmente

separable, que solo la comunicación interprofesional y la didáctica obligan a presentar como entidades aisladas.

La maloclusión, según Angle, es "la perversión del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura".

En 1947 Wylie define la maloclusión como una relación alternativa de partes desproporcionadas. Sus alteraciones pueden afectar a cuatro sistemas simultáneamente: dientes huesos, músculos y nervios. Determinados casos muestran irregularidades solamente en la posición de los dientes. Otros presentan dientes alineados o bien posicionados existiendo, sin embargo, una relación basal anormal. (27)

Una maloclusión se refiere al mal alineamiento de los dientes o a la forma en que los dientes superiores e inferiores encajan entre sí. La mayoría de las personas tienen algún grado de maloclusión, si bien normalmente no es lo suficientemente seria para requerir tratamiento. Aquellas que tienen maloclusiones más severas pueden requerir tratamiento de ortodoncia para corregir el problema. La corrección de maloclusiones reduce el riesgo de pérdida de piezas y puede ayudar a aliviar presiones excesivas en la articulación temporomandibular (28).

La maloclusión se caracteriza por la existencia de una pérdida del equilibrio o adaptación funcional de las relaciones de contacto dentario con respecto a los otros componentes fisiológicos básicos del sistema estomatognático.

La clasificación de las maloclusiones según Edward Angle, considera las maloclusiones sólo en sentido antero posterior y es determinada por la posición de la cúspide mesio vestibular del primer molar superior y su relación anteroposterior con el surco medio vestibular del primer molar inferior. De esta manera si esta relación molar es correcta, se denominará Clase I, con sus implicaciones de anormalidad correspondientes a: biprotrusiones, mordidas

profundas, mordidas abiertas, caninos ectópicos, o una combinación de ellos Clase II o distoclusión, en dos divisiones y subdivisiones derecha o izquierda y, Clase III o mesioclusión.

Para Angle, las maloclusiones son definidas como alteraciones de carácter genético, funcional o traumático y dentario que afectan a los tejidos blandos y duros de la cavidad oral. La maloclusión no es una variable discreta, sino, una suma mal definida de variación genética y de los efectos de factores intrínsecos y extrínsecos sobre el crecimiento de la cara, de los dientes y maxilares. Las maloclusiones severas son a menudo acompañadas por desproporciones de la cara y de los maxilares.

Las radiografías cefalométricas van a ampliar el conocimiento sobre las maloclusiones que tenemos, pero no opaca la labor que tuvo E. Angle en su clasificación. Y es que Angle tuvo la idea de clasificar con la finalidad de tener una propuesta de tratamiento de ortodoncia.

Las estadísticas a nivel mundial hablan de altos índices de maloclusión en la sociedad actual. En los Estados Unidos entre un 40% y un 60% de los adolescentes presentan claros signos de maloclusión, siendo candidatos a tratamiento. Por consiguiente, se puede decir, que la maloclusión tiene características de epidemia de los tiempos modernos.

Se puede observar el promedio hasta la actualidad; el 16,59% corresponde a oclusión normal, le sigue en secuencia la maloclusión Clase I con 62,95%; la maloclusión Clase II con 12,67%; y la maloclusión Clase III con 6,63% (29).

6.2.6. Clasificación de maloclusión

El Dr. Weinberger, en sus tratados sobre la historia de la Ortodoncia, menciona que muchos años antes, Fauchard escribió sobre las irregularidades de los dientes y su corrección. Sin embargo, el primer antecedente importante

que marca un paso distintivo fue descrito por él en 1723, por lo tanto en ese año, hechos relacionados con la ortodoncia estaban siendo establecidos.

Carabelli en 1842, uno de los primeros autores que introdujo una nomenclatura para clasificar, lo que hoy denominamos relaciones oclusales, basando su clasificación en la posición de los incisivos y caninos (27).

- 1) **Mordexnormalis**, oclusión normal con los incisivos superiores cubriendo y solapando a los inferiores.
- 2) **Mordexrectus**, relación incisal de borde a borde.
- 3) **Mordexapertus**, mordida abierta.
- 4) **Mordexretrusus**, oclusión cruzada o invertida anterior.
- 5) **Mordextortuosus**, combinación anterior y posterior de mordidas cruzadas.

Existe material adicional que fue aportado por Bourdet (1957), Hunter (1771), Fox (1803), Delabarre (1819), Schange (1841), Harris (1850), Farrar (1888) y muchos otros. Estas diversas contribuciones, sin embargo, permanecieron casi desapercibidas, hasta que el Dr. Edwar H. Angle, en 1889, comenzó a sistematizar toda la información hasta que diez años más tarde, en marzo de 1899, el Cosmos Dental publicó "*Dr. Angle 's Classification of malocclusion*".

Gracias a esta gran contribución y junto con los fundamentos de la "Oclusión Normal", que también enseñó; la Ortodoncia se convirtió en una ciencia y el Dr. Angle en el fundador de Ortodoncia Científica (30).

Angle consideró que, para el diagnóstico de las maloclusiones primero se debe considerar la relación mesio-distal de los arcos dentarios, posterior a esto la posición individual de los dientes. También vio la importancia del primer molar y canino maxilar permanente en la relación mesio-distal, pero reflexionó que, para la determinación de la clasificación de casos todos los dientes deben ser considerados.

La clasificación original de Angle (31), es la siguiente:

Clase I. Relación mesio-distal relativamente normal de los arcos dentales, con maloclusión que suele limitarse a los dientes anteriores.

Clase II. Retrusión de la mandíbula, con oclusión distal de los dientes inferiores.

Clase II. División 1

- Arcada superior estrecha, con incisivos superiores alargados y prominentes; falta de función labial y nasal, respiración bucal.
- Mismas características que la anterior, pero con sólo una mitad lateral del arco involucrado, el otro es normal, respiración bucal.

Clase II. División 2.

- Estrechamiento ligero de arco superior; apiñamiento de los incisivos superiores, con inclinaciones lingual; función nasal y labial normal.
- Mismas características que la anterior, pero con solo una mitad lateral del arco involucrado, el otro es normal; función nasal y labial normal.

Clase III La protrusión de la mandíbula inferior, con oclusión mesial de los dientes inferiores; incisivos y caninos inferiores inclinados hacia Lingual

Mismas características que la anterior, pero con sólo una mitad lateral del arco involucrado, el otro es normal.

A lo largo de los años existieron muchas clasificaciones de maloclusión, como la de Carabelli (1842), Case (1921), Carrea (1922), Simón (1922) e Izard

(1930). Sin embargo Lisher (1912) basándose en estas clasificaciones las denomina a cada una como síndromes y las llama neutroclusión, distocclusión y mesiocclusión respectivamente, pero un aporte muy importante en esta clasificación fue el de tomar en cuenta no solo la relación dental también menciona la relación esquelética (27).

Existen varios tipos de clasificación, como por ejemplo la relacionada con la etiopatogenia: Maloclusión ósea, Maloclusión muscular y Maloclusión dentaria la relacionada con la topografía y los tres planos del espacio: Maloclusión transversal, Maloclusión vertical y Maloclusión sagital. Pero la que tuvo más aceptación hasta nuestros días fue la desarrollada por Edward H. Angle (1899).

6.2.7. Definición de la maloclusión Clase I

La clasificación de Angle, llamada "línea de oclusión" ha sido rutinariamente utilizada para denotar la relación del arco de la mandíbula, en relación con el arco maxilar y tiene un valor de gran importancia porque se considera el tipo y posición de los dientes en armonía en una oclusión normal (32).

Para Dawson (33) la oclusión clase I de Angle es la representación de una relación normal de las arcadas dentarias entre el maxilar y la mandíbula. Y depende de la posición o condición de la ATM. Así mismo la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco mesio vestibular del primer molar inferior, llamada clase I, molar y la cúspide del canino superior ocluye entre el canino inferior y el primer premolar, llamado clase I canina. La excelente relación de las arcadas en la clase I permite una estética y función excelentes con estabilidad oclusal y salud muscular y en ambas ATM.

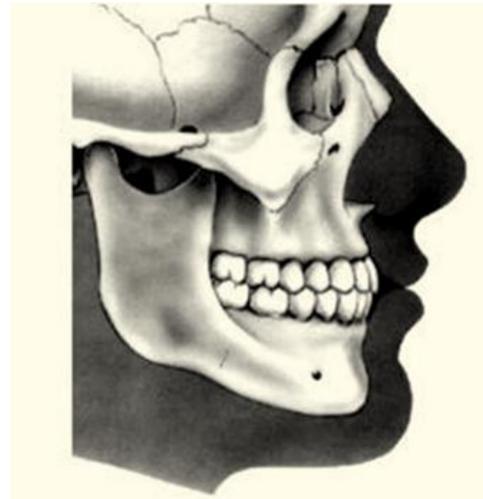
Vellini (34) menciona que la relación de los arcos superior e inferior depende en gran medida por las relaciones dentales, clase I molar y clase I canina.

También menciona que los pacientes portadores de clase I con frecuencia tienen un perfil facial recto y equilibrado en la funciones de la musculatura peribucal, masticatoria y de la lengua.

En la Maloclusión Clase I podemos apreciar que los arcos dentales están ligeramente colapsados, con el correspondiente apiñamiento de la zona anterior, la maloclusión está confinada principalmente a variaciones de la línea de oclusión en la zona de incisivos y caninos. En un gran porcentaje de casos de maloclusión, los arcos dentarios están más o menos contraídos y como resultado encontramos dientes apiñados y fuera de arco.

En estos casos los labios sirven como un factor constante y poderoso en mantener esta condición, usualmente actuando con igual efecto en ambos arcos y combatiendo cualquier influencia de la lengua o cualquier tendencia inherente por parte de la naturaleza hacia su auto corrección. Los sistemas óseos y neuromusculares están balanceados y el perfil facial puede ser recto (35).

Figura 2. Maloclusión Clase I



Fuente: Diagnostico y planificación clínica; Flavio Vellini Ferreira 2da Ed. 2004 Cap.8

6.2.8. Definición de la Maloclusión Clase II

Este tipo de maloclusión está caracterizada por la relación sagital anómala, de las bases óseas de los maxilares y de la parte dental presentando una posible retrusión esquelética mandibular, una protrusión esquelética maxilar o una combinación de ambas (36). y en la parte dental es frecuente encontrar el surco vestibular del primer molar inferior en posición distal con respecto a la cúspide mesiovestibular del primer molar superior y la cúspide del canino superior se encuentra a la misma altura del inferior o por delante (37).

Existen 2 subdivisiones de la clase II, cada una teniendo una subdivisión. La gran diferencia entre estas dos divisiones se manifiesta en las posiciones de los incisivos, en la primera siendo protruidos y en la segunda retruidos.

- **Clase II División 1**, Está caracterizada por la oclusión distal de los dientes en ambas hemiarquadas de los arcos dentales inferiores, overjet aumentado. Encontramos el arco superior angosto y contraído en forma de V, incisivos protruidos, labio superior corto e hipotónico, incisivos inferiores extruidos, labio inferior hipertónico, el cual descansa entre los incisivos superiores e inferiores, incrementando la protrusión de los incisivos superiores y la retrusión de los inferiores.

No sólo los dientes se encuentran en oclusión distal sino la mandíbula también en relación a la maxila; la mandíbula puede ser más pequeña de lo normal. El sistema neuromuscular es anormal; dependiendo de la severidad de la maloclusión, puede existir incompetencia labial. La curva de Spee está más acentuada debido a la extrusión de los incisivos por falta de función y molares intruidos. Se asocia en un gran número de casos a respiradores bucales, debido a alguna forma de obstrucción nasal. El perfil facial puede ser divergente anterior, labial convexo.

- **Subdivisión:** Mismas características de la división 1, excepto que la oclusión distal es unilateral.

- **Clase II División 2** Caracterizada específicamente también por la oclusión distal de los dientes de ambas hemiarquadas del arco dental inferior, existe retrusión en vez de protrusión de los incisivos superiores.

Los incisivos centrales superiores tienen una posición e retroinclinación coronaria, con los incisivos laterales en vestibuloversión con overjet disminuido y sobremordida profunda en el sector anterior. Generalmente no existe obstrucción nasofaríngea, la boca generalmente tiene un sellado normal, la función de los labios también es normal, pero causan la retrusión de los incisivos superiores desde su brote hasta que entran en contacto con los ya retruidos incisivos inferiores, resultando en apiñamiento de los incisivos superiores en la zona anterior. Los incisivos inferiores están menos extruidos y la sobremordida vertical es anormal resultado de los incisivos superiores que se encuentran inclinados hacia adentro y hacia abajo.

Subdivisión Mismas características, siendo unilateral.

Puede existir Clase II Completa e Incompleta. Según la intensidad de la desviación sagital entre los molares, una clase II completa, es aquella en que la cúspide distovestibular del primer molar superior está a nivel del surco vestibular inferior. Una clase II incompleta, es un grado menor de mala relación en que las caras mesiales de ambos primeros molares están en el mismo plano vertical. Los portadores de esta maloclusión presentan un perfil convexo y pueden estar relacionadas con: Mordida abierta, mordida profunda, apiñamiento por falta de espacio (27).

Figura 3. Maloclusión Clase II



Fuente: Diagnostico y planificación clínica; Flavio Vellini Ferreira 2da Ed. 2004 Cap.8

6.2.9. Definición de la maloclusión Clase III

La clase III de Angle o mesioclusión es una displasia esquelética sagital, de las bases óseas de los maxilares y de la parte dental presentando una posible protrusión esquelética mandibular, una retrusión esquelética maxilar o una combinación de ambas. Sin embargo existe una pseudo clase III, que simplemente es una mala relación posicional, un adelantamiento mandibular funcional reflejo (38).

Las características dentales en esta maloclusión cuentan con tres condiciones: El surco mesiovestibular y por tanto el primer molar inferior se encuentra por delante de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior. La cúspide del canino superior se encuentra a la altura del primer premolar o por detrás de este (39).

Puede existir apiñamiento de moderado a severo en ambas arcadas, especialmente en el arco superior. Existe inclinación lingual de los incisivos inferiores y caninos, la cual se hace más pronunciada entre más severo es el

caso, debido a la presión del labio inferior en su intento por cerrar la boca y disimular la maloclusión.

El sistema neuromuscular es anormal encontrando una protrusión ósea mandibular, retrusión maxilar o ambas. El perfil facial en estos pacientes es predominantemente cóncavo y la musculatura esta, en general desequilibrada. Existe con mucha frecuencia mordida anterior o posterior, problemas de espacio y malposiciones dentarias.

Debemos observar que la clasificación de Angle recoge cuatro clases: La oclusión normal y tres clases de mal oclusión (I, II, III). La oclusión normal y la maloclusión de Clase I comparten la misma relación molar, aunque se diferencian en el modo en que los dientes se ordenan dentro de sus respectivas arcadas en relación a la línea de oclusión.

Figura 4. Maloclusión Clase III



Fuente: Diagnostico y planificación clínica; Flavio Vellini Ferreira 2da Ed. 2004 Cap.8

6.2.10. La base ósea apical

Al hablar de la correcta posición de los incisivos inferiores, se alude a la relación que deben guardar con el maxilar subyacente que le sirve de soporte anatómico. Se trata de una zona ósea de la que surgen los procesos alveolares que albergan los dientes y que se extiende hasta los terceros molares.

Cuando se pierden las piezas dentarias y se reabsorben sus alveolos, queda en la superficie maxilar un estrecho reborde que marca claramente el lugar donde descansan los ápices radiculares dentarios.

A esta suave eminencia, que recorre perimétricamente toda la superficie maxilar, se le denomina hueso basal de soporte o base ósea apical, sin embargo se trata de un accidente óseo difícil de definir, porque histológicamente, no tiene una entidad específica en la estructura anatómica general de los maxilares.(40)

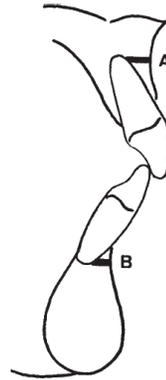
Figura 5. La base ósea apical



Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos (Juan Canut – 1999)

Radiográficamente, es posible localizar con mayor precisión el límite más anterior de ambas bases óseas apicales, localizado en dos puntos craneométricos que Riedel ha denominado punto A (maxilar) y punto B (mandibular) (fig. 6).

Figura 6. Los puntos cefalométricos A y B (Riedel)



Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos (Juan Canut – 1999)

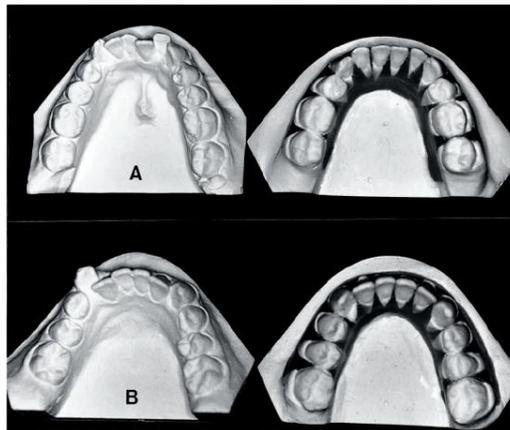
Al parecer el sueco Lundstrom fue el primero en señalar la importancia de esta relación óseo dentaria, con mucha razón, porque para que la dentadura pueda absorber las intensas fuerzas masticatorias y transmitir las a los arbotantes óseos faciales, es necesario que cada grupo dentario, mantenga una adecuada posición e inclinación con su base ósea apical, ya que de lo contrario, peligraría su estabilidad oclusal. La dimensión y distribución de la base ósea apical y su interdependencia con la posición de los incisivos constituye uno de los problemas clínicos más intrigantes que, incluso en la actualidad no cuenta con una respuesta concluyente. Es cierto que existe una total coincidencia de criterios sobre la importancia de esta relación óseo dentaria, pero hay tal variedad de factores individuales, funcionales y estéticos, que todavía se carece de una fórmula aplicable a todos los casos.

Nance (1947) demostró en su análisis de la dentición mixta, la base ósea apical que se extiende periméricamente entre ambos primeros molares permanentes, no se incrementa una vez erupcionado. Incluso disminuye cuando, al exfoliarse los segundos molares temporales, migran mesialmente ocupando el denominado espacio de deriva. Solamente incrementa su longitud años más tarde, en la zona reservada a los segundos y terceros molares. (41)

Antes del advenimiento de la cefalometría, el análisis de los modelos de estudio era el principal medio para describir la maloclusión, siempre limitado a la dentadura y las estructuras dentoalveolares. En consecuencia surgieron varios métodos para relacionar los dientes con su base ósea apical subyacente. El que cobro mayor aceptación fue el descrito por Kesling, denominado *diagnostic set up* (recortado diagnóstico de modelos) consiste en el segueteado individual de los dientes, paralelo al plano oclusal, a unos 8-10 mm del margen gingival, en donde se supone que se halla localizada la base ósea apical, luego se procede al encerado individual de los dientes, en oclusión correcta y erguidos sobre la línea que representa teóricamente la base ósea apical, comenzando por los incisivos inferiores.(42) (Fig. 7)

Este método, describe claramente como objetivar una correcta oclusión dentaria, que puede requerir de extracciones, o conservar todos los dientes.

Figura 7. Diagnostic set up (recortado diagnóstico de modelos)



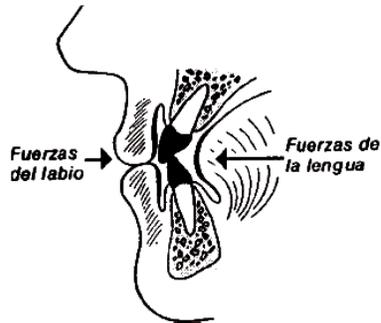
Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos
(Juan Canut – 1999)

6.2.11. La influencia de la musculatura perioral

El entorno fisiológico que rodea la dentadura se caracteriza por la presencia de fuerzas musculares antagónicas. En la zona incisiva a la acción compresiva

de los labios se opone la propulsora de la lengua, según se aprecia en el conocido esquema de Graber. Estas presiones musculares condicionan en buena parte la posición estable de los incisivos. (Fig. 8).

Figura 8. Los incisivos se hallan bajo la influencia antagónica de las fuerzas ejercidas por los labios y la lengua (Graber).

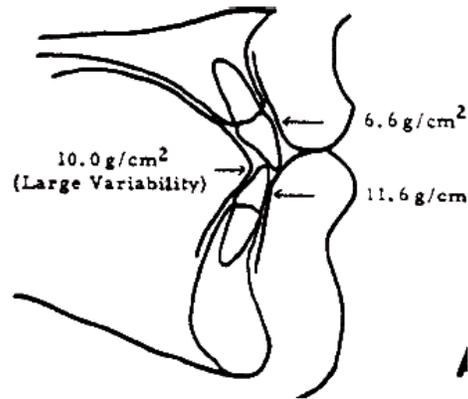


Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos
(Juan Canut – 1999)

Por definición se habla del equilibrio físico de un cuerpo cuando, en estado de reposo se halla sometido a la acción de fuerzas opuestas, pero neutralizadas entre sí. Este principio de física dinámica es aplicable cuando se considera la posición de los incisivos, sujetos a la continuada influencia de la musculatura perioral y que a pesar de su antagonismo, mantienen su estabilidad.

La clásica investigación de Winders, muestra esta presión diferencial, en la que la fuerza compresiva del labio inferior, casi duplica la ejercida por el superior, mientras que la fuerza propulsora de la lengua es intensa pero muy variable. (43)(Fig.9).

Figura 9. Grado de presión muscular diferencial de la lengua sobre los labios Winders

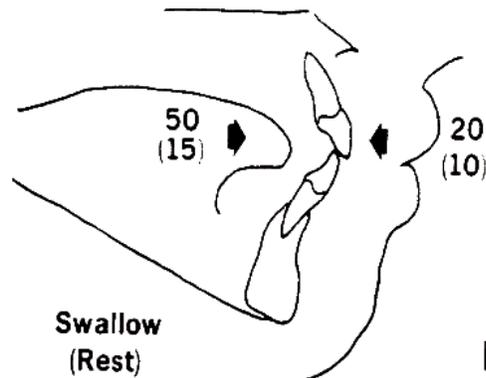


Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos
(Juan Canut – 1999)

Estudios más recientes de Proffit muestran un predominio de la presión lingual sobre la labial, tanto en la deglución como en estado de reposo. Para explicar este fenómeno fisiológico hay que tener en cuenta la diferencia existente entre la intensidad y la duración de las fuerzas periorales. Se sabe que la dentadura está preparada para resistir fuerzas intensas pero de poca duración como las originadas durante la masticación y deglución. Sin embargo, esta resistencia dentaria puede sucumbir ante la acción de fuerzas ligeras pero continuas de la musculatura perioral en estado de reposo. (44)(Fig.10).

De manera que la presión continuada es el factor más importante de ese equilibrio neuromuscular que condiciona la posición dentaria. A lo que también se añaden otras influencias externas, como la postura de la cabeza, respiración bucal y hábitos deformantes infantiles.

Figura 10. Grado de presión muscular diferencial de la lengua sobre los labios Proffit



Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos
(Juan Canut – 1999)

También se señala la forma y dimensión de las arcadas (y la posición de los dientes) que aparecen circunscritas por una zona muscular, conocida como “pasillo dentario” cuya pared externa la forman los labios y las mejillas, mientras que la interna está constituida por la lengua.

Parece que cualquier intento de franquear dichas paredes musculares, mediante la expansión bucal o avance labial, contraviene un equilibrio neuromuscular precozmente establecido y supuestamente inalterable, lo cual cuestiona la estabilidad de la expansión terapéutica y el avance incisivo. Este criterio restrictivo sobre la inalterabilidad del pasillo dentario no cuenta con el consenso clínico general, puesto que en ciertos casos no sucede así.

Salzman señaló, que existe un área de “tolerancia funcional” difícil de definir y precisar, que permite un cierto grado de adaptación de la musculatura perioral, especialmente cuando el tratamiento es precoz.

En cualquier caso, toda la decisión terapéutica sobre la posición de los incisivos inferiores debe tomar en consideración el entorno neuromuscular circundante, porque como afirma un antiguo principio fisiológico, en toda

batalla entre músculos y huesos, siempre vencen los músculos. De poco sirve ubicar los incisivos de acuerdo a criterios oclusales o estéticos si su posición es incompatible con la musculatura que los rodea.

6.2.12. Repercusiones periodontales

La expansión bucal de las arcadas y el desplazamiento labial de los incisivos, tan frecuente en los tratamientos conservadores, puede tener una negativa repercusión periodontal, a medio y largo plazo. Por otra parte el incremento de pacientes adultos ha despertado el interés clínico por el comportamiento periodontal en los movimientos dentarios.

Uno de los primeros trabajos sobre este tema es de Sandowsky, quien realizó un estudio comparativo entre un grupo de pacientes después de transcurridos hasta 35 años de finalizado el tratamiento de ortodoncia, su primera conclusión es que el grupo de pacientes tratados manifestaba una moderada predisposición a la enfermedad periodontal, especialmente en las zonas bucales y de los incisivos inferiores. Esta propensión parecía más evidente en los casos tratados con extracciones, mientras que los problemas mucogingivales existentes eran análogos en ambos grupos. (45)

Nelason y Artum señalan que el paciente adulto es más susceptible de trastornos periodontales marginales durante el tratamiento de ortodoncia. (46)

6.2.13. Descripción anatómica de los maxilares

1. Hueso alveolar desarrollo y generalidades

Las apófisis alveolares, denominadas también procesos alveolares y bordes o rebordes alveolares, forman parte de los huesos maxilar y mandíbula. No existe un límite anatómico preciso entre la porción basal o cuerpo del maxilar y los procesos alveolares propiamente dichos. Aunque

existen diferencias en cuanto al origen y la funcionalidad de ambas estructuras.

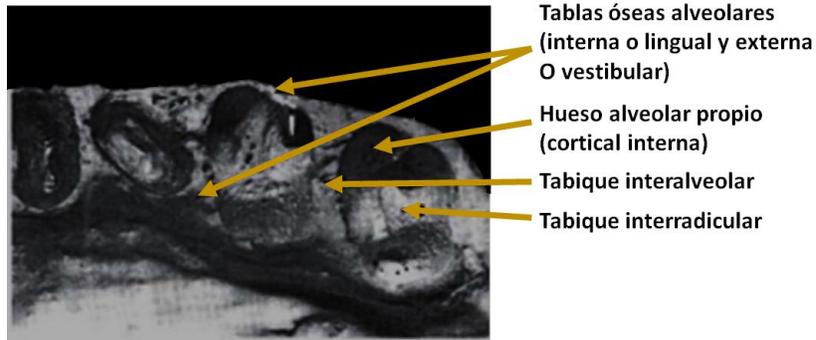
Los procesos alveolares corresponden a las porciones de los huesos maxilares que rodean y contienen los receptáculos o alveolos dentarios. Estos alveolos son cavidades cónicas que alojan a la o las raíces de los dientes. La porción del hueso alveolar que limita directamente al alveolo, pertenece al periodonto de inserción, junto con el ligamento periodontal y el cemento, que forman la articulación llamada gonfosis alveolodentaria.

Los procesos alveolares se desarrollan al mismo tiempo con la formación de los dientes y adquieren su arquitectura definitiva cuando estos erupcionan, adaptándose con ellos a los diversos requerimientos funcionales que experimentan durante la vida. Por este motivo se afirma que el proceso alveolar es una estructura al servicio del diente, se forma con él, lo sostiene mientras trabaja, y desaparece con él, ya que se atrofia cuando el diente se extrae.

Los bordes alveolares, siguen la curvatura de las arcadas dentarias, formando las paredes cónicas, abiertas por sus bases. Estos alveolos pueden ser cavidades simples o compuestas, con dos o tres tabiques internos, según alojen a dientes, uni, bi o tri radiculares.

En cada alveolo podemos distinguir dos tipos de paredes o bordes alveolares: las tablas alveolares libres (vestibular y palatina o lingual) y los tabiques alveolares, que podemos apreciar en un corte mesio-distal, cuando separan a los alveolos de dientes adyacentes se denominan tabiques interdentarios, si separan divertículos de un mismo alveolo, se les denomina tabiques interradiculares. (47)(Fig. 11)

Figura 11. Visión oclusal de sextante posterior maxilar, segundo cuadrante desdentado.



Fuente: Análisis Descriptivo Del Wala Ridge En La Discrepancia Ósea Máxilo- Mandibular En Ortodoncia Fara Yeste Ojeda (2015)

2. Desarrollo embriológico máxilo-mandibular:

El cráneo podemos dividirlo durante su desarrollo embriológico en dos partes: neurocráneo, que forma una cubierta protectora para el encéfalo, y el viscerocráneo, que constituye el esqueleto de la cara. Ésta última parte es en la que podemos incluir el maxilar. El viscerocráneo se forma principalmente de los dos primeros arcos faríngeos o branquiales. El primer arco da origen a una porción dorsal, el proceso maxilar, que se extiende hacia delante por debajo de la porción del ojo y origina el maxilar, el hueso cigomático y parte del hueso temporal. El mesénquima para la formación de los huesos de la cara deriva de células de la cresta neural que forman también los huesos nasal y lagrimal. La porción ventral se denomina proceso mandibular y contiene al cartílago de Meckel. El mesénquima que rodea al cartílago de Meckel se condensa y osifica por el proceso de osificación membranosa para dar origen al maxilar inferior. El cartílago de Meckel desaparece, salvo en el ligamento esfenomandibular.

En la formación del macizo participan cinco procesos ubicados alrededor de una depresión central o estomodeo. Los procesos pares corresponden a las prominencias o mamelones maxilares y mandibulares respectivamente (derivadas del primer arco branquial) y el proceso impar es el frontal medio. Para algunos autores la cara deriva de siete procesos, ya que incluyen además, los dos procesos nasales laterales.

Para constituir el macizo facial los procesos se fusionan entre sí. La fusión de los diferentes procesos puede realizarse a través de dos mecanismos: la fusión aparente o consolidación remodeladora y la fusión real o mesodermización:

- a) La fusión aparente es consecuencia de que los procesos o mamelones faciales crecen de modo desigual. Los surcos existentes no son tales, sino que representan áreas de menor crecimiento con respecto a las estructuras vecinas. Cuando las áreas deprimidas crecen y alcanzan el mismo nivel que sus bordes (nivelación) se dice que existe una consolidación remodeladora o fusión aparente.
- b) La fusión real o mesodermización, consiste en la unión a través del mesénquima de procesos o mamelones que se han desarrollado previamente de forma independiente. Para que sea posible los epitelios se enfrentan primero. Luego se desintegran y finalmente el mesénquima de un mamelón se funde con el otro. Simultáneamente se produce la reepitelización superficial quedando así constituido un único mamelón.(48)

Los pasos y etapas que siguen los procesos involucrados para la configuración de la cara son los siguientes: hacia la cuarta semana aparecen los procesos faciales, consistentes en su mayor parte de mesénquima derivado de la cresta neural y formados principalmente por el primer par de arcos faríngeos.

Los procesos maxilares se advierten lateralmente al estomodeo y en posición caudal a éste los procesos mandibulares. En el curso de las dos semanas siguientes los procesos maxilares continúan aumentando de volumen y simultáneamente crecen en dirección medial, comprimiendo los procesos nasales hacia la línea media. En una etapa ulterior queda cubierta la hendidura que se encuentra entre el proceso nasal media y el maxilar, y ambos procesos se fusionan.

3. Origen y desarrollo del hueso alveolar:

Al finalizar el segundo mes del periodo embrionario (octava semana) tanto el maxilar superior como la mandíbula contienen los gérmenes dentarios en desarrollo, rodeados parcialmente por las criptas óseas en formación.

Los gérmenes dentarios estimulan la formación de los alveolos (cavidades cónicas destinadas a alojar la o las raíces de los elementos dentarios) a medida que estos pasan de la etapa pre-eruptiva a la eruptiva prefuncional.

Con la formación radicular se conforman los tabiques óseos y de esta manera se incorporan gradualmente los alvéolos a los cuerpos óseos de los maxilares superior e inferior respectivamente. A medida que progresa el desarrollo radicular por inducción de la vaina epitelial de Hertwig, algunas células de la capa interna del saco o folículo dentario se aproximan a la superficie radicular, transformándose en cementoblastos; otras, que se diferencian en fibroblastos, forman la membrana periodontal, mientras que las más externas adquieren capacidad osteogénica diferenciándose en osteoblastos.

La actividad y capacidad remodeladora del hueso alveolar adquiere especial importancia en el periodo en que los dientes primarios son

reemplazados por los secundarios. Durante este proceso se produce la resorción de los bordes alveolares de los dientes decíduos y se originan otros nuevos para alojar la o las raíces de los dientes permanentes. También el remodelado de los procesos alveolares participa en la actividad de crecimiento y reacomodación del maxilar y la mandíbula a lo largo de la vida, en especial cuando adquieren su tamaño definitivo durante la adolescencia.

El hueso alveolar que se forma alrededor del germen dentario crece y se desarrolla, por tanto, con la erupción. Durante su formación, el hueso alveolar, crece alrededor del diente y luego se une a la porción basal de los maxilares.

Es importante destacar que la remodelación por el crecimiento en el hueso alveolar está íntimamente asociada con el crecimiento general de los huesos y con las funciones de los tejidos blandos que lo rodean. Con la edad se produce un aumento en la densidad de las trabéculas por osteoesclerosis, pero también se puede producir una disminución en la densidad de las trabéculas en la disminución en la densidad de las trabéculas por osteoporosis, siendo más frecuente en la mujer que en el hombre por la deprivación hormonal en la menopausia.

4. Crecimiento mandibular:

El crecimiento de la mandíbula se produce hacia delante y hacia abajo, y se desarrolla a expensas del cartílago condilar, en sentido vertical por la formación de los rebordes o apófisis alveolares. En sentido anteroposterior el crecimiento tendrá lugar por aposición en el borde posterior de la rama y por reabsorción en el borde anterior de la misma. En la cara lingual, en su zona incisal, comienza la reabsorción después de 16 semanas, lo que contribuye al crecimiento hacia delante de esta región del cuerpo mandibular.

El mecanismo de osificación en los maxilares es muy temprano. Se inicia hacia la sexta- séptima semana del periodo embrionario. A los siete meses comienza ya el proceso de la remodelación ósea (periodo fetal). El crecimiento postnatal de los maxilares, especialmente a partir de los dos años de edad, se realiza de forma acelerada como consecuencia de la actividad funcional masticatoria. Las proporciones se equiparan en tamaño con los huesos del cráneo alrededor de los siete años.

El crecimiento mandibular está en íntima relación armónica con el crecimiento del maxilar, y se realiza a expensas de tres regiones: los cartílagos condíleos (derecho e izquierdo), de las ramas y del periostio sinfisario. En el transcurso del desarrollo, los cambios morfológicos y funcionales de los huesos maxilares son muy dinámicos, ya que deben adaptarse al ritmo del crecimiento de todo el macizo craneofacial con la edad. Se ha destacado que el tejido óseo de la mandíbula es sumamente activo, ya que presenta un metabolismo muy intenso que le permite realizar aproximadamente cinco recambios en todos sus componentes orgánico-minerales a lo largo de la vida. Por ello se le considera el tejido de mayor bioplasticidad del organismo.

En la niñez y en la adolescencia el remodelado de crecimiento es muy acelerado, lo que involucra la formación de un hueso muy vascularizado debido a las rápidas velocidades en su depósito, posteriormente este hueso es reemplazado lentamente por otro menos vascular o hueso maduro. Estas modificaciones implican cambios tanto en la arquitectura de las corticales como en las trabéculas del hueso esponjoso, para adaptarse a los requerimientos funcionales frente a las presiones masticatorias. Por ejemplo en la zona de los molares inferiores las trabéculas óseas se orientan horizontalmente, mientras que a nivel de los caninos se disponen verticalmente. En las corticales se producen espesamientos (o refuerzos) de tejido óseo en sitios específicos,

conocidos como sistemas trayectoriales. Este sistema está constituido por columnas y arcos de diferente distribución en ambos maxilares. Se denominan columnas cuando tienen orientación vertical y vigas o arcos cuando son horizontales. (48)

En general el crecimiento se produce según los diferentes autores por la participación de distintos mecanismos que se han agrupado en tres principales corrientes:

- Los que consideran a las suturas interóseas como factores importantes del crecimiento o dominancia sutural.
- Los que atribuyen a los cartílagos remanentes de la base del cráneo y de la cara como los responsables del crecimiento (cartílago tabique nasal, preesfenoidal, esenooccipital y condilar).
- Los que sostienen que la actividad funcional es el principal motor del crecimiento.

5. Crecimiento del maxilar

El maxilar es uno de los huesos más importantes de la cara que entra a formar parte de la arquitectura facial. Sin embargo al analizar el crecimiento del maxilar es imposible separarlo de las estructuras craneofaciales, a las que está unido, por lo que sería más propio hablar del complejo nasomaxilar.

Analizando el crecimiento del complejo nasomaxilar se observan actividades proliferativas de tres tipos (cartilaginoso, sutural y periostal/endostal) que condicionan el que la cara tienda a alejarse de la base del cráneo hacia delante y hacia abajo a lo largo del proceso del desarrollo.

El crecimiento cartilaginoso del tabique nasal participa en el descenso del maxilar y en el adelantamiento tanto del maxilar superior como de la nariz. El crecimiento sutural está presente tanto en las suturas que unen el maxilar con las suturas retrofaciales como en las que unen los huesos retrofaciales con la base del cráneo; también la sutura palatina media facilita el ensanchamiento transversal del maxilar superior. El crecimiento periostal/endostal es de especial importancia porque todo el desarrollo maxilar descansa en un proceso de remodelamiento interno que le permite crecer tridimensionalmente y formar la apófisis alveolar y el antro del maxilar superior por la coexistencia de un continuado proceso de aposición y reabsorción ósea en distintas zonas.

- a) Crecimiento visceral, es decir, el crecimiento del cerebro, el aumento de tamaño de los ojos y el agrandamiento de la cavidad nasal, tendrán también como repercusión el desplazamiento del complejo nasomaxilar.
- b) Este desplazamiento secundario nasomaxilar se ve también influenciado por el sistemas de suturas que rodean al maxilar (sutura frontomaxilar, cigomácticotemporal, cigomácticomaxilar y pterigopalatina). El alineamiento de estas suturas que Scott denominó complejo sutural circummaxilar, muestra que están orientadas hacia delante y abajo.

Considerándolo en su conjunto, parece que el maxilar se mueve por un desplazamiento secundario y por el remodelamiento del hueso que condiciona un desplazamiento primario vinculado a lo que dentro del propio hueso está ocurriendo. Confluyen en el desarrollo maxilar el remodelamiento y el desplazamiento primario y secundario. En relación al tema que nos ocupa creemos de interés desarrollar el crecimiento del proceso dentoalveolar. (49)

6. Crecimiento del proceso dentoalveolar

Los procesos alveolares crecen siguiendo el principio en V, por aposición interna y reabsorción externa. El crecimiento vertical y en anchura de la zona alveolar se produce simultáneamente al desarrollo de la dentición. (49)

A nivel histológico, como en toda formación y desarrollo óseo, en el hueso alveolar en desarrollo están presentes células osteoprogenitoras, osteoblastos, que depositan matriz ósea e inducen a su posterior calcificación, osteoclastos que participarán en la reabsorción ósea y osteocitos que quedarán incluidos en la matriz mineralizada. Todos estos tipos celulares tendrán una influencia decisiva en el hueso alveolar, ya que permiten el crecimiento por aposición, reabsorción y neoformación de tejido óseo. De esta forma los procesos alveolares se ajustan a los dientes que están desarrollándose y posteriormente a la erupción de las mismas, evolucionan hasta alcanzar su estructura definitiva. (47)

7. Osificación de la mandíbula

La mandíbula ofrece un mecanismo de osificación llamado yuxtaparacondral en el que el cartílago de Meckel, denominado cartílago primario, sirve como guía o sostén pero no participa. La osificación se efectúa en forma de una estructura paralela y ubicada al lado del cartílago, de ahí su nombre (yuxta=al lado; para=paralelo; condro=cartílago). El inicio de la formación del tejido óseo se produce a las seis o siete semanas aproximadamente. Comienza en la vecindad del ángulo formado por las ramas del nervio mentoniano y del nervio incisivo, al separarse del dentario inferior. Se inicia como un anillo óseo alrededor del nervio mentoniano y luego las trabéculas se extienden hacia atrás y hacia delante, en relación externa al cartílago de Meckel.

La porción ventral del cartílago de Meckel es la que sirve de guía al proceso de osificación intramembranoso del cuerpo mandibular. Simultáneamente al avanzar la osificación la porción del cartílago de Meckel que guía este mecanismo, involuciona excepto a nivel de la sínfisis mentoniana. La formación del cuerpo de la mandíbula finaliza en la región donde el paquete vásculonervioso se desvía, en forma manifiesta hacia arriba. A las doce semanas aparecen en el mesénquima otros centros de cartílago independientes del cartílago de Meckel, y que juegan un papel importante en la osificación endocondral de la rama montante de la mandíbula.

La osificación es, por tanto, mixta porque además de ser intramembranosa intervienen los cartílagos secundarios. Existen tres centros cartilagosos secundarios: el coronoideo, el incisivo (sinfusal o mentoniano) y el condíleo.

Existiría, asimismo, un cuarto cartílago llamado angular. El condíleo es de mayor tamaño y juega el papel principal en el crecimiento de la rama montante de la mandíbula, y persiste aproximadamente como una lámina muy delgada hasta los 20 años, merece señalarse que en los sitios donde aparecen estos cartílagos secundarios, tomarán inserciones los músculos masticatorios. Esta interrelación músculo-nervio-tejido óseo, es considerada como una función inductora (matriz funcional), donde cada una de estas estructuras estimula el desarrollo de sus tejidos adyacentes. Experimentalmente *in vitro* se ha demostrado que el tejido óseo se desarrolla de manera amorfa y para que adquiera su arquitectura correcta, se necesita la presencia y la implantación de las fibras musculares en él.

Para algunos autores es de gran importancia, además, la lámina dental, ésta junto con cartílago de Meckel, coordinarían el proceso de osificación en el cuerpo mandibular. Para otros autores el mesénquima es el que

posee el potencial genético. Para provocar las inducciones que regulan la morfogénesis dentaria y los tejidos anexos. Los gérmenes dentarios estimulan por su parte el desarrollo de la apófisis alveolar ósea (procesos alveolares), que luego se incorporan al cuerpo mandibular. Los cartílagos coronoideo y angular desaparecen en el feto a término, mientras que el incisivo o sinfusal se mantiene hasta los dos años de edad.

Durante la vida fetal las dos mitades del maxilar inferior están unidas por una sínfisis fibrocartilaginosa, llamada sincondrosis; con posterioridad en la vida postnatal este tejido existente a nivel de la unión será reemplazado gradualmente por hueso. En la mandíbula, en consecuencia, existen los dos mecanismos de osificación, en el cuerpo intramembranosa y en la rama endocondral.

8. Osificación del maxilar

Al terminar la sexta semana comienza la osificación del maxilar superior a partir de dos puntos de osificación situados por fuera del cartílago nasal. Uno a nivel anterior, denominado premaxilar y otro posterior denominado postmaxilar. La zona anterior está limitada hacia atrás por el conducto palatino anterior y lateralmente por dos líneas que parten de este punto hacia la zona distal de los incisivos laterales.

A partir del centro de osificación premaxilar rápidamente se forman trabéculas que se dirigen en tres direcciones: 1. hacia arriba para formar la parte anterior de la apófisis ascendente, 2. hacia delante en dirección hacia la espina nasal anterior y 3. en dirección a la zona de las apófisis alveolares incisivas (dependiente del desarrollo dentario). Del centro postmaxilar las espículas óseas siguen cuatro rutas o sentidos diferentes: 1. hacia arriba para formar la parte posterior de la apófisis ascendente, 2. hacia el piso de la órbita, 3. hacia la zona de la apófisis malar y 4. hacia la porción alveolar posterior (desde mesial de caninos hasta molares).

El conjunto de todas estas trabéculas forman la parte ósea externa del maxilar. La osificación interna o profunda, se inicia posteriormente. En este caso las trabéculas avanzan por dentro de las crestas palatinas. Alrededor de las doce semanas los procesos palatinos laterales se fusionan con el paladar primario hacia delante y con el tabique nasal hacia arriba para originar el paladar duro.

La osificación ósea en el maxilar se realiza por el mecanismo de osificación intramembranosa. Su crecimiento es por dominancia de las suturas interóseas y por el desarrollo de las cavidades neumatizadas (senos maxilares y frontal) influenciado por las funciones de respiración y digestión. El crecimiento por el mecanismo de tipo sutural se realiza en los tres planos del espacio: Hacia abajo y hacia delante ayudado por las suturas circunmaxilares (sutura maxilomalar, frontomaxilar y cigomácticotemporal). En sentido transversal por la sutura medio palatina y el crecimiento vertical por el desarrollo de las apófisis alveolares, que desarrollaremos más adelante. (47)

6.2.14. Zona anatómica Wala Ridge

El tamaño y la forma de las arcadas dentarias tienen una importancia e implicación considerable en el diagnóstico y plan de tratamiento. Estos factores tienen efecto en el espacio habitable de las arcadas, estabilidad de la dentición y en la estética dentaria. Además la definición de forma de arcada mejora el concepto de maloclusión y ayuda al clínico a conseguir mejores resultados en ortodoncia. (50)

Existen dos corrientes sobre las modificaciones que sufre la arcada dentaria a lo largo de su desarrollo y que conviven desde hace cien años. La primera de ellas citada por Angle afirma que el hueso maxilar crece en una situación de normalidad, por estímulo de la masticación y siempre y cuando los dientes se encuentren perfectamente alineados. Angle propone la estabilidad y

resultados óptimos en la oclusión siempre y cuando realicemos expansión en caso de apiñamiento para conseguir esta situación ideal en la posición dentaria que permitirá un adecuado desarrollo en anchura del maxilar. (51)

Sin embargo a finales del siglo diecinueve un principio básico de biología fue introducido llamado la ley de Wolff en el cual la estructura ósea y sus cambios se consiguen mediante la aplicación de fuerzas externas o mediante la variación en equilibrio de fuerzas musculares. Acorde a esta teoría el tamaño de los dientes, su forma se encuentra predeterminado genéticamente, pero la forma y tamaño de los huesos que los soportan dependerá de estímulos ambientales, incluyendo la erupción dentaria, presión muscular diferencial provocada por lengua, mejillas y por la masticación. Por ejemplo debido a la ausencia o alteración de una función adecuada el maxilar puede sufrir una degeneración que desemboque en una atrofia, como podría ser una hipoplasia maxilar. (52)

En relación a esta teoría, la base apical ósea, el tamaño y la forma del hueso de soporte para la arcada dentaria se encuentran bajo control genético y existe un límite para la expansión de la arcada dental. En 1925 Lundström definió el hueso basal por primera vez como la unión entre hueso alveolar y hueso basal de maxilar y mandíbula en la región de los ápices de los dientes. (53) Lundström definió este concepto de base apical, que estableció los límites de la expansión de la arcada dentaria, los cuales describió en los siguientes puntos:

- 1.- La base ósea no sufre modificaciones tras la pérdida dentaria
- 2.- No se ve influenciada por el movimiento dentario o la función masticatoria.
- 3.- Limita el tamaño de la arcada dentaria.

De acuerdo a esta teoría, si los dientes son desplazados vestibularmente más allá de estos límites, mediante una inclinación labial excesiva, existirán

problemas periodontales, o conseguiremos unos resultado ortodóncicos inestables.

Uno de los estudiantes de Angle, Tweed, (54) también observó resultados inestables en pacientes tratados bajo una filosofía no extraccionista, mediante la mecánica de Angle, durante los años 30. El estableció su análisis estadístico a favor de las extracciones y refinó su mecánica enfocada hacia un tratamiento mediante extracciones, afirmando que más del 50% de las maloclusiones precisa realizar exodoncias para su correcta resolución. Simultáneamente, otro estudiante de Angle, Begg, (55) también llegó a la misma conclusión que Tweed encaminando su mecánica hacia tratamientos mediante extracciones dentarias, y buscó evidencia antropológica para argumentar sus tratamientos (la civilización moderna requiere menos masticación). De esta forma surge la teoría contraía a la teoría no extraccionista. Sin embargo, un límite objetivo en el movimiento dentario hacia vestibular aún no ha sido establecido, especialmente en aquellos casos con un apiñamiento leve. (50)

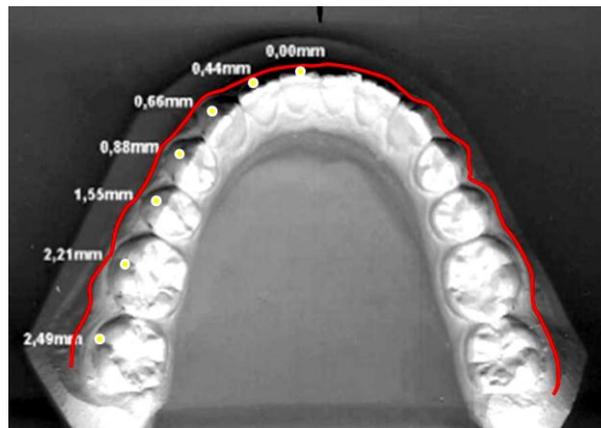
Al final de los años 30 la mecánica extraccionista volvió a decaer, debido a un resurgir de la filosofía expansionista. Provocado por unas preferencias estéticas partidarias de perfiles más protrusivos, problemas articulares, auge de la terapia funcionalista entre otros factores, pero de forma significativa influyó el hecho de que las terapias extraccionistas tampoco eran sinónimo de estabilidad oclusal, existiendo también recidiva en estos tratamientos. (50)

En la actualidad existen mecánicas que aseguran conseguir movimientos dentarios hacia bucal sin realizar movimientos de inclinación, es decir expansión biocompatible aplicando fuerzas ligeras más fisiológicas, mostrando registros mediante tomografía computarizada donde se ven resueltos severos apiñamientos mediante expansión, mostrando el hueso dentoalveolar en estado de salud. Sin embargo, todavía no conocemos cual es el límite

transversal para cada paciente, ni si existe relación entre el arco dentario y la base ósea. (56)

W. Andrews y L Andrews (57) identificaron y definieron en el año 2000 el Wala Ridge, zona anatómica que describieron como la línea de máximo contorno del proceso alveolar, observada en una visión oclusal y definen como una línea representativa de la base apical. El origen del término “Wala” surge, según describe el propio Andrews L, de la expresión utilizada al observar los resultados del estudio y la seguridad de haber hallado el tan buscado “límite transversal” en ortodoncia. Esta común expresión de origen francés “voilà” cuya traducción al español es “ahí está”. Estos autores propusieron esta línea de máximo contorno y la distancia de los dientes mandibulares a la misma como el límite transversal y posición ideal de los dientes mandibulares en el plano transversal (Figura 12). Andrews y Andrews miden estas distancias en la arcada mandibular, en la intersección entre la proyección de los puntos FA (“axial faces”) o centro de la corona clínica y la línea Wala Ridge.

Figura 12. Visión oclusal donde se puede visualizar Walaridge y hacer medición de acuerdo a Andrews L y Andrews A.



Fuente: Análisis Descriptivo Del Wala Ridge En La Discrepancia Ósea Máxilo- Mandibular En Ortodoncia Fara Yeste Ojeda

En su estudio W Andrews y L Andrews tomaron modelos de arcadas inferiores de pacientes con oclusión ideal según las llaves de Andrews, ya que consideraron que la arcada inferior presentan mayor limitación de tratamiento que la arcada superior y constató una serie de distancias que estableció como ideales entre los centros de las coronas clínicas (puntos FA o CC) y la línea mucogingival inferior o Wala Ridge.

El objetivo de estos autores fue calcular la distancia entre los FA y el contorno vestibular o área de la zona mucogingival en el maxilar inferior debido a que en él se define el límite de expansión del maxilar superior. Tras obtener estos resultados, Andrews y Andrews pretenden predecir los resultados de un tratamiento de expansión en ortodoncia manteniendo los dientes en la biozona o hueso trabecular.

Se encontró estudios que tienen como objetivo de su estudio analizar el Wala Ridge y la distancia de los dientes a este contorno anatómico en diferentes situaciones, como son el estudio realizado en el 2008 por Ronay V y Cols, o el realizado por Ball RL y Cols en el 201023, o el de Triviño T y Cols en el 201024.

Figura 13. Foto intraoral frontal donde se observa la línea de máximo contorno óseo. Línea Wala Ridge.



Fuente: Análisis descriptivo del wala ridge en la discrepancia ósea máxilo- mandibular en ortodoncia Fara Yeste Ojeda

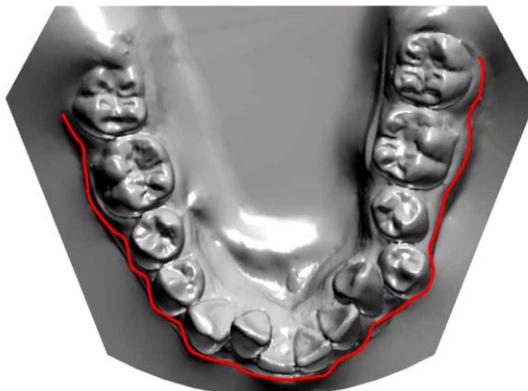
6.2.15. Wala ridge y forma de arcada

El tamaño y la forma de las arcadas tienen una implicación considerable en el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico, ya que implican un efecto directo sobre el espacio habitable, estabilidad de la dentición y estética facial. Además el concepto de forma de arcada mejora el entendimiento de maloclusión, y ayuda al clínico a conseguir resultados en los tratamientos más respetuosos con el medio biológico. (50) Sin duda el concepto de retención y estabilidad en el tratamiento es uno de los grandes retos de la ortodoncia, en los que se ha hecho siempre especial hincapié.

Existen diversas teorías para minimizar la recidiva tras el tratamiento de ortodoncia, tales como crear una oclusión apropiada, conseguir o mantener un equilibrio muscular, inclinación del incisivo inferior con respecto a su base ósea, respetar la base apical y la anchura intercanina e intermolar. La mayoría de los ortodoncistas tienen muy en cuenta el hueso basal en su plan de tratamiento. Las decisiones terapéuticas buscan una forma de arcada individualizada para cada paciente relacionada con la base ósea.

La definición de base apical no está muy clara en la literatura. Las palabras base apical, hueso basal, arco base y hueso de soporte, no son una terminología anatómica, son palabras usadas principalmente en ortodoncia. También la posición vertical del área basal del proceso alveolar suele dar pie a confusión en ortodoncia. Como se comentó anteriormente, Lundström en 1925 dijo que la base apical coincide en casos normales, con el plano horizontal donde se encuentran localizados los ápices radiculares. Howes estableció que el arco basal se refiere al tercio apical de los alveolos y hueso del proceso alveolar que se encuentra bajo los dientes mandibulares. También explicó que esta es un área más comprimida de los alveolos y procesos alveolares y se encuentra generalmente 8 mm. más apical que el margen gingival. (58)

Figura 14. Visión oclusal mandibular de un modelo virtual escaneado donde se marca la línea de máximo contorno ósea o línea WALA RIDGE



Fuente: Análisis Descriptivo Del Wala Ridge En La Discrepancia Ósea Máxilo-Mandibular En Ortodoncia Fara Yeste Ojeda

Generalmente podemos palpar en una exploración clínica esta área y podemos analizar su dimensión sagital en cefalometrías laterales de cráneo. El punto A y el punto B definen la posición más anterior de las bases apicales, pero estos puntos no consideran el ancho ni la forma de la base apical.

Tweed en 1945 definió el método para relacionar la inclinación del incisivo con respecto a su base ósea, para ello seccionó los modelos por la mitad. Oda y Cols presentaron una técnica para localizar y evaluar la forma de la base apical y la posición de los dientes, pero mediante tomografía computarizada.

El uso de imágenes en 3D mediante escáner permite analizar con más exactitud la anatomía craneofacial. El área de interés para el movimiento dentario se encuentra entre el fondo de la bolsa periodontal y los ápices dentarios, pero la dificultad radica en que aunque poseemos imágenes y posibilidades diagnósticas cada vez más avanzadas seguimos sin conocer los límites de los movimientos dentarios en sentido vestibulo lingual, y tampoco está claro si podemos conseguir cambios óseos en el hueso. Cuando L Andrews y W Andrews (57) definieron en el año 2000 el WALA RIDGE a nivel de la unión mucogingival y sugirieron en relación al mismo una forma de

arcada mandibular, la línea que trazaron dando forma a la arcada es muy similar a la forma de un arco utilizado en ortodoncia.

El WALA RIDGE es un límite fácil de identificar y podría ser utilizado clínicamente. Sin embargo esta hipótesis no ha sido ampliamente discutida ni confirmada. Ronay y Cols fueron los primeros que analizaron en el 2008 la utilidad del WALA RIDGE y los puntos FA como representación del arco basal y su relevancia para determinar la forma de arcada. Para ello usaron 35 modelos de individuos en clase I dental y esquelética. Los modelos fueron escaneados creando un modelo virtual en 3 dimensiones. Se tomaron por cada diente (de primer molar derecho a primer molar izquierdo) dos puntos de referencia, uno correspondiente al centro de cada corona clínica (FA) y otro al nivel del primer punto pero sobre la unión mucogingival o lo que es lo mismo sobre el WALA. Ambos fueron analizados y comparados. Se obtuvieron dos formas de arcadas, por cada modelo altamente individualizadas, existiendo una relación altamente significativa entre los puntos FA y los puntos WALA y las curvas formadas por ambos especialmente a nivel del canino (0,75) y el molar (0,85). Como conclusiones obtuvieron que ambas formas de arcada la representada por los puntos FA y por el WALA RIDGE fueron individuales para cada modelo, y por lo tanto no pueden ser definidas por formas de arcada generalizadas. De esta manera el WALA RIDGE podría ser una representación fiable y útil de la base apical y podría ayudarnos en predeterminar una forma de arcada individualizada.

6.2.16. Incisivo central inferior

Pieza dentara ubicada en la posición más mesial de los cuadrantes 3 y 4 de la nomenclatura internacional dígito II, específicamente en la posición 3.1 y 4.1 y en la posición 24 y 25 de la nomenclatura universal para la pieza derecha e izquierda, respectivamente. Dentro de la arcada mandibular toma posición mesial respecto al canino inferior y junto a su homólogo del lado opuesto conforman las piezas más mesiales y más visibles del grupo dentario

anteroinferior. El incisivo central inferior presenta un volumen bastante disminuido si se compara con el incisivo central superior. Se considera el más pequeño de los dientes, siendo también el más regular en su morfología. La longitud total de esta pieza es de 20,7 mm, de los cuales 8,8 mm corresponden a la porción coronaria y 11,9 mm a la porción radicular. Su diámetro mesiodistal es de 5,4mm y el vestibulolingual de 6mm. El incisivo central inferior ocluye con los 2/3 mesiales del incisivo central superior. (59)

Figura 15. Incisivo central inferior



Fuente: Vallejos E. Seminario anatomía dientes anteriores

a) Porción coronaria

Cara vestibular: tiene forma de trapecio isósceles, con escasa diferencia de longitud en las dos bases, gran altura y lados poco oblicuos. Su lado o borde cervical presenta una disposición semejante a la de los dientes superiores, pero con las oblicuidades de las vertientes muy disminuidas. Cara lingual: de forma similar a la cara vestibular, pero netamente triangular. También se encuentra el cuarto lóbulo, pero está menos desarrollado que en los incisivos centrales superiores. Por encima del lóbulo hay una ligera depresión. Los rebordes marginales presentan escaso o nulo relieve. Borde incisal: al igual que en el superior, aparece gracias a la función masticatoria una verdadera superficie, aunque en el incisivo central inferior, ésta es menos ancha. Cuando desaparecen las

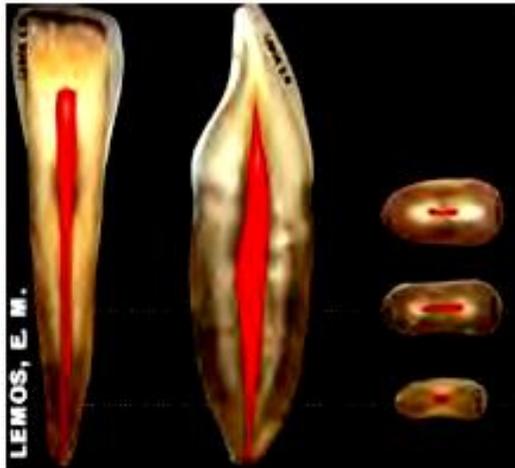
escotaduras y la lobulación, muestra una inclinación dirigida de mesial a distal y de inferior hacia superior. En general este borde es bastante recto, presentando una curvatura poco perceptible que aumenta a nivel de los ángulos mesioincisal y distoincisal. Caras proximales: de forma que se asemeja a un triángulo isósceles, ambas caras son ligeramente oblicuas y con poca diferencia. Presentan 8° en su cara mesial y 10° en su cara distal. Los ángulos disto y mesioincisal presentan poca diferencia, siendo ambos bastante acentuados. La superficie es muy convexa en sentido cervicoincisal y poco en el mesiodistal, debido al desarrollo semejante de los tres lóbulos vestibulares, carácter que marca una de las diferencias respecto a los dientes superiores

b) Porción radicular

En incisivo central inferior es unirradicular. Su raíz es bastante aplanada, presentando en sus caras proximales ciertos surcos o depresiones que forman un canal longitudinal, más declive a nivel del tercio medio. Este último es más evidente en la cara proximal distal de la raíz, que pareciera que dividiera la raíz en dos porciones. La diferencia entre los diámetros transversales hace que la sección radicular presente una forma ovoidal estrechada lateralmente. Las dos caras libres, más pequeñas, corresponden al polo mayor, vestibular, y al menor, lingual, y son totalmente convexas. Relación corono radicular: ambos ejes coinciden cuando se examina el diente desde proximal. En cambio hay una ligera desviación radicular hacia distal. La relación corona raíz es de 1:1. Cámara pulpar: muy aplanada en dirección mesiodistal. De la misma pueden emerger uno o dos conductos. Conducto radicular. Existen en su conducto accidentes de disposición. Ello obedece al estrechamiento mesiodistal que muestra en la porción radicular y 20 determina la aparición de surcos en las caras proximales, siendo más acentuados en los distales, hacen que las cifras promedios de los accidentes resulten mayores en ellos que en los centrales.

Los conductos presentan siempre una sección aplanada en sentido mesiodistal. La forma de presentación y su frecuencia es la siguiente: A) Conducto único: 74,53% B) Dos conductos fusionados: 20,496% C) Un conducto bifurcado cuyas ramas vuelven a fusionarse: 3,72% D) Un conducto bifurcado: 0,63% E) Dos conductos fusionados que vuelven a bifurcarse: 0,63% Los accidentes colaterales se encuentran entre el 31,07% de los dientes. La mayoría se localiza en los tercios medios y cervical, siendo el interconducto el más frecuente, los cuales en algunos casos forman plexos. Le siguen, en orden decreciente, los deltas y los nódulos, que aparecen sobre todo en los tercios cervicales de los dientes con conducto único. Cuando existen dos conductos uno se dispone hacia vestibular y el otro hacia lingual.

Figura 16. Porción radicular de incisivo inferior



Fuente: Vallejos E. Seminario anatomía dientes anteriores

6.2.17. Incisivo lateral inferior

Se acentúa en él las características anatómicas, perdiendo el diente la regularidad de la forma central. Se reduce la desproporción del tamaño de la raíz, quedando en una relación de 1:1,30 con la corona. Presenta una longitud total de 22,1mm, siendo la longitud coronaria de 9,6mm y radicular de

12,5mm, por lo tanto es 1,4mm más largo que el central. Sus diámetros mesiodistal y vestibulolingual son de 5,9 mm y 6,5 mm respectivamente. Ocluye con el tercio distal del incisivo central superior y la mitad mesial del incisivo lateral superior.

a) Porción coronaria

Cara vestibular: presenta forma de trapecio escaleno más marcada que en el central porque aumenta la oblicuidad de los lados proximales, sobre todo en distal. Borde incisal: desciende de mesial a distal y durante la oclusión la parte que entra activamente en contacto es el borde mesial del central y la porción medial del borde incisal del lateral. El central se va desgastando en forma regular y mantiene su orientación, en cambio en el lateral, el desgaste va ocurriendo desde mesial a distal y siguiendo el plano que fijan los dientes superiores, es decir de abajo hacia arriba. Como la parte distal se alcanza tardíamente, persiste allí la orientación primitiva, de arriba hacia abajo, y el borde queda integrado por dos vertientes. Caras linguales y proximales: la diferencia con sus homólogos del centro son las diferentes dimensiones. El cuarto lóbulo está más desarrollado y la concavidad del tercio medio está más marcada. Las caras proximales son más convexas y con oblicuidades mayores muy diferentes (10° para mesial y 13° para distal).

b) Porción radicular

Es mayor que la porción radicular del central. Los canales se exageran, y en ocasiones el corte radicular suele mostrar dos islotes de dentina unidos por cemento, cada uno con un conducto. Relación coronaradicular: los dos ejes coinciden vistos por proximal; en cambio, la observación desde las caras libres muestra la raíz un poco más inclinada hacia distal que en el incisivo central. Cámara pulpar: similar al central aunque la inclinación distal de la raíz es más acentuada. Conducto radicular: existen en sus

conductos accidentes de disposición. Ello obedece al estrechamiento mesiodistal que muestra en la porción radicular y que determina la aparición de surcos en las caras proximales; siendo más acentuados en los laterales, hacen que las cifras promedios de los accidentes resulten mayores en ellos que en los centrales. (59)

6.3. Fundamentos Cefalométricos

6.3.1. Cefalometría

La Ortodoncia como objetivo primitivo estuvo dirigida a alinear los dientes y a relacionar adecuadamente las arcadas dentarias entre sí. Los huesos maxilares dan soporte al conjunto de elementos duros y blandos que forman el órgano estomatognático: la posición, el volumen y las interrelaciones de las bases óseas es un dato esencial en el diagnóstico ortodóncico. Está justificado por lo tanto que se empleen métodos morfométricos para analizar una maloclusión, y la Cefalometría es una técnica que permite medir el cráneo, la cara, los maxilares y la posición dentaria. Para comprender los objetivos y valorar sus posibilidades, es oportuno recordar inicialmente el origen y evolución de la cefalometría y su vinculación con otras ciencias morfológicas. (60)

6.3.2. Antecedentes históricos de la cefalometría

La apreciación de la belleza, la simetría, balance o estética facial, es la que utilizaban los artistas plásticos. Siempre se ha hablado del perfil griego como símbolo de lo más supremo en cuestiones de armonía y belleza. En el siglo XVI. Albrecht Durer y Leonardo da Vinci dibujaron rostros humanos en los cuales trazaban líneas rectas entre diferentes puntos, uniendo estructuras anatómicas homólogas. Estos datos son quizá los primeros indicios de evaluación facial. Pritchard en 1843, dividió en dos categorías las estructuras faciales: prognata y retrognata (61).

El 8 de noviembre de 1895 marcó un hito en la historia de la física; pues sus repercusiones tocaron de manera notable los campos de la medicina, la ortodoncia y la tecnología: Wilhelm Conrad Roentgen realizó un experimento de rayos catódicos y placas fotográficas y material fluorescente. En 1896, Welcker fue el primero en destacar la utilidad de la radiografía en el estudio del perfil, solo un año después del descubrimiento de los rayos X (62).

Los antropólogos fueron los primeros en obtener imágenes de cráneos secos y lo usaron para comparación. Pero el primer artículo de cefalometría como tal, fue probablemente el de Pacini en 1922. Pero el crédito de estandarizar y popularizar el procedimiento corresponde a Broadbent, cuyo trabajo clásico de 1931 fue recibido de la mejor manera por los ortodontistas. En esa época Hofrath y Simon introdujeron conceptos de antropometría y gnatostática que a la larga evolucionó en la "cefalometría radiográfica" (63).

Otro acontecimiento importante en la evolución de la antropometría y la craneometría, se presentó en 1882. Durante el Congreso Internacional de Anatomistas y Antropólogos realizado en Frankfurt, Alemania, se estableció lo que hasta hoy conocemos como plano de Frankfurt; plano que se utiliza para dar una orientación natural a la cabeza y que ha sido trasladado a la cefalometría.

Con la llegada de los rayos X, los ortodontistas pasaron a contar con un elemento adicional de diagnóstico. Broadbent desarrolló el cefalostato, dispositivo que permitió la obtención de telerradiografías con la cabeza del paciente siempre fija en una misma posición, con la consecuente mejora de calidad y fidelidad. Los análisis cefalométricos fueron sucediéndose basados en las mediciones angulares y lineales obtenidas de los cefalogramas: Downs, Tweed y otros investigadores elaboraron análisis cefalométricos que son utilizados hasta hoy. En las últimas décadas, Steiner, Andrews, Ricketts,

McNamara, Interlandi, con sus análisis más modernos, trajeron nuevas fuentes de información al ortodoncista (60).

La primera magnitud cefalométrica fue establecida por Carrea, intentando evaluar el prognatismo maxilar con este objetivo midió la distancia del punto DN a la línea facial "Glabela - Pogonio", definiendo que, en el caso de un perfil armónico ambas debían coincidir.

Simultáneamente y en el mismo año, Hofrath desarrolla en Alemania, una técnica descrita en el artículo titulado "Importancia de la telerradiografía en el diagnóstico de las anomalías maxilares", estableciendo una distancia de 2 metros entre el paciente y un único tubo de rayos X para la obtención de la telerradiografía lateral de cráneo. Los trabajos de Broadbent, en los Estados Unidos, y de Hofrath, en Alemania, marcan el inicio de la cefalometría en la Ortodoncia, anunciando la era del análisis cefalométrico y extendiéndose desde el descubrimiento del cefalostato hasta la década de 1980, cuando las informaciones obtenidas por medio de las magnitudes cefalométricas argumentan con preferencia el diagnóstico, planificación y pronóstico del tratamiento en Ortodoncia (64).

6.3.3. Objetivos de la cefalometría

Inicialmente la cefalometría, tenía como objetivo estudiar el crecimiento facial infantil a través del seguimiento, a lo largo del tiempo, de un grupo de niños normales. Sin embargo, el principal uso de la cefalometría ha sido la clínica ortodóncica como medio de diagnóstico y de evolución del progreso y resultado final del tratamiento, junto a esta faceta clínica, queda el empleo de la cefalometría para estudiar el crecimiento craneofacial donde se está empleando, desde hace cincuenta años, con fructíferos resultados. Desde el punto de vista clínico, la técnica cefalométrica puede ser usada para valorar, comparar, expresar y predeterminar las relaciones espaciales del complejo craneomaxilofacial en un momento cronológico determinado a lo largo del

tiempo, la validez de los datos dependerá de la precisión y fidelidad en respetar los principios que regulan cualquier reproducción radiográfica donde la orientación, distorsión y magnificación deben ser disminuidos y controlados para que los resultados sean objetivamente verificables (65).

Aunque en un principio la cefalometría radiográfica se usaba casi exclusivamente con fines de investigación, en la actualidad su uso se ha extendido en la clínica de tal manera que hay que considerar también los objetivos clínicos (66).

- Caracterizar las maloclusiones.
- Realizar una predicción del crecimiento.
- Elaboración del plan de tratamiento.
- Visualización del plan de tratamiento.
- Comprobar cambios.
- Clasificación.
- Comparación morfológica.

6.3.4. Terminología de la cefalometría radiográfica

Los términos utilizados normalmente y relacionados con la cefalometría constituyen una terminología muy característica.

- **Craneometría:** Ciencia que estudia los registros realizados sobre cráneos secos. Fue creada en 1843 como disciplina separada de la Antropología por el antropólogo sueco. A. Retzius. El cráneo humano posee una gran capacidad de conservación y excelentes posibilidades para el estudio de los elementos básicos del proceso evolutivo biológico a la vez que otros rasgos diferenciales como el sexo, edad o raza.
- **Telerradiografía:** Es la radiografía de la cabeza obtenida a distancia, con el haz central de rayos X incidiendo

perpendicularmente al plano sagital medio (telerradiografía lateral) o perpendicular al plano frontal (telerradiografía frontal).

- **Cefalostato:** Dispositivo que posiciona e inmoviliza la cabeza del paciente en una relación fija respecto al tubo de rayos X y la placa.

Estandariza las telerradiografías, permitiendo repetir indefinidamente la misma toma radiográfica.

- **Cefalogramas:** Es un conjunto de elementos con diseño anatómico, en donde se destacan las estructuras anatómicas principales, representadas por puntos, dientes y perfil blando. Los trazados de orientación son hechos a través de la unión de esos puntos y estructuras determinando las líneas y planos.
- **Cefalometría:** Es un método que, empleando radiografías orientadas, se consigue obtener medidas lineales y angulares de los diversos elementos anatómicos del cráneo y de la cara, ofreciendo importante información para la elaboración de los análisis cefalométricos.
- **Análisis cefalométrico:** Es una metodología de interpretación de los valores obtenidos en los cefalograma.

6.3.5. Método cefalométrico

El método cefalométrico, constituye un conjunto de mediciones realizadas sobre la telerradiografía de perfil, permite analizar, localizar, comparar y pronosticar el tratamiento. Los innumerables métodos cefalométricos existentes persiguen en común aplicar los conocimientos actuales sobre el desarrollo facial a la clínica y la investigación en ortodoncia, no es ni posible ni necesario conocerlos todos, pero si contar con una base que permita aplicar la cefalometría a la práctica diaria.

Desde una perspectiva clínica dirigida a diagnosticar una maloclusión, un método básico debe poder informar de las siguientes relaciones espaciales:

- Mandíbula con relación al maxilar.
- Maxilar y mandíbula con respecto al cráneo
- Arcada dentaria superior con respecto a la inferior.
- Posición de los incisivos con respecto a las bases óseas.
- Prominencia de la barbilla con relación al cuerpo mandibular.
- Proporciones faciales verticales y sagitales.

Los métodos existentes pueden agruparse en tres tipos:

- Análisis lineales, que emplean mediciones directas que miden en milímetros o proporciones comparadas.
- Análisis angulares, fueron desarrollados para eludir algunos inconvenientes de las medidas lineales, ya que un ángulo teóricamente expresa una proporción entre dos líneas
- Análisis posicional, dan en tamaño real la cuantía y naturaleza de la desviación. Están representadas por líneas referenciales basadas en la arquitectura facial, se valoran correlaciones entre estructuras, objeto de estudio y las líneas o puntos de referencia.

6.3.6. Estructuras anatómicas en el cefalograma

Una vez obtenida la telerradiografía cefalométrica de calidad para realizar el trazado cefalométrico, se delimita sobre ella el cefalograma que estará compuesto por el dibujo anatómico, donde se destacan las estructuras anatómicas principales y los trazados de orientación que son realizados a través de la unión de los puntos localizados anteriormente y compuestos por líneas y planos que definen diversas magnitudes cefalométricas. Para trazar el dibujo anatómico es necesario disponer de una serie de materiales.

- **Negatoscopio**, con luz constante y difusa, idealmente fluorescente.
- **Hoja de papel acetato**, 17,5 x 17,5 cm de tamaño.

- **Lápiz** del N. 3, con punta afilada o portaminas de 0,5 mm de grosor.
- **Goma de borrar** blanca y blanda.
- **Cinta adhesiva** transparente.
- **Juegos de reglas, escuadras y transportador.**

El dibujo anatómico reproduce algunas de las estructuras anatómicas de interés en la determinación de las magnitudes que se emplea en clínica. Una secuencia ordenada en el trazado del dibujo anatómico es altamente recomendada, de tal forma que ninguna estructura puede ser omitida.

La primera estructura trazada es el *perfil blando* del paciente. Comenzando a la altura del hueso frontal, a un nivel por encima de la glabella se prolonga inferiormente hasta la mandíbula completando el contorno del mentón y finalizando en la unión mandibular con el cuello. Por razones estéticas, siempre que sea posible debe dibujarse mediante una línea única y continua evitando trazados superpuestos o discontinuos. Cuando es imposible se intenta que los puntos de unión ocupen zonas de contacto de diferentes estructuras, como por ejemplo la unión de la base de la nariz con el labio superior o la línea media de unión de los labios.

a) Tercio Superior o Base de Cráneo.

Comprende la porción más coronal de la bóveda y base del cráneo, a la que pertenecen las siguientes estructuras:

- **Glabela y Huesos Nasales:** Diseñar el contorno exterior del hueso frontal (glabella) y el límite anterior de los huesos nasales unidos entre sí a través de la sutura frontonasal. El hueso nasal tiene la forma de un pico de pájaro. El trazado de los huesos propios de inicia en la mitad inferior de la glabella, se interrumpe a nivel de la sutura frontonasal o punto N y contornea el límite de los huesos nasal es en toda su extensión.

- **Silla Turca:** Forma una cavidad o fosa que aloja la glándula pituitaria o hipófisis, situada en el seno del cuerpo del hueso esfenoides. Constituye la porción media de la base del cráneo. Se traza delimitando la línea radiopaca de los bordes anterior, inferior y posterior de las apófisis clinoides anteriores y posteriores. Debido a su nitidez radiográfica y su relativa estabilidad durante los picos de crecimiento, se considera una referencia básica en numerosos análisis cefalométricos, permitiendo realizar superposiciones entre telerradiografías de un mismo paciente obtenidas en épocas diferentes con gran fiabilidad. Se dibuja la misma en su contorno anterior, inferior y posterior. Las apófisis clinoides también tendrán sus contornos delineados. La silla demarca el punto medio de la base craneana y está localizada en el plano sagital medio. En dirección dorsal podemos dibujar la base craneal posterior que desciende desde las apófisis clinoides posterior del hueso esfenoides hasta el borde anterior del foramen magno, completando así la imagen de la porción basal del hueso occipital. En sentido anterior encontramos con la base craneal anterior que comprende el etmoides y finaliza en el contorno interno del hueso frontal.
- **Fosa orbitaria:** Borde posteroinferior de las órbitas: en la telerradiografía lateral las orbitas se observan como una línea radiopaca que arca su contorno posterior e inferior. En realidad, la línea radiopaca posterior representa el margen lateral de la cavidad orbitaria. Al ser una estructura lateral y par, difícilmente se superpone en una única proyección con la cavidad contralateral, debiéndose trazar la línea media entre los dos rebordes óseos.

b) Tercio medio o Maxilar

Lo integran las estructuras anatómicas situadas entre el borde inferior de la cavidad orbitaria y el trazado del paladar duro y blando concentrando importantes elementos del dibujo anatómico cefalométrico.

- **Espacio Pterigomaxilar:** Registra la región anatómica de la fosa Pterigomaxilar. Debe trazarse sobre las líneas radiopacas que delimitan la pared posterior de la tuberosidad del hueso maxilar y el límite anterior de las apófisis pterigoides del hueso esfenoides. Posee una forma semejante a una gota invertida.
- **Conducto Auditivo Externo:** Su localización es sumamente difícil, al estar inmerso en la porción petrosa del hueso temporal, una de las regiones más radiopacas del cráneo.
- **Maxilar:** Está diseñada en su contorno por tres líneas. El trazado del suelo de las fosas nasales, superior y prácticamente horizontal, que se extiende desde la espina nasal posterior hasta alcanzar la espina nasal anterior, cuyo contorno puede ser interrumpido a la altura del foramen incisivo. Del límite anterior de la maxila, el diseño baja en curva hasta el límite amelodentinario del incisivo superior, mostrando la concavidad anterior del hueso alveolar y el registro del maxilar se completa con dos líneas inferiores, la bóveda palatina y el perfil alveolar anterior. La primera representa el límite óseo de la cavidad bucal y está delimitado por una línea de concavidad inferior que se extiende desde la espina nasal posterior hasta el límite cervical del hueso alveolar. El perfil alveolar anterior se traza sobre la línea radiopaca más anterior del hueso maxilar, correspondiente a la espina nasal anterior, describiendo una concavidad anterior hasta alcanzar el límite cervical de la cresta alveolar.

c) Tercio inferior o Mandibular

Integrado por el hueso mandibular que debe ser analizado visualmente en su totalidad con el fin de poder definir su morfología y el patrón de crecimiento mandibular. La mandíbula está trazada en la totalidad de su contorno, desde la cara vestibular de la sínfisis mentoniana hasta el contorno del cóndilo. El borde inferior de la mandíbula se inicia en el límite inferior de la sínfisis, extendiéndose hasta el contorno condilar, en una sola línea o en dos, si hubiera duplicidad de imágenes. En el trazado del contorno mandibular se presentan diferentes partes que se definen a continuación.

- **Sínfisis mentoniana:** Su trazado se inicia en la vertiente posterior del límite cervical del incisivo inferior, rodea la línea radiopaca de la sínfisis y alcanza el límite cervical en su vertiente anterior.
- **Cuerpo mandibular:** Se registra bordeando el límite de su cortical externa. Es relativamente frecuente que la base mandibular presente una imagen doble. En estos casos, debe trazarse la línea media entre los dos bordes óseos.
- **Rama ascendente:** Su imagen radiográfica se traza recorriendo el límite de su cortical externa.
- **Cóndilo mandibular:** Se sitúa normalmente sobre la porción basal del hueso occipital a nivel del conducto auditivo externo, formando en su trazado una "S" compuesta por la cavidad glenoidea y el cóndilo temporal. Entre la cavidad glenoidea y el cóndilo se observa con frecuencia una zona más oscura en forma de media luna.
- **Apófisis coronoides:** Suele encontrarse a 1 cm, anterior a la tuberosidad del hueso maxilar y el cóndilo mandibular, sobre la porción basal del hueso occipital, a nivel del conducto auditivo externo.

d) Delimitación de las Estructuras Dentarias.

Constituye el promedio de la posición de los incisivos y molares, situado a ambos lados de la línea media y se representa de forma aproximada mediante una línea equidistante a ambas imágenes radiográficas. El trazado dentario incluye las siguientes estructuras anatómicas:

- **Incisivos superiores:** Se registra el contorno anatómico de las porciones coronaria y radicular media de los incisivos centrales.
- **Incisivos inferiores:** análogamente se contornea y promedia la corona y raíz de los incisivos inferiores.
- **Primeros molares superiores e inferiores:** Se trazan las porciones coronaria y radicular de los primeros molares permanentes en oclusión, o los primeros y segundos molares temporales cuando estos son los últimos dientes que se encuentran en oclusión. A diferencia de los incisivos, las coronas no se observan nítidamente, debido a la superposición de las imágenes del lado derecho e izquierdo.

6.3.7. Puntos cefalométricos

Finalizando el dibujo anatómico, el próximo paso consiste en establecer puntos de referencia básicos. Un punto cefalométrico representa una estructura anatómica, una articulación entre huesos o un área geométrica trazada en el dibujo anatómico. Con varios puntos pueden construirse líneas o planos analizando así la configuración y relación de los elementos del esqueleto craneofacial.

Los puntos cefalométricos se dividen en: Óseos, dentarios y puntos de los tejidos blandos. Los más representativos para la presente investigación, se describen a continuación:

- **Punto S- Silla Turca:** Localizado por Schuller, en 1918. Está situado en el centro geométrico de la silla turca, en el hueso esfenoides. Se enmarca cefalométricamente como el punto medio de la concavidad ósea donde se aloja la glándula hipófisis. Por su estabilidad, al encontrarse en la base del cráneo y fácil localización al situarse en el plano medio sagital, lo convierten en zona de referencia en la superposición de sucesivos trazados cefalométricos.
- **Punto N- Nasion:** El punto N ha sido heredado directamente de la craneometría, y se localiza en la intersección de las suturas internasal y frontonasal. Cefalométricamente constituye el punto más anterior de la línea de unión del hueso frontal con los huesos propios de la nariz, representando por tanto, el límite anterior de la base del cráneo. Es oportuno recordar que el trazado del perfil anterior del hueso frontal y de los huesos propios se interrumpe exactamente en este punto facilitando así su localización. Está localizado en el plano sagital medio. Algunos autores lo nominan como punto Na.
- **Punto A: o Subespinal:** Utilizado inicialmente por Downs en 1948. Al examinar varios cráneos, propuso que no es un punto de referencia ideal, pero sin embargo lo consideraba uno válido y posiblemente el mejor que hay en esta zona del maxilar. Está ubicado en la parte más profunda de la concavidad alveolar de la maxila, en el sentido anteroposterior.

Existe mucha discusión sobre la ubicación del punto A, por la variación del eje longitudinal del incisivo y el efecto que pueda tener, esta sobre su posición anteroposterior. Jarabak en 1963, identificó un punto, ubicado 2 mm por delante del ápice de la raíz como una redefinición del punto A.

El punto A no se puede identificar con precisión en todas las radiografías cefalométricas. En los casos en que este Punto de

referencia, no es claramente discernible, se muestra un medio alternativo para la estimación de la extremidad anterior de la base del maxilar. Un punto ubicado a 3,0 mm por delante de un punto ubicado, entre el tercio superior y los dos tercios inferiores del eje longitudinal de la raíz del incisivo central superior.

- **Punto B: o Supramentoniano:** Es el punto ubicado en la parte más profunda de la concavidad alveolar inferior, en el sentido anteroposterior y en el plano sagital medio. Representa el límite entre el hueso basal y el alveolar. Este punto sufre modificaciones por la mecánica ortodóncica de los incisivos, aunque siempre en menor grado que el punto A.
- **Punto Pog - Pogonion:** Definido por Arne Bjork en 1947 como el punto más prominente del mentón óseo o sínfisis mandibular, en el plano sagital medio. Está determinado por una tangente a partir del Nasión. Puede ser determinado centrando la regla en el punto N, girándola hasta rozar el mentón. Determinados autores que a este punto lo denominan "P" o "Pg".
- **Punto Gnathion (Gn) :**Es un punto que se ubica en la unión del borde anterior con el borde inferior del mentón, encontrándose entre los puntos Menton y Pogonion, es decir, es el centro del contorno anteroinferior del mentón.
- **Punto Me – Mentoniano:** Punto mentoniano, punto más inferior del contorno de la sínfisis.
- **Punto Go – Gonion:** Punto formado por la intersección del plano mandibular con una tangente al borde posterior de la rama.
- **Punto B1 Incisivo:** Borde incisal del incisivo inferior.
- **Punto Br Incisivo:** Ápice radicular del incisivo inferior.

6.3.8. Líneas y planos cefalométricos.

Los puntos descritos en el bloque anterior permiten trazar líneas y planos que sirven de orientación y referencia en el análisis cefalométrico de los estudios de la presente investigación. Con los diferentes planos y líneas se configuran las magnitudes lineales y angulares. Su confrontación con los datos preestablecidos, como ideales en los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner, determinan la normalidad o alteración de las estructuras estudiadas.

- **Línea S-N:** Corresponde al límite superior del cefalograma considerándose por Bjork la más estable de todas las líneas cefalométricas de referencia y por tanto la más útil para estudios de crecimiento. Es una línea que se extiende por el margen derecho al izquierdo, pasando por los puntos S y N, situados en el plano medio sagital a nivel de la base del cráneo. Posee la ventaja de identificarse con facilidad en la telerradiografía y de situarse en una región de relativa estabilidad, sufriendo pocas alteraciones durante el crecimiento respecto al resto de estructuras de la cara. Constituye una referencia importante para evaluar espacialmente las distintas estructuras faciales en relación con la base del cráneo.
- **Línea N-B:** Une el punto N pasando por el punto B o supramentoniano. Relaciona la mandíbula en su región anterior con la base del cráneo.
- **Plano oclusal:** Refleja, a través de un segmento de recta, la posición espacial de las superficies dentarias en intercuspidad. Su trazado varía sensiblemente según los autores:
 - **Plano oclusal de Down**, está definido por el punto oclusal medio, situado en la superficie de intercuspidad de los primeros molares y el punto incisal medio, comprendido entre los bordes de los incisivos superiores e inferiores.

- **Plano Oclusal funcional**, es la línea que pasa por el punto de contacto interoclusal más distal de los primeros molares y por el punto medio del overbite de los caninos. En ausencia de estos, a través del entrecruzamiento de los premolares; en casos de dentición mixta se deberán tener en cuenta los molares primarios, sin tener en cuenta los incisivos (67).
 - **Plano de Interlandi**, su referencia posterior no presenta diferencias con los anteriores planos si en el dibujo anatómico solo se encuentran los primeros molares permanentes. Sin embargo cuando aparecen segundos molares, se señala un punto intermedio en sentido anteroposterior entre las superficies de intercuspidación. En la región anterior se toma como referencia al margen incisal del incisivo central inferior.
-
- **Plano Facial:** Originalmente propuesto en 1948 por W.B. Downs, en la Universidad Illinois. Une el punto N con Pog, y debe prolongarse unos milímetros para facilitar su entrecruzamiento con el plano mandibular. Este plano relacionado con el plano de Frankfort o el plano mandibular ayuda para definir el biotipo facial.
 - **Plano Mandibular:** Es una tangente al borde inferior mandibular que une el punto Me con el punto más inferior de la rama mandibular. Es una referencia que nos describe la morfología y/o posición mandibular. En la unión de su extremo anterior con el plano facial forma el punto gnación cefalométrico.
 - **Plano A- Po:** Relaciona las bases dentarias superior e inferior, por lo que se lo denomina también plano de las dentaduras. Constituye la referencia más usada para determinar la posición de los dientes anteriores en sentido sagital.
 - **Eje del Incisivo Inferior:** Une los puntos B1 y Br. Se prolonga al igual que el plano A-Po más o menos 20mm por debajo del plano mandibular y por arriba hasta encontrar al eje del incisivo superior.

6.3.9. Ángulos cefalométricos

La unión de dos planos dentro de la cefalometría, proporciona ángulos que representan magnitudes de tamaño de estructuras cefalométricas. Los ángulos con relevancia teórica para la presente investigación son:

Angulo IMPA ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano mandibular.

La norma es de 90° indica la inclinación del incisivo inferior con respecto a su base ósea. Los valores mayores a la norma indican proinclinación, los menores a la norma indican retroinclinación.

Inclinación del incisivo inferior: Es el ángulo formado por el eje del incisivo inferior y el plano A-Po.

La norma es de 22° con una desviación estándar de +/- 4°.

Esta medida está relacionada con la estabilidad del incisivo inferior, nos indica las limitaciones del tratamiento en lo referente al cambio de posición de este diente.

Angulo 1-NB: El ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano NB.

La norma es de 25° indica la inclinación anteroposterior del incisivo inferior. Los ángulos aumentados indican proinclinación mientras que los ángulos cerrados indican retroinclinación.

Esta medida confirma el tratamiento ortodóncico considerándose una excelente magnitud en la cuantificación del pronóstico. La mecánica ortodóncica realizada modificara el valor angular por su influencia en el desarrollo de las bases apicales.

6.4. Sustento teórico

La Ortodoncia contemporánea buscó una interpretación paralela a los números: la capacidad de observación directa enfocando la atención hacia el contorno del hueso que rodea la raíz de los incisivos, por vestibular y por lingual, en el maxilar y mandíbula. Con las limitaciones propias de la imagen bidimensional, la observación minuciosa de la posición de los incisivos en la telerradiografía pretende desvelar la situación anatómica de la raíz dentro del alvéolo.

Es obvio pensar que la interpretación morfológica de los dientes en relación a las bases óseas, no necesite números, pero esto hace complicada la información para el odontólogo con poca experiencia. Es por este motivo que se necesita ejercitar ese análisis por medio de la interpretación de ángulos y distancias que traducen la posición de los incisivos en sus respectivas bases óseas y entre sí. Toda la tradición cefalométrica profundiza en referencias numéricas que sirven para colocar los incisivos superiores e inferiores en una posición ideal. (68)

La posición ideal de los incisivos, debe obedecer a un conjunto de características para cada paciente en particular. Ningún cálculo de predeterminación generalizado puede ser bueno, pues son demasiados los factores a considerar.

Al establecer un plan de tratamiento, uno de los puntos de partida debe de ser la determinación de la posición ideal que deben adoptar los incisivos inferiores. Para esto debemos de tener algunas imposiciones fisiológicas, morfológicas y estéticas, que han sido transformadas en análisis cefalométricos. Los incisivos inferiores deben de ser los dientes guías para la alineación de los incisivos superiores y para los demás dientes.

La esencia de la presente investigación, se sustenta en las siguientes teorías

6.4.1. Análisis cefalométrico de Tweed

C.H. Tweed presentó en 1946 un análisis cefalométrico donde destacó los cuatro objetivos del tratamiento ortodóntico con énfasis y preocupación por la estética facial satisfactoria, con este análisis mejora la aplicación clínica de la cefalometría.

De una muestra de 95 individuos con buen balance facial más que ideal, midió el grupo de tres medidas angulares (que vinieron a formar lo que se conoce como el triángulo de Tweed); esos números indicaron que los ángulos propuestos por él sí son trabajables y aceptables. (69)

Los tres ángulos que fueron originalmente descritos son el FMA (Frankfort-Plano mandibular), IMPA (Incisivo inferior-Plano mandibular) y FMIA (Frankfort-Incisivo inferior).

Las normas establecidas estuvieron basadas en una muestra de 95 individuos (algunos de ellos fueron ortodónticamente tratados), los cuales presentaron buen balance facial. Para el FMA la norma es de 25° , para el IMPA es de 90° , y por consiguiente basándose en el hecho de formar un triángulo y que todos los ángulos internos de este, al ser sumados deben de totalizar 180, la medida del FMIA es de 65° . El plano de referencia para el análisis es el plano horizontal de Frankfort, guiándose de la siguiente manera: 4.5 mm arriba del centro del conducto auditivo y eso puede hacer el ángulo más pequeño que grande, por tanto es aceptable.

La filosofía de diagnóstico y tratamiento de Tweed fue construido alrededor de la relación de los incisivos mandibulares y el plano mandibular. Así desarrolla el concepto de desverticalizar los dientes sobre el hueso basal a partir de los ángulos del triángulo. Igualmente fue uno de los primeros en considerar correcta la extracción de los primeros premolares, lo cual decidió basándose en las medidas de los ángulos.

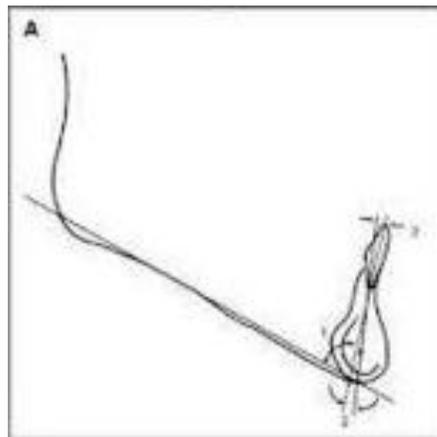
Él a su vez desarrolló el concepto de procedimientos terapéuticos ordenados y la preparación de anclaje (piezas sostén que llevan fuerza en sentido contrario a las establecidas en los conceptos de la ortodoncia).

Se puede decir que fue uno de los primeros en desarrollar el tema de la guía preortodóntica usando y popularizando la extracción seriada de dientes temporales.

TWEED, determina la posición del incisivo inferior en función del tipo morfológico del paciente. Para esto, construye un triángulo formado por los planos horizontal de Frankfort, el plano mandibular y el eje del incisivo inferior y por tres ángulos conformados por:

- El ángulo FMA, formado por la horizontal de Frankfort (Po-Or) y el plano mandibular (plano tangente al borde inferior de la mandibular pasando por el punto mentoniano). Representa el tipo morfológico del paciente.
- El ángulo FMIA, formado por la horizontal de Frankfort con el eje del incisivo inferior.
- El ángulo IMPA, determinado por el eje del incisivo inferior con el plano mandibular.

Figura 17. Angulo IMPA



Fuente: The tweed formula anchorage

Las investigaciones clínicas del equipo de profesores de la fundación TWEED han podido determinar los valores posibles del ángulo FMIA en función del FMA:

- Si el ángulo FMA está comprendido entre 20° y 30° , se impone como objetivo de tratamiento un ángulo FMIA de 68° .
- Si el ángulo FMA es superior a 30° , se debe dar un valor para el ángulo FMIA de 65° .
- Si el ángulo FMA es inferior a 20° , el FMIA será en función del IMPA y que no debe ser superior a los 92° .
- Todo esto se resume en la fórmula de TWEED:



Una vez calculado el ángulo IMPA que le corresponde al paciente, teniendo presente que la suma de los tres ángulos debe de dar 180° ; se procede a reubicar al incisivo inferior, para lo cual se traza el nuevo eje teniendo en cuenta que debe pasar a nivel del ápice del incisivo. Esto significa que el movimiento que se realizará a nivel del incisivo será el de versión. Sobre este nuevo eje, se dibuja el nuevo incisivo inferior y a nivel de los bordes incisales se mide la cantidad de milímetros que deberá ser movido el incisivo inferior, hacia lingual o hacia vestibular, según sea el caso.

Para el propósito del estudio, si el incisivo inferior necesita ser movido hacia lingual, entonces se concluye que el incisivo se encuentra en protrusión respecto a la posición ideal; en caso contrario si el incisivo necesita ser vestibularizado, se concluye que se encuentra en retrusión respecto a su posición ideal.

6.4.2. Análisis cefalométrico de Ricketts.

Robert Murray Ricketts presentó su análisis cefalométrico en 1960 utilizó una muestra de 1000 pacientes tratados en su consulta, 546 del género femenino y 454 del masculino con edades que variaban entre 3 y 44 años, siendo la media de 8 años y nueve meses. De acuerdo con la clasificación de Angle fueron divididos de la siguiente forma: 692 casos de clase I; 124 casos de clase II, división 1; 142 casos de clase II, división 2 y 42 casos de clase III. (70)

El análisis fue elaborado según su propia filosofía de tratamiento ortodóncico. Procuo desarrollar un sistema de magnitudes que definiese en valores numéricos la tendencia del crecimiento facial, las proporciones dentarias, la estética facial, la posición del mentón y del maxilar. El análisis fue completado con el tiempo hasta sumar 33 factores:

- Campo 1. Relación dentaria.
- Campo 2. Relación maxilomandibular.
- Campo 3. Relación dentoesqueletica.
- Campo 4. Relación estética.
- Campo 5. Relación cráneofacial.
- Campo 6. Estructuras internas.

Ricketts diseñó este cefalograma de forma muy particular, de acuerdo con su filosofía de tratamiento. Es sumamente complejo por usar numerosos puntos cefalométricos que dan origen también a un elevado número de variables cefalométricas, pero esto se ha visto facilitado por la utilización de la computación, lo cual le ha permitido el análisis de más de 200.000 individuos y está diseñado para la predicción de crecimiento sin tratamiento, es por eso que se recomienda realizar en un promedio de edad de ocho y medio a nueve años para adelante.

El análisis de Ricketts es un análisis global de 11 factores en el que se emplean mediciones específicas para localizar el mentón en el espacio; localizar el maxilar a través de la convexidad de la cara; localizar la dentadura postiza en la cara; y estudiar el perfil facial. En el análisis de Ricketts, las principales líneas de referencia son la horizontal de Frankfort, la línea nasión-basión y la vertical pterigoidea, que es perpendicular a la horizontal de Frankfort a nivel de la raíz de la fisura pterigomaxilar.

Este método no se limita a analizar la situación actual del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el tratamiento. Ricketts presenta una serie de puntos, planos y ejes menos tradicionales que es muy importante conocerlos. A6 (Molar superior): un punto sobre el plano oclusal localizado perpendicular a la superficie distal de la corona del primer molar superior.

B6 (Molar inferior): un punto sobre el plano oclusal localizado perpendicular a la superficie distal de la corona del primer molar inferior.

C1 (Cóndilo): un punto en la cabeza del cóndilo en contacto a la tangente del plano de la rama mandibular.

DT (Tejido blando): el punto en la curva anterior del mentón tangente al plano estético.

CC (Centro del Cráneo): el punto de intersección del plano basión-nasión y el eje facial.

CF (Punto CF): el punto de intersección de la vertical de la raíz pterigoidea el plano de Frankfort.

PT (Punto PT): punto localizado en el borde inferior del foramen redondo el cual es observado en la raíz del plato pterigoideo en el borde inferior del cuerpo del esfenoides, este puede estar aproximadamente en la posición de

las 10:30 (cara de un reloj) en la línea circular del borde superior de la fisura pterigomaxilar.

DC (Cóndilo): el punto en el centro del cuello del cóndilo siguiendo el plano Ba-N.

En (Nariz): un punto en el tejido suave de la nariz tangente al plano estético o línea-E.

Gn (Gnation): un punto en la intersección de los planos facial y mandibular.

Go (Gonion): un punto en la intersección de los planos mandibular y de la rama.

PM (Supragonion): el punto en el cual el borde de la sínfisis mental cambia de convexo a cóncavo.

Pog (Pogonion): el punto en la sínfisis tangente al plano facial.

PO (Cefalométrico): la intersección del plano facial y el cuerpo axial.

TI (Punto TI): el punto de intersección del plano oclusal y el plano facial.

Xi (Punto Xi): la localización del punto Xi es determinado geoméricamente gracias al plano de Frankfort (FH) y la vertical de la raíz pterigoidea (PtV).

Plano de Frankfort: va desde porion hasta orbital.

Plano facial: se extiende desde nasion hasta pogonion.

Plano mandibular: se extiende desde gonion hasta gnation.

Vertical pterigoidea: una línea dibujada a través de la línea distal de la fisura pterigomaxilar y perpendicular al plano de Frankfort.

Plano basion-nasion: se extiende desde basion hasta nasion; divide la cara y el cráneo.

Plano oclusal: el plano oclusal funcional es representado por una línea que se extiende a través de los primeros molares y premolares.

Línea A-Pog: una línea desde el punto A hasta pogonion es a menudo referida como el plano dental.

Línea E: la línea estética extendida desde el tejido blando de la punta de la nariz hasta el tejido blando del mentón.

Eje facial: línea extendida desde el foramen redondo hasta gnation. (PT-Gn)

Eje condilar: Se extiende desde DC hasta Xi

Eje del cuerpo mandibular: va desde Xi hasta PM.

Ricketts estableció las siguientes medidas para aspectos como: El mentón en el espacio, el perfil, la posición de los dientes, la convexidad y las relaciones verticales.

Eje facial (indicador de la dirección del desarrollo facial): ángulo formado entre el plano nasion-basion y el plano PT-Gn. En promedio este ángulo es de $90^{\circ} \pm 3.5^{\circ}$. Un ángulo menor sugiere un mentón retroposicionado y un crecimiento facial primordialmente en dirección vertical, mientras un ángulo mayor sugiere un mentón protrusivo y un patrón de crecimiento horizontal.

Ángulo facial (Indicador del prognatismo mandibular): ángulo entre el plano facial (NPog) y la horizontal de Frankfort. La norma es $85^{\circ} \pm 3^{\circ}$ aumenta 1° cada 3 años y provee información de la posición anteroposterior del mentón.

Ángulo mandibular: medido un ángulo del plano mandibular con FH. En promedio el ángulo es de 26° a los 9 años y decrece aproximadamente 1°

cada 3 años. Un ángulo mayor implica que una mordida abierta puede ser debida a características de la mandíbula.

Curva mandibular: mide la Angulación del proceso condilar al cuerpo de la mandíbula.

Este ángulo es la unión del eje condíleo (Xi- DC) y el eje del cuerpo mandibular (Xi-PM).

Esta medida es de 22.5° a los 9 años y se incrementa 0.6° por año, reflejando la rotación mandibular o rotación condilar.

Altura del tercio facial inferior: relación vertical entre la maxila y el mentón. Este ángulo se obtiene luego de unir los puntos ENA-Xi-PM.

La medida establecida es de 46°±3° y no varía con el crecimiento.

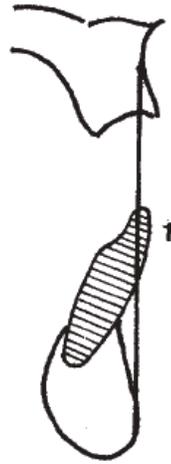
Convexidad en el punto A: la convexidad del tercio medio facial es medida desde el punto A al plano facial. La norma clínica a los 9 años es de 3.1 mm y disminuye 0.7 mm cada 3 años.

Una alta convexidad implica un patrón esquelético clase II, lo opuesto implica un patrón clase III esquelético.

Indicador del piso nasal (Plano palatino a FH): el plano palatino es construido por la unión de la espina nasal anterior (ENA) y la espina nasal posterior (ENP). Un objetivo del tratamiento ortodóntico es lograr que el plano palatino esté paralelo al plano de Frankfort. La norma para este ángulo es de 0 °±2.5°.

Posición incisivo inferior: idealmente el incisivo inferior debe estar a 1 mm por delante de la línea A-Pog. Esta medida es definida para medir la protrusión del arco inferior.

Figura 18. Análisis de Ricketts



RICKETTS

Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos (Juan Canut – 1999)

Ángulo interincisal: La norma para este ángulo es de 124° a los 8 años y se incrementa 2° cada 5 años.

Molar superior-PtV: Esta medida es la distancia desde la vertical pterigoidea a distal del primer molar superior. Esta medida debe ser igual a la edad del paciente +3.0 mm, se añade 1 mm por año.

Labio inferior al plano E: El promedio para esta medida es de $-2\text{mm} \pm 2\text{mm}$ y es menos protrusivo conforme avanza el crecimiento, esto ocurre especialmente con la maduración en el hombre al final de la segunda y en la tercera década.

RICKETTS en su análisis cefalométrico determina la posición del incisivo inferior en relación a la línea A-Pog (Punto "A"-Pogonión). Debido a la posición de la A-Pog señala la relación maxilo-mandibular, esta medición relaciona al incisivo inferior con el maxilar superior y el inferior.

La media de esta medición es de 1 mm. Por delante de la línea A-Pog, y se mide a partir del borde incisal del incisivo inferior.

6.4.3. Análisis de Steiner

Cecil Steiner fue uno de los pocos hombres en la historia de la ortodoncia que dejó huella. Sus méritos como profesor, inventor, escritor de innumerables artículos científicos y su trabajo como un dedicado y minucioso clínico tuvieron enorme impacto sobre su profesión (71).

En 1953 publicó un artículo titulado "Cephalometric for you and me", editado por la revista *American Journal Orthodontics*, y es la base para un análisis cefalométrico que hoy en día es uno de los más populares en el ámbito ortodóncico. Dicho análisis tuvo base en estudios realizados por Downs, Wylie, Riedel, Thompson y Margolis entre otros. Se debe considerar que en los años cincuenta el uso de la cefalometría estaba relegado al ámbito de la investigación ya que era una técnica muy complicada, cuyo costo era muy elevado y que los beneficios reales eran pocos y por lo general los hallazgos encontrados no influían en el plan de tratamiento inicial (72).

La ficha cefalométrica de Steiner fue completada y con el paso del tiempo mejorada hasta alcanzar cinco grupos importantes:

- Perfil esquelético y relación de las bases apicales.
- Arcos dentarios y bases apicales.
- Patrón esqueleto cefálico.
- Comportamiento morfodiferencial del incisivo inferior con relación a las bases apicales.
- Patrón del perfil blando.

La bibliografía no menciona desde qué edad se puede realizar este análisis.

STEINER, en su análisis para determinar la posición del incisivo inferior torna como referencia al plano NB, y así tenemos:

La distancia del incisivo inferior con la línea NB.- Esta medición lineal nos indica la posición del incisivo inferior respecto a su base ósea (NB). Es decir, el grado de protrusión del incisivo inferior respecto a su base ósea. Su valor promedio de esta distancia es de 4 mm. Es decir, que el incisivo inferior se encuentra 4 mm por delante de NB. (5)Steiner relacionó los incisivos con sus bases apicales a través de las líneas N-A y N-B mediante medidas lineales y angulares. Con la ayuda de la magnitud lineal diagnosticamos la posición anteroposterior del incisivo en relación a su base apical mediante las distancias I-NA y I-NB. Por su parte, las medidas angulares I.NA y I-NB identifican la inclinación axial de estos dientes dentro del hueso alveolar.

De esta forma, un incisivo puede estar colocado correctamente en sentido anteroposterior en su base apical e inclinada hacia vestibular o lingual. También puede ocurrir el caso inverso, donde el incisivo se puede encontrar protruido o retruido, pero con una correcta inclinación axial. Steiner fue el primer ortodoncista que consideró la compensación dentaria en los tratamientos ortodóncicos cuando estableció una tabla de compromisos aceptables sobre la posición de los incisivos en relación al ángulo ANB.

Las planificaciones ortodóncicas según esta fórmula propuesta por Steiner preveían variaciones angulares y lineales de acuerdo con el valor del ángulo ANB. Cuanto mayor fuese el ángulo ANB, mayor será la inclinación de los incisivos inferiores hacia vestibular y menor la inclinación vestibular de los incisivos superiores.

En la Ortodoncia contemporánea este hecho recibe la denominación de “compensación dentaria”.

Para representar el eje de los incisivos en las medidas cefalométricas se utiliza el número 1, subrayándolo si se trata del incisivo superior (1), o dibujando una línea sobre este si es el caso del incisivo inferior (1).

Este grupo de medidas comprende las siguientes magnitudes obtenidas en el cefalograma:

C.1. Ángulo 1.NA

Ángulo formado por la línea del eje longitudinal del incisivo superior central con la línea N-A

Valores elevados en este ángulo son característicos de la maloclusión clase II, división 1ª, producidos por el aumento de la inclinación labial de los incisivos superiores. Una verticalización de estos, como sucede en la clase II, división 2ª manifiesta unos valores bajos en este ángulo.

C.2. Distancia 1-NA

Constituye la mayor distancia comprendida entre la corona de los incisivos y la línea N-A.

Valor normal: 4 mm (\pm 1 mm)

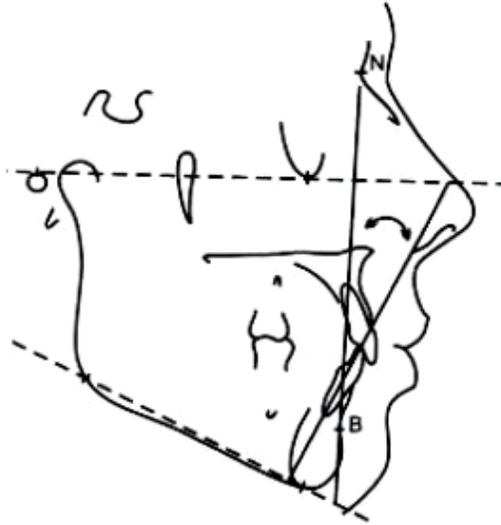
Esta magnitud al ser analizada conjuntamente con el ángulo 1.NA, orienta sobre el movimiento más indicado a realizar en la fase de retracción o protrusión de los incisivos superiores; la inclinación o el movimiento de cuerpo

C.3. Ángulo 1 - .NB

Ángulo formado por la línea del eje longitudinal del incisivo central inferior con la línea NB Expresa la inclinación axial de este diente con la línea NB.

De la misma forma que el ángulo 1.NA, esta medida también es importante para el control del torque, durante la fase de retracción o protrusión de los incisivos inferiores.

Figura 19. Angulo 1-NB



Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos (Juan Canut – 1999)

C.4. Distancia 1 -NB

Mayor distancia lineal comprendida entre la corona de incisivo inferior central y la línea NB.

Valor normal: 4 mm (\pm 1 mm)

Al ser analizada en conjunto con el ángulo 1 - .NB, orientará al ortodoncista sobre el movimiento más indicado en la fase de retracción o protrusión de los incisivos inferiores, inclinación o movimiento de cuerpo.

Figura 20. Distancia 1-NB



Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos (Juan Canut – 1999)

C.5. Ángulo interincisivo (1.1-)

Ángulo formado por las líneas del eje longitudinal de los incisivos centrales superior e inferior. Revela el grado de inclinación de los incisivos entre sí. Un valor aumentado del ángulo indica una menor protrusión dentaria. Valores menores de la norma sugieren protrusión acentuada.

El valor de este ángulo de forma aislada no permite extraer conclusiones. El ángulo de cada uno de los ejes longitudinales con sus líneas respectivas NA y N-B nos muestra con claridad el origen de la alteración. En su trabajo original, Steiner calculó un valor normal para este ángulo de 130° pero las variaciones étnicas para esta magnitud modifican notablemente su normalidad.

Desvíos del valor considerado como equilibrado sugieren discrepancias que pueden encontrarse en los incisivos superiores, en los inferiores o en ambos

Valor normal: 130° ($\pm 5^\circ$)

C.6. Distancia Pog-NB

Distancia lineal medida desde el punto Pog a la línea N-B

Constituye la expresión numérica de la cantidad de mentón. No hay un valor normal definido, ya que la cantidad de hueso presente en la región anterior de la sínfisis es inherente a cada individuo. Por su importancia en la composición del perfil facial fue incorporada científicamente en el análisis cefalométrico de Steiner como una de las medidas claves en la planificación del tratamiento ortodóncico.

Los trabajos de la literatura consultados ofrecen valores orientativos diferentes en función de las fases de edad: inicio de la dentición mixta, 0,5 mm., dentición permanente 1,5 mm., y tras el pico de crecimiento puberal, 2.5 mm. Puede observarse un aumento progresivo del mentón con la edad y con independencia del sexo, a consecuencia de la aposición progresiva de hueso sobre la superficie externa del mentón.

Denominado “crecimiento aposicional en la región mentoniana”. La falta de tejido óseo en esta región generalmente está asociada a un pobre crecimiento mandibular como ocurre en las maloclusiones Clase II, div. 1ª. Por el contrario el patrón III se acompaña de una cantidad mayor de tejido óseo en esta área del mentón. $DIF I - \& Pog-NB: (I--NB) - (Pog-NB)$

En los años 50, Holdaway preocupado en sus análisis por el perfil facial del paciente al final del tratamiento, estableció un método de relación entre los incisivos inferiores y el mentón, empleando para ello la línea N-B y comparando las medidas lineales I - -NB y Pog-NB. Holdaway percibió que en sus pacientes tratados ortodóncicamente existía una mayor proximidad entre la cantidad de Pogonión (Pog-NB) y, la posición anteroposterior de los incisivos inferiores (I- -NB) mejorando así la estética facial.

Fue el primero en idear una fórmula para determinar con cierta precisión una mejor posición de los incisivos inferiores en relación al resto de las estructuras faciales, especialmente con la prominencia del mentón. Constituyó un hallazgo

tan importante, que Steiner lo incluyó en su análisis, ideando la fórmula de un plan de tratamiento con o sin extracciones.

Holdaway percibió que en un perfil estético y armónico, las distancias Pog-NB y I - -NB se igualan. Mediante el estudio cefalométrico, comprobó que aquellos casos tratados ortodóncicamente, con perfil equilibrado y espesor medio en los tejidos blandos, presentaban una proporción de 1:1 para estas medidas. A pesar de esto, si los tejidos blandos eran equilibrados aunque su espesor fuese medio, se podían conseguir también resultados aceptables cuando estas medidas varían dentro de un límite de 2 mm. (73)

Pudiéndose considerar una variación de 3 mm. Menos aconsejable, aunque tolerable. La relación entre estas dos medidas se afecta significativamente por el tratamiento ortodóncico y, en la mayor parte de los casos, puede ser conducida dentro de límites aceptables.

El valor normal de la diferencia (I- -NB) – (Pog-NB) en una muestra europea en el inicio de la dentición mixta y en edad ortodóncica es de 3 mm. Esto significa que la proporción estética de 1:1 de Holdaway está totalmente fuera de lugar entre la población europea, sobrepasando prácticamente la variación de 3 mm. Considerada como la menos deseable, aunque tolerable.

Figura 21. Holdaway



Fuente: La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos (Juan Canut – 1999)

El valor medio sólo se aproxima a la proporción establecida por Holdaway después del pico de crecimiento en la adolescencia, como consecuencia del crecimiento del mentón en ambos sexos, con predominio en el masculino.

CAPÍTULO III

7. ESTRATEGIA METODOLOGICA

7.1. Diseño y tipo de investigación

De acuerdo al problema y los objetivos planteados, el presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo, porque se realizó la recolección, medición numérica de datos y la aplicación de análisis estadístico.

Es un estudio de tipo: Descriptivo, observacional, de concordancia.

- Descriptivo, porque se obtuvo datos en el registro de la información para observar y describir las características y distribución de los pacientes.
- Observacional, porque se estudió a la variable, haciendo un corte en el tiempo, ya que se analizó si existe o no, diferencias significativas entre los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner.
- De concordancia porque a partir de la muestra seleccionada se puede hacer un estudio comparativo a los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner a fin de determinar si estos análisis son o no equivalentes entre sí, en los pacientes de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UMSA.

7.2. Formulación de la hipótesis

- Ho. No existe concordancia entre los resultados de los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner para determinar la posición del incisivo inferior.
- Hi. Existe concordancia entre los resultados de los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner para determinar la posición del incisivo inferior.

7.3. Identificación de la variable e indicadores

La variable identificada en el presente trabajo de investigación es:

- Variable de la investigación: Son los análisis cefalométricos usados en el presente trabajo; Plano mandibular incisivo inferior de Tweed, inclinación del incisivo inferior del análisis de Ricketts, Angulo 1- NB de Steiner.

7.4. Conceptualización de la variable

Se toma en cuenta las siguientes conceptualizaciones sobre la variable de estudio:

a) Análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner:

Tweed, relacionó la posición del incisivo inferior con el borde inferior del cuerpo mandibular recibiendo el nombre de ángulo incisivo inferior con el Plano mandibular (IMPA) e indica la inclinación de 90° con una desviación estándar de $\pm 5^\circ$, valores aumentados indican proinclinación y valores disminuidos indican retroinclinación.

Protrusión del incisivo inferior del análisis de Ricketts es la distancia del borde incisal del incisivo inferior al plano A-Pg la norma clínica es de 1mm con una desviación de $\pm 2,3$ mm, valores aumentados indican protrusión, y valores disminuidos retrusión.

Inclinación del análisis de Ricketts Angulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior con el plano A-Pg. Norma: $22^\circ (\pm 4^\circ)$ Los ángulos aumentados indican proinclinación y los disminuidos retroinclinación del incisivo inferior.

Incisivo Inferior-NB (mm) de Steiner es la distancia entre el borde incisal del incisivo Inferior y el plano NB medida en milímetros la norma es de 4 mm si es mayor nos indica protrusión dentoalveolar mandibular, si es menor una retrusión dentoalveolar mandibular.

Angulo 1-NB o Incisivo Inferior-NB (ángulo) de Steiner ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano NB la norma es de 25° un valor mayor indica proinclinación dentoalveolar mandibular, un valor menor indica retroinclinación dentoalveolar mandibular.

- b) El índice de concordancia Kappa de Cohen; Analizada e interpretada la información para la obtención del valor *P*, se obtienen el grado de concordancia.

Tabla 1. Valores de concordancia

VALORACION DEL INDICE KAPPA DE COHEN	
Valor de <i>P</i>	Fuerza de concordancia
< 0.20	Ínfima concordancia
0.21 – 0.40	Escasa concordancia
0.41 - 0.60	Moderada concordancia
0.61 - 0.80	Buena concordancia
0.81 – 1.00	Muy buena concordancia

Fuente: López de Ullibarri (1999)

7.4.1. Operacionalización de la variable

Tabla 2. Operacionalización de la variable

VARIABLE	INDICADOR	UNIDADES O CATEGORIAS	ESCALA
Análisis Cefalométricos	Angulo IMPA de TWEED Determinado por el eje del incisivo inferior con el plano mandibular.	Medida Ángulo formado por el incisivo inferior con el plano mandibular. Norma: 90° (±5°) Los ángulos aumentados indican proinclinación y los disminuidos, retroinclinación del incisivo inferior.	Ordinal
	Plano NB Cefalometría de STEINER Angulación de incisivo inferior con NB (1-NB °)	Angulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano N-B. Norma: 25° (±2°) Los ángulos aumentados indican proinclinación y los disminuidos	Ordinal

		retroinclinación del incisivo inferior.	
	Inclinación del incisivo inferior con el Plano A-Pg. Cefalometría de RICKETTS	Angulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior con el plano A-Pg. Norma: 22° (±4°) Los ángulos aumentados indican proinclinación y los disminuidos retroinclinación del incisivo inferior.	Ordinal
	Protrusión del incisivo inferior del análisis de Ricketts	Es la distancia del borde incisal del incisivo inferior al plano A-Pg la norma clínica es de 1mm con una desviación de +/- 2,3 mm, valores aumentados indican protrusión, y valores disminuidos retrusión.	Ordinal
	Incisivo Inferior-NB (mm) de Steiner	Es la distancia entre el borde incisal del incisivo Inferior y el plano NB medida en milímetros la norma es de 4 mm si es mayor nos indica protrusión dentoalveolar mandibular, si es menor una retrusión dentoalveolar mandibular.	Ordinal

Fuente: Elaboración Propia

7.5. Población y lugar

La especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés cuenta con archivos y datos de 467 pacientes atendidos desde el año 2005 al 2012. Evaluados mediante los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner para su posterior tratamiento.

7.6. Muestra

En el marco de los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo 160 datos, que representa el 34,26% con un rango de edad de 10 a 38 años de edad, con los que se trabajaran y analizaran a fin de obtener resultados según hipótesis planteadas.

7.7. Criterios de inclusión

- Historias clínicas de pacientes de la Clínica del Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Dento-Máxilo-Facial de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés.
- Historias clínicas que hayan sido diagnosticados por los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner.
- Historias clínicas de pacientes sin tratamiento previo de Ortodoncia.

7.8. Criterios de exclusión

- Historias clínicas de pacientes que tengan alguna patología Craneofacial.
- Historias clínicas de pacientes con síndromes que afecten su desarrollo neuromuscular.
- Historias clínicas de pacientes con secuelas severas de traumas que afecten regiones de medición del estudio.
- Historias clínicas de pacientes con tratamientos previos.

7.9. Matriz de consistencia

Tabla 3. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA	POBLACION
¿Cuál es el grado de concordancia entre los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner para determinar la posición de los incisivos inferiores?	<p>Objetivo general: Establecer la concordancia entre los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner para determinar la posición del incisivo inferior.</p> <p>Objetivos específicos: Determinar las características cefalométricas de la posición del incisivo inferior, según el análisis cefalométrico de Tweed. Determinar las características cefalométricas de la posición del incisivo</p>	<p>Ho. No existe concordancia entre los resultados de los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner para determinar la posición del incisivo inferior.</p> <p>Hi. Existe concordancia entre los resultados de los análisis cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner para determinar la posición del incisivo inferior</p>	<p>Son los análisis cefalométricos usados en el presente trabajo; Plano mandibular incisivo inferior de Tweed, inclinación del incisivo inferior y distancia del incisivo inferior al plano A-Pg del análisis de Ricketts, Angulo 1- NB y Incisivo Inferior-NB de Steiner.</p> <p>Variable Dependiente: posición del incisivo inferior</p>	<p>Método y tipo de investigación: Método de estudio descriptivo, transversal, comparativo, de tipo relacional de concordancia.</p>	<p>El universo de estudio está conformado por 160 Pacientes que asistieron a la clínica de Ortodoncia de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UMSA en un rango de edad de 10-38 años de edad.</p> <p>No se tomó una muestra, tomándose en cuenta solo a los pacientes que contaban con los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner que</p>

	<p>inferior, según el análisis cefalométrico de Ricketts.</p> <p>Determinar las características cefalométricas de la posición del incisivo inferior, según el análisis cefalométrico de Steiner.</p>				<p>acudieron a la clínica del Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés desde el año 2005 hasta 2012, trabajando con el total de ellos porque que cumplieron con los criterios de inclusión.</p>
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

7.10. Recolección de los datos

La metodología utilizada en el proceso de recolección de datos para esta investigación fue mediante la utilización de los trazados cefalométricos de las historias clínicas de pacientes de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés, que permitirá mantener un proceso uniforme, ordenado y metódico de examinación.

7.11. Análisis de los datos – resultados

Los 160 datos obtenidos fueron tabulados y analizados mediante el software estadístico IBM SPSS Statistics 20.0.1 con el cual se obtuvieron datos estadísticos, datos de correlación del índice de kappa de Cohen.

CAPITULO IV

8. DESARROLLO PRÁCTICO

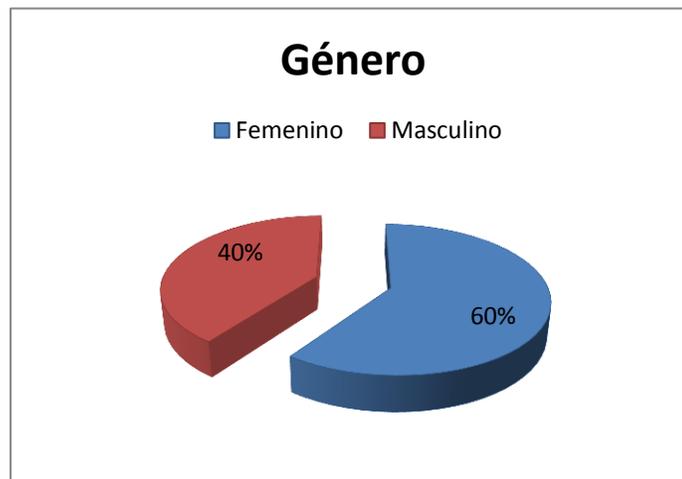
8.1. Análisis e interpretación de datos

Tabla 4. Distribución por sexo

Genero	Total	Porcentaje
Femenino	96	60,00%
Masculino	64	40,00%
Total	160	100,00%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 22. Distribución por sexo



Fuente: Elaboración Propia

En el proceso de la obtención de datos se revisaron 160 trazados cefalométricos de pacientes atendidos en la Clínica de Ortodoncia del Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés, de los cuales el 60% está representado por el sexo femenino y el 40% por el sexo masculino.

Tabla 5. Estadísticos de Frecuencia de edad

Min	10,00
Max	38,00
Rango	28,00
Media	17,43
Mediana	18,00
Moda	13,00
Des. Est	6,32
Varianza	39,91
Asimetría	0,78

Fuente: Elaboración Propia

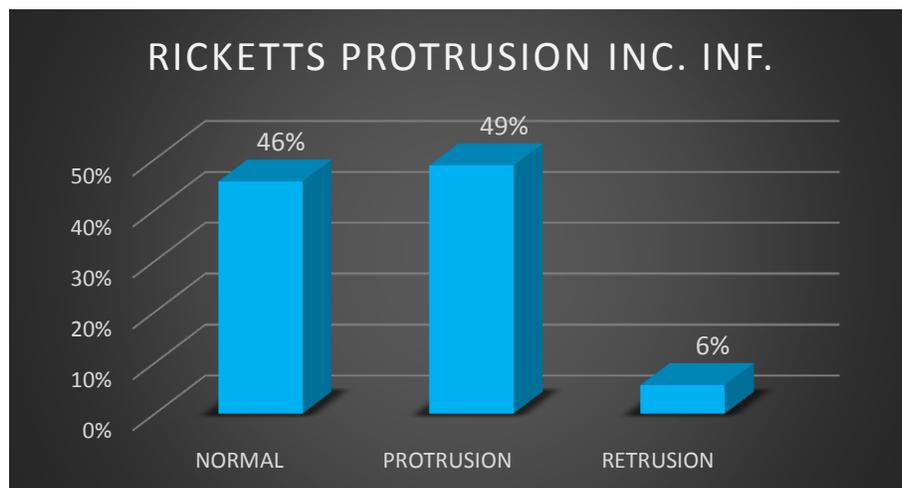
Se realizó la revisión de 160 trazados cefalométricos, de pacientes de la Clínica de Ortodoncia del Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés. Toda la población estaba en un rango de 10 a 38 años de edad, con una media de 17,43 una desviación estándar de 6,32 años, una mediana igual a 18,0 años de edad y una moda de 13 años de edad.

Tabla 6. Posición del incisivo inferior (Protrusion-Retrusion) según el análisis de Ricketts

RICKETTS PROTRUSION INC. INF.	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EN NORMA	73	46%
PROTRUSION	78	49%
RETRUSION	9	6%
TOTAL	160	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 23. Posición del incisivo inferior (Protrusión-Retrusión) según el análisis de Ricketts



Fuente: Elaboración Propia

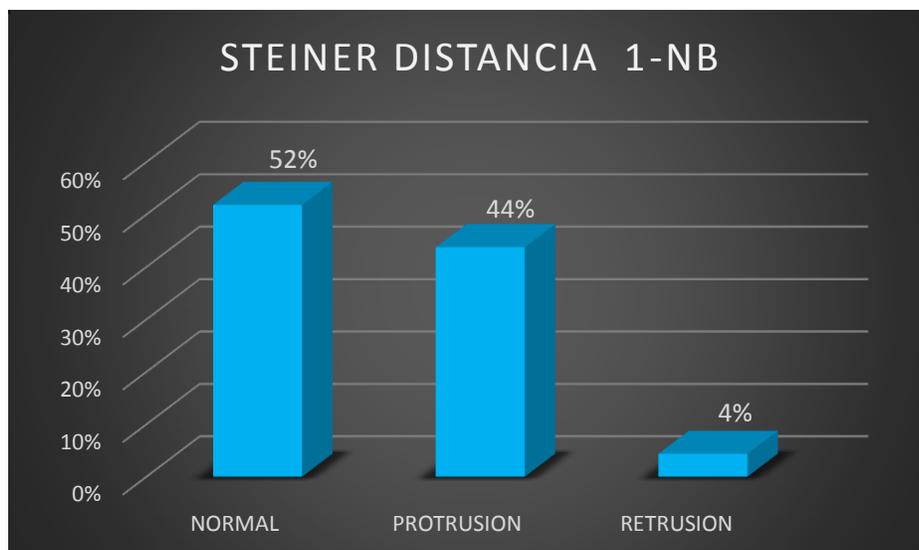
Según los análisis de Ricketts de un total de 160 casos estudiados; 73 (46%) de los casos fueron clasificados dentro de la norma, 78 casos (49%) en protrusión y 9 (6%) de los casos en retrusión. Se presentó un porcentaje mucho mayor de los pacientes dentro de la norma, y los pacientes con retrusión son los que tienen menor porcentaje.

Tabla 7. Posición del incisivo inferior (Protrusión- Retrusión) según el análisis de Steiner

STEINER DISTANCIA 1-NB	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EN NORMA	83	52%
PROTRUSION	70	44%
RETRUSION	7	4%
TOTAL	160	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 24. Posición del incisivo inferior (Protrusión-Retrusión) según el análisis de Steiner



Fuente: Elaboración Propia

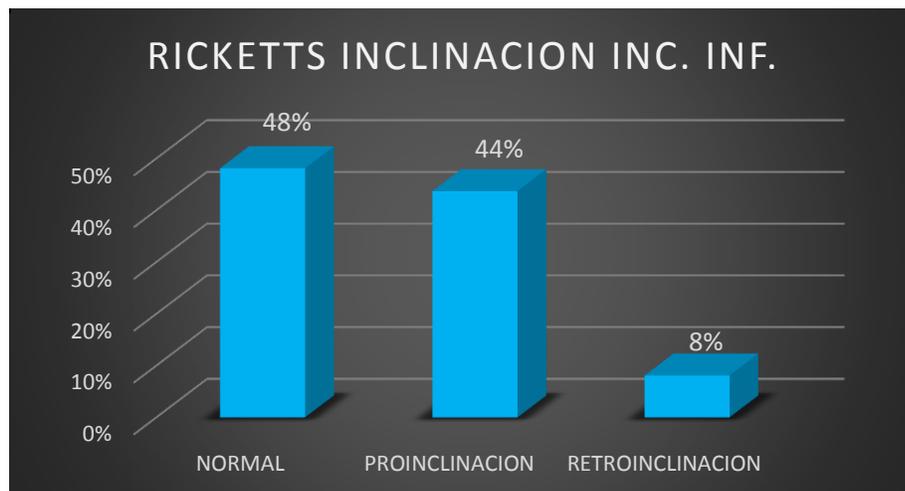
Según los valores obtenidos del análisis de Steiner se lograron los siguientes resultados: De un total de 160 casos estudiados, 83 (52%) fueron clasificados dentro de la norma, en protrusión 70 que hace el (44%) de los casos y como retrusión 7 (4%) de los casos. La posición en norma es la variable con mayor porcentaje.

Tabla 8. Posición del incisivo inferior (Proinclinación-Retroinclinación) según el análisis de Ricketts

RICKETTS INCLINACION INC. INF.	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	77	48%
PROINCLINACION	70	44%
RETROINCLINACION	13	8%
TOTAL	160	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 25. Posición del incisivo inferior (Proinclinación-Retroinclinación) según el análisis de Ricketts



Fuente: Elaboración Propia

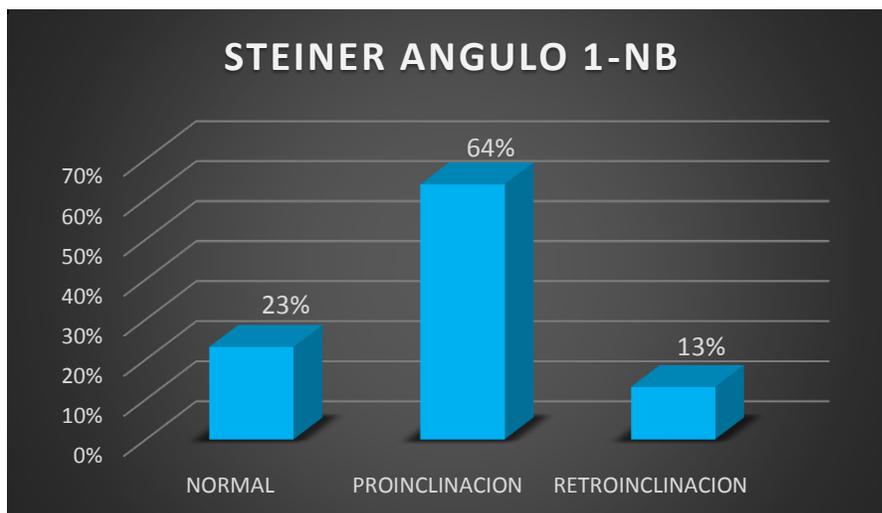
Según los análisis de Ricketts de un total de 160 casos estudiados; 77 (48%) de los casos fueron clasificados dentro de la norma, 70 casos (44%) en proinclinación y 13 (8%) de los casos en retroinclinación. Se presentó un porcentaje mucho mayor de los pacientes dentro de la norma, y los pacientes con retroinclinación son los que tienen menor porcentaje.

Tabla 9. Posición del incisivo inferior (Proinclinación-Retroinclinación) según el análisis de Steiner

STEINER ANGULO 1-NB	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	37	23%
PROINCLINACION	102	64%
RETROINCLINACION	21	13%
TOTAL	160	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Posición del incisivo inferior (Proinclinación-Retroinclinación) según el análisis de Steiner



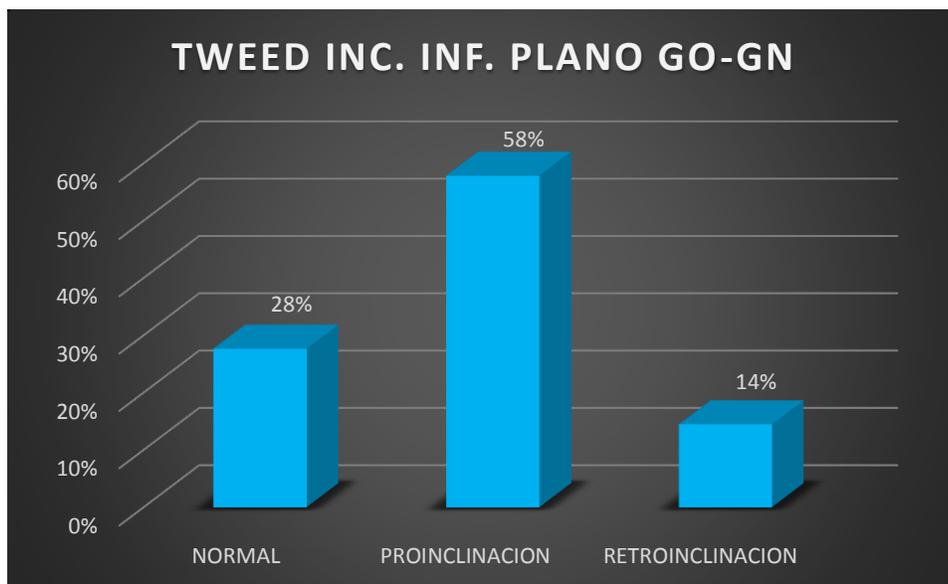
Según los valores obtenidos del análisis de Steiner se lograron los siguientes resultados: De un total de 160 casos estudiados, 37 (23%) fueron clasificados dentro de la norma; en proinclinación, 102 que hace el (64%) de los casos y como retrusión 21 (13%) de los casos. La posición de proinclinación es la variable con mayor porcentaje.

Tabla 10. Posición del incisivo inferior (Proinclinación-Retroinclinación) según el análisis de Tweed

TWEED INC. INF. PLANO GO-GN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	44	28%
PROINCLINACION	93	58%
RETROINCLINACION	23	14%
TOTAL	160	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 27. Posición del incisivo inferior (Proinclinación-Retroinclinación) según el análisis de Tweed



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a los valores obtenidos con el análisis de Tweed, de un total de 160 pacientes; 44 casos estudiados (28%) que fueron clasificados dentro de la norma, 93 casos (58%) en proinclinación y; 23 casos (14%) en retroinclinación. Existiendo mayor porcentaje de pacientes diagnosticados en proinclinación.

Tabla 11. Tabla de Contingencia de los Análisis Cefalométricos y Protrusión

	En Norma		Protrusión		Retrusión		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ricketts	73,00	45,63%	78,00	48,75%	9,00	5,63%	160,00	100%
Steiner	83,00	51,88%	70,00	43,75%	7,00	4,38%	160,00	100%

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la comparación de los análisis cefalométricos para encontrar la concordancia entre ellos, se observa en el análisis de Ricketts la mayor parte de

casos se ubica en protrusión del incisivo inferior, mientras que en el análisis e Steiner la mayor parte de casos están dentro de la norma.

Tabla 12. Tabla de Contingencia de los Análisis Cefalométricos y la Proinclinación

	En Norma		Proinclinación		Retroinclinación		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ricketts	77	48,13%	70	43,75%	13	8,13%	160	100%
Steiner	37	23,13%	102	63,75%	21	13,13%	160	100%
Tweed	44	27,50%	93	58,13%	23	14,38%	160	100%

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó la comparación de los análisis cefalométricos para encontrar concordancia entre ellos. Entre el análisis de Steiner y Tweed la mayor parte de los casos recae en proinclinación del incisivo inferior, mientras que en el análisis de Ricketts la mayor parte de los casos están dentro de la norma.

Tabla 13. Concordancia entre protrusión de incisivo inferior de Ricketts y distancia 1-NB de Steiner

Ricketts Protrusión Inc. Inf. * Steiner Distancia 1-NB Crosstabulation

			Steiner Distancia 1-NB			Total
			Normal	Protrusión	Retrusión	
Ricketts Protrusión Inc. Inf.	Normal	Count	54	15	4	73
		% of Total	33,8%	9,4%	2,5%	45,6%
	Protrusion	Count	22	55	1	78
		% of Total	13,8%	34,4%	0,6%	48,8%
	Retrusion	Count	7	0	2	9
		% of Total	4,4%	0,0%	1,3%	5,6%
Total	Count	83	70	7	160	
	% of Total	51,9%	43,8%	4,4%	100,0%	

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,441	,064	6,382	,000
N of Valid Cases		160			

a. Not assuming the null hypothesis.

a. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Existe coincidencia en 111 casos (69,5 %) del total de pacientes, con un índice de Kappa de Cohen de 0,441 y un error menor al 5% aceptándose que existe concordancia moderada entre la protrusión del incisivo inferior del análisis de Ricketts y la distancia de 1-NB del análisis de Steiner.

Tabla 14. Tabla de concordancia entre inclinación del incisivo Inferior de Ricketts y ángulo 1-NB de Steiner

Ricketts Inclinación Inc. Inf. * Steiner Angulo 1-NB Crosstabulation

			Steiner Angulo 1-NB			Total
			Normal	Proinclinacion	Retroinclinacion	
Ricketts Inclinación Inc. Inf.	Normal	Count	30	36	11	77
		% of Total	18,8%	22,5%	6,9%	48,1%
	Proinclinacion	Count	4	65	1	70
		% of Total	2,5%	40,6%	0,6%	43,8%
	Retroinclinacion	Count	3	1	9	13
		% of Total	1,9%	0,6%	5,6%	8,1%
Total	Count	37	102	21	160	
	% of Total	23,1%	63,8%	13,1%	100,0%	

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,416	,056	7,425	,000
N of Valid Cases		160			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Existe coincidencia en 104 casos (65 %) del total de pacientes, con un índice de Kappa de Cohen de 0,416 y un error menor al 5% aceptamos que existe concordancia moderada entre la inclinación del incisivo inferior del análisis de Ricketts y el ángulo 1-NB del análisis de Steiner.

Tabla 15. Tabla de concordancia entre inclinación del incisivo Inferior de Ricketts y ángulo IMPA de Tweed

Ricketts Inclinación Inc. Inf. * Tweed Inc. Inf, Plano Go-GnCrosstabulation

			Tweed Inc. Inf, Plano Go-Gn			Total
			Normal	Proinclinación	Retroinclinación	
Ricketts Inclinación Inc. Inf.	Normal	Count	33	29	15	77
		% of Total	20,6%	18,1%	9,4%	48,1%
	Proinclinación	Count	8	61	1	70
		% of Total	5,0%	38,1%	0,6%	43,8%
	Retroinclinación	Count	3	3	7	13
		% of Total	1,9%	1,9%	4,4%	8,1%
Total	Count	44	93	23	160	
	% of Total	27,5%	58,1%	14,4%	100,0%	

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,387	,058	6,669	,000
N of Valid Cases		160			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Existe coincidencia en 101 casos (63,1%) del total de pacientes, con un índice de Kappa de Cohen de 0,387 y un error menor al 5% aceptándose que existe

escasa concordancia entre la inclinación del incisivo inferior del análisis de Ricketts y el ángulo IMPA del análisis de Tweed.

Tabla 16. Tabla de concordancia entre el Angulo 1-NB de Steiner y el ángulo IMPA de Tweed

Steiner Angulo 1-NB * Tweed Inc. Inf, Plano Go-Gn Crosstabulation

			Tweed Inc. Inf, Plano Go-Gn			Total
			Normal	Proinclinacion	Retroinclinacion	
Steiner Angulo 1-NB	Normal	Count	17	7	13	37
		% of Total	10,6%	4,4%	8,1%	23,1%
	Proinclinacion	Count	21	80	1	102
		% of Total	13,1%	50,0%	0,6%	63,8%
	Retroinclinacion	Count	6	6	9	21
		% of Total	3,8%	3,8%	5,6%	13,1%
Total	Count	44	93	23	160	
	% of Total	27,5%	58,1%	14,4%	100,0%	

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,383	,060	6,441	,000
N of Valid Cases		160			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Existe coincidencia en 106 casos (66.2 %) del total de pacientes, con un índice de Kappa de Cohen de 0,383 y un error menor al 5% concluyendo que existe escasa

concordancia entre el ángulo 1-NB del análisis de Steiner y el ángulo IMPA de Tweed.

Tabla 17 Tabla de contingencia entre los análisis cefalométricos y el Índice de Kappa de Cohen

	Steiner Distancia 1-NB	Steiner Angulo 1- NB	Tweed Inc. Inf, Plano Go-Gn
Ricketts Protrusión Inc. Inf	0,441		
Ricketts Inclinación Inc. Inf.		0,416	0,387
Steiner Angulo 1-NB			0,383

Fuente: Elaboración propia

Existe un mayor índice de concordancia entre los análisis de Ricketts con la protrusión del incisivo inferior y el análisis de Steiner con la distancia 1-NB con 0,441 de índice de Kappa de Cohen. La segunda concordancia significativa con un 0,416 de índice de Kappa de Cohen está entre los análisis de Ricketts con la proinclinación del incisivo inferior y el análisis de Steiner con el ángulo 1-NB.

8.2. Demostración de la hipótesis

La presente investigación se realizó con un nivel de confianza del 95% (un valor de 1.96) y se asume un nivel de error permisible del 5%.

Se asume la H_0 no existe concordancia entre los resultados de los análisis de Ricketts, Steiner y Tweed.

CAPITULO V

9. DISCUSIÓN, CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

9.1. Discusión

Para decidir dónde deben estar ubicados los incisivos inferiores es necesario considerar que en ella esta decisión intervienen múltiples factores: La maloclusión presente, la individualidad del paciente, las implicaciones periodontales y la técnica de tratamiento y el tipo de análisis cefalométrico más adecuado a cada caso

Los análisis cefalométricos propuestos por Tweed, Ricketts y Steiner son válidos porque persiguen idénticos objetivos. Si bien cada uno con sus propias características se los puede utilizar conjugando con otros factores concurrentes, siendo necesaria una evaluación continua de la adecuada posición de los incisivos inferiores que evidencien los resultados obtenidos.

Entre similares estudios realizados esta ORELLANA quien aplicó los análisis cefalométricos de Steiner, Tweed y Ricketts, dando como resultado una menor protrusión del incisivo inferior en el análisis de Steiner, seguido por el análisis de Ricketts. En cambio el análisis de Tweed determinó una protrusión mucho mayor, por lo que concluyó que los tres análisis no son equivalentes en la determinación de la posición el incisivo inferior y los resultados no se asemejan con los resultados del presente estudio que son de una escasa concordancia.

Vigorito en un estudio comparativo de las discrepancias cefalométricas de Tweed (T), Steiner (S), Interlandi (I) y Vigorito (V). Concluyó que las referencias incisales de Interlandi y Vigorito. Tuvieron menor variación que las de Twedd y Steiner. Estos resultados se asemejan a los resultados de esta investigación.

CANUT 1999, presenta un típico caso de Clase II, división 1. Analiza la posición del incisivo inferior con los análisis de Tweed, Steiner, Ricketts y Holdaway. Los resultados aprecian ciertas discordancias. Concluye que estos análisis son válidos y persiguen idénticos objetivos, pero ninguna de ellas es perfecta y,

seguramente, nunca lo serán. Estos resultados también se asemejan a la presente investigación.

9.2. Conclusiones

En el estudio de concordancia entre los análisis Cefalométricos de Tweed, Ricketts y Steiner como medio de diagnóstico en Ortodoncia y según los resultados obtenidos se puede concluir que:

Mediante la prueba estadística de concordancia de Kappa de Cohen se obtuvo moderada concordancia entre los análisis de Ricketts (protrusión del incisivo inferior) y Steiner (distancia 1-NB) (0,441), análisis de Ricketts.

Análisis de Ricketts (inclinación del incisivo inferior) y el ángulo 1-NB del análisis de Steiner (0,416) una moderada concordancia.

Análisis de Ricketts (inclinación del incisivo inferior) y el IMPA de Tweed (0,387) una escasa concordancia.

Angulo 1-NB de Steiner y el IMPA de Tweed (0,383) una escasa concordancia.

En todas con un error menor al 5%.

El grado de concordancia fue escasa entre los datos cefalométricos usados, se observa que existe una moderada concordancia entre, los análisis Ricketts y Steiner.

Existe un mayor índice de concordancia entre los análisis de Ricketts con la protrusión del incisivo inferior y el análisis de Steiner con la distancia 1-NB con 0,441 de índice de Kappa de Cohen.

La segunda concordancia significativa con un 0,416 de índice de Kappa de Cohen está entre los análisis de Ricketts con la proinclinación del incisivo inferior y el análisis de Steiner con el ángulo 1-NB.

De acuerdo con el nivel de correlación entre los análisis de Tweed, Ricketts y Steiner estos son de suma importancia, para los exámenes de rutina para el Ortodoncista y no fiarse de las características físicas o el análisis subjetivo que se observa en los pacientes, sino analizar cada uno y en conjunto para entender las

características óseas sin olvidar el papel que cumplen los tejidos blandos en el Tipo de paciente y por ende en sus características dentales, musculares y óseas.

9.3. Recomendaciones

Mediante los datos obtenidos en el presente estudio se puede afirmar que los métodos de diagnóstico de la posición del incisivo inferior propuestos por los análisis cefalométricos de Ricketts y Steiner presentar mayor concordancia, por esta razón se recomienda usarlos en el diagnóstico de la posición del incisivo inferior en los pacientes de la facultad de odontología.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación tienen un fundamento científico y comprobado estadísticamente, pudiendo servir de base a futuras investigaciones.

Debido a que en el país no existen otros estudios relativos a la concordancia de análisis cefalométrico, que estudien la posición del incisivo inferior, se sugiere a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la U.M.S.A. la realización de estudios relacionados a este tema, para que los profesionales que trabajan en este campo puedan desempeñar su función con mejores elementos de juicio y diagnosticar con mayor acierto.

10. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Atlas cefalometría y análisis facial. Análisis cefalométrico de tweed. p. 183-190.
- 2.- ANDRADE NJ. Diagrama individualizado de arco dental, con base em telerradiografia perfil; suas aplicações. ARS CVRANDI Odontología. São PauloSP. 1979;6(4):23-42.
- 3.- Angle E. Some Studies in Occlusion. Angle Orthod. 1968; 38(1): 79-81.
- 4.- Angle EH. Bone-growing. Dent Cosmos 1910;52:261-267.
- 5.- Andrews LF, Andrews WA. The six elements of orofacial harmony. Andrews J. 2000;1:13-22.
- 6.- Águila J. Historia de la cefalometría. En: Águila J. editor. Manual de cefalometría. Sevilla: amolca; 1996.P.1-2.
- 7.- Begg PR. Begg orthodontic theory and technique. Philadelphia: Saunders. 1965. Ackerman JL, Proffit WR. Soft tissue limitations in orthodontics: Treatment planning guidelines. Angle Orthod. 1997;67(5):327-336.
- 8.- Barahona J, Benavidez J. Revista Científica Odontológica principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico año2 Volº 2 Nº1 11-18.
- 9.- Bravo LA. Análisis cefalométrico. En: Bravo LA. Editor. Manual de ortodoncia. Madrid: editorial síntesis; 2007.p.184-230.
- 10.- Canut JA. Ortodoncia Clínica. 3º edición.1988
- 11.- Canut Brusola JA. Ortodoncia clínica. 1. ed. Barcelona: Salvat, 1992:161-85.
- 12.- CANUT J. La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. RevEspOrtod 1999; 29: 3-16.
- 13.- Canut J. la posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos. Revista española de ortodoncia 1999; 29: 3-16.
- 14.- Canut BJ Oclusión Normal y maloclusión en: Canut BJ Editor. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. Barcelona: Masson; 2005.p. 95-104.
- 15.- Companioni A, Rodriguez M, Dias V, Otaño R Bosquejo histórico de la Cefalometría Radiográfica Historical sketch of radiographic cephalometry

(artículo on-line) 2007 (consultado 27 abril 2014) Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/est/vol45_2_08/est09208.htm.

- 16.- Cotrim-Ferreira F, Salles a análisis cefalométricos: tweed y Steiner. En: Vellini F. editor. Ortodoncia Diagnostico y planificación Clínica. Sao paulo: Artes Medicas Latinoamérica; 2004.p.332-344.
- 17.- De Camargo C. Cefalometría clínica. En: Vellini F. editor. Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica. Sao paulo: Artes medicas Latinoamérica: 2004.p.311-330.
- 18.- Donald. H. Enlow, Ph.d. William Roger Poston, II Crecimiento Maxilofacial Editorial: Interamericana. Mc Graw- Hill. 3ra edición.
- 19.- Fernández S.J. Introducción. En: Fernández SJ. Da Silva O.G, editores. atlas Cefalometría y análisis Facial. Madrid: ripano editorial medica; 2009.p.11-22.
- 20.- Fernández A. Martínez C, Molina H. análisis cefalométrico en: Martínez E, Fernández A, editores. Oclusión orgánica y ortognatodoncia. Colombia: amolca: 2009.p.137-148.
- 21.- Gómez de Ferraris, Campos Muñoz A. Histología, Embriología e Ingeniería
- 22.- Gregoret J. tuber E. examen bucodental. En: gregoret J. editor. Ortodoncia y cirugía ortognatica: diagnóstico y planificación. Barcelona: espaxs; 1998.p.31-76.
- 23.- Gregoret J. Tuber E. Cefalograma lateral de Ricketts. En: gregoret J. Editor. Ortodoncia, cirugía y Planificación. Barcelona: Espaxs; 1998.p.135-174.
- 24.- HAMDAM A.M. y ROCK W.P. Cephalometric Norms in an Arabic Population. Journal of Orthodontics. British Orthodontic Society. 2001; 28(4):297-300.
- 25.- Howe RP, McNamara JA Jr, O'Connor KA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. Am J Orthod 1983; 83:363-373.
- 26.- Hummel CH F. The angle Classification Does it Mean Anything to Orthodontis today. Angle orthod.1934; 4 (1): 57-64.
- 27.- INTERLANDI S. Linha análisis emorfodiferencial para o diagnóstico ortodóntico. Rev. Fac. Odont. USP (São Paulo). 1971; 9(2):289-310.

- 28.- Kelsing H. The Philosophy of the tooth positioning appliance . Am. J Orthod 1945; 31:297-304.
- 29.- Lundström AF. Malocclusion of the regarded as a problem in connection with the apical base. Int J Orthod Oral Surg Radiogr. 1925;9:591-602. Tweed CH. Clinical Orthodontics. 1966(1).
- 30.- Mataix B. Cefalometría. En: Canut BJ. Editor. Ortodoncia Clínica y terapéutica Barcelona: Masson;2005.p. 180-202.
- 31.- Magnitudes Cefalométricas Resumen del Análisis cefalométrico. Atlas cefalometría y análisis facial (Atlas on-line) consultado 30 abril 2015 disponible en <https://studylib.es/doc/5202445/magnitudes-cefalom%C3%A9tricas-resumen-del-an%C3%A1lisis>.
- 32.- Magnitudes Cefalométricas Resumen del Análisis cefalométrico. Atlas cefalometría y análisis facial p.110.
- 33.- Medrano D Vargas M, Zamora C historia de la cefalometría. En: Zamora C. editor. Compendio de cefalometría análisis clínico y practico. Colombia: amolca; 2004.p.1-6.
- 34.- Melgar Carpio, Gutiérrez Venegas, Borges Yáñez, Posición Final del incisivo Inferior División de Estudios de posgrado e Investigación UNAM Año 6 N° 23-24 2002.
- 35.- Menéndez LW. Clasificación de la malocclusion según Angle en el Perú. Odontología san Marquina.1998; 1 (2).
- 36.- Moyers R, booksetin F. Análisis esqueleto cráneo facial: cefalometría. En moyers R, editor. Manual de ortodoncia. Buenos aires: editorial medica panamericana; 1996.p.249-303.
- 37.- Moyers R, Booksetin F. Tratamiento temprano. En Moyers R, editor. Manual de ortodoncia. Buenos aires: editorial panamericana; 1996.p.343-431.
- 38.- Nance H. Limitations of Orthodontic treatment. Am. J orthod 1947; 32: 177-233 y 253-301.
- 39.- Nelson PA, Artun J. Alveolar Bone loss of maxillary Anterior Teeth in Adult orthodontic Patients. Am J. Orthod 1987; 111-3: 328-34.

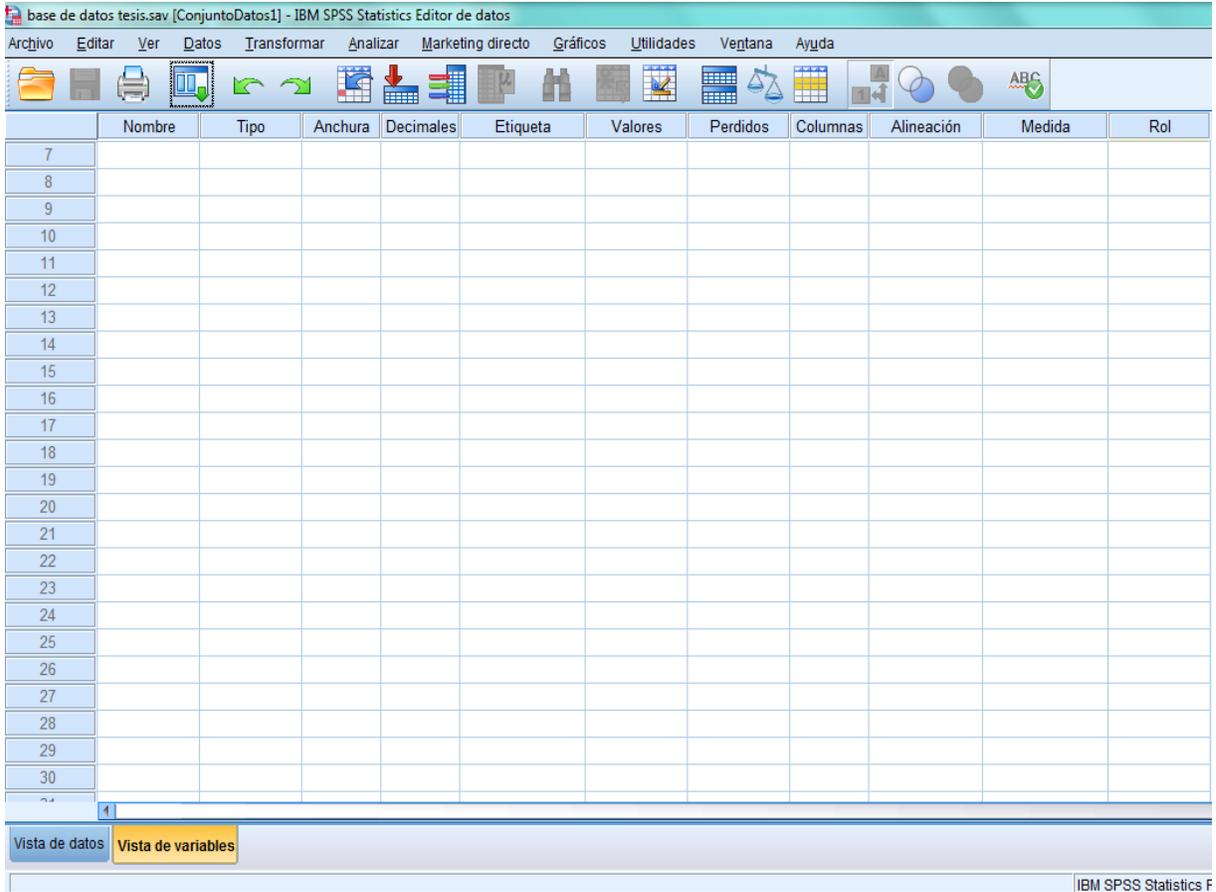
- 40.- Okeson JP. Criterios de oclusión funcional óptima. En: okeson JP. Editor. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. Madrid: Harcourt; 1999.p.109-126.
- 41.- OLIVEIRA GERSON FERNANDO DE, OLIVEIRA, GILBERTO DE. Estudo da correção da discrepância cefalométrica durante a fase de nivelamento em casos tratados com extrações de quatro primeiros pré molares: J. Bras. Ortodontia Ortop. Maxilar.1997; 2(8): 39-47.
- 42.- ORELLANA O. Determinación Cefalométrica de la posición del incisivo inferior en niños peruanos portadores de una Maloclusión de Clase I. Lima: Odontología Sanmarquina. 1998; 1 (2).
- 43.- ORELLANA O., MENDOZA J., PERALES S., VELÁSQUEZ V. Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en niños y adultos. Lima: Odontología Sanmarquina. 1998; 1 (1): 33 – 35.
- 44.- Orellana O. Determinación Cefalometrica De La Posición Del Incisivo Inferior En Niños Peruanos Portadores De Una Maloclusión De Clase I odontología San Marquina vol° 1 N° 2, 2008.
- 45.- ORELLANA O., MENDOZA J., PERALES S., VELÁSQUEZ V. Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en niños y adultos. Lima: Odontología Sanmarquina 1998;1 (1): 33-35.
- 46.- Proffit WB. The equilibrium theory revisited: factors influencing the position of the teeth. Angle orthod 1978; 48: 175-86.
- 47.- Puigdollers A. La ortodoncia según Ricketts Revista de revistas p. 285-303
- 48.- PLATAU C., BJORN V. Incisor position in scandinavian children with ideal oclusión a comparasion with the Ricketts and Steiner Standards. American Journal of Orthodontics. 1983; 83 (4): 341 – 352.
- 49.- Proffit WR, ed en español de la 4^o edición de la obra original en inglés: Contemporary orthodonticss. St Louis: Mosby, 2000.
- 50.- Revista de Actualización Clínica Investiga (consultado en 10 mayo 2015) disponible en http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682012000500003&script=sci_arttext.

- 51.- Rinchuse DJ. Ambigües of Angle's classification. Angle Orthod.1989; 59 (4) 295-298.
- 52.- RIEDEL, RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthod 1952; 22(3):142-150.Pavic MJ, Parodi DME. Estudio comparativo de dos técnicas cefalométricas para la determinación del tipo facial. RevFacOdontolUniv Chile 1993;11(1):25-38.
- 53.- Ricketts RM. A Foundation for cephalometric. Amer J. Orthodont 1960; 330-357.
- 54.- Robert E. Moyers tratamiento temprano. Manual de ortodoncia. 4ta. Edición. Buenos aires: panamericana;1992 343-431.
- 55.- Ronay V, Miner RM, Will LA, Arai K. Mandibular arch form: The relationship between dental and basal anatomy. Am J Orthod Dentofacial Orthop.2008;134:430-438.
- 56.- Sandowsky C, Begol E. Long Term Effects of Orthodontic treatment on periodontal Health 1981; 80: 2, 156-72.
- 57.- Saadia M, Ahlin J.H. Diagnostico y plan de tratamiento en: Saadia M, Ahlin J.H.editores. Atlas de ortopedia Dentofacial durante el crecimiento. Barcelona: ESPAXS publicaciones medicas; 2000.p. 25-64.
- 58.- Swelerenga D, Oesterle LJ, Messersmith ML. Cephalometric values for adult Mexican-Americans. Am J Orthod Dentofacial 1994;106:146-5.
- 59.- STEINER C. Cephalometrics for You and Me. Am J Orthod. 1953; 39(10): 729-54.
- 60.- Sociedad española de ortodoncia SEDO(consultado en 10 mayo 2015) disponible en <http://www.sedo.es/que-es-la-ortodoncia/file.html>.
- 61.- Salles A, Cotrim-Ferreira F. Clasificación de las maloclusiones. En: Vellini F:F Editor. Ortodoncia diagnóstico y Planificación clínica. Sao Paulo: Artes médicas latino América; 2004.p.98-114.
- 62.- Sadler TW. Langman. Embriología média. 7º edición. 1996.
- 63.- Tisular Bucodental. 3º edición. 2009.

- 64.-** TWEED C. The Application of the Principles of the Edgewise Arch in the Treatment of Malocclusions. Angle Orthod. 1941; 11: 5-12 y 12- 67.
- 65.-** Ugalde Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Medigrafic Artemiza en línea.2007; 64 (3): 97-109.
- 66.-** Vallejos E. Seminario anatomía dientes anteriores (documento on –line) consultado en 9 de marzo 2016 disponible en <http://www.posgradodontologia.cl/endodoncia>.
- 67.-** VIGORITO JW. Estudio comparativo entre las discrepancias cefalométricas das análisis de Tweed, Steiner, Interlandi e Vigorito. [Tese de Livredocência]. Facultad de Odontología de São Paulo; 1978.
- 68.-** Vellini F.F oclusión y equilibrio de los dientes. En Vellini F.F editor. ortodoncia diagnóstico y planificación clínica. Sao paulo: artes médicas Latinoamérica; 2004.p.73-96.
- 69.-** Winders RV. Forces exerted on the dentition by perioral and lingual musculature. Angle orthod 1958; 28: 226-35.
- 70.-** Zulay M, Hernández G. prevalencia de la maloclusión en niños de 6-12 años con respiración bucal .Wikipedia (revista on-line) 2014 (consultado el 12 de mayo 2015) disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/maloclui%C3%B3n>.
- 71.-** Zamora C, Duarte S. Análisis de Steiner. En: Zamora C. editor. Compendio de Cefalometría Análisis Clínico y Práctico. Colombia: Amolca; 2004.p.171-189.

11. ANEXOS

ANEXO N° 1 Hoja electrónica del programa SPSS como ficha de recolección de datos



ANEXO N° 2 Ficha con los datos recolectados

N°	Edad	Sexo	Ricketts		Steiner		Tweed
			Protrusión	Inclinación	Distancia	Angulo	In. Inf
			Inc. Inf	Inc. Inf	1-NB	1-NB	Plano Go-Gn
1	14	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación
2	12	F	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
3	29	M	En Norma	Retroinclinación	En Norma	Retroinclinación	Retroinclinación
4	24	F	Protrusión	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
5	14	M	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
6	16	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
7	19	M	Protrusión	En Norma	En Norma	Proinclinación	En Norma
8	25	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	En Norma
9	29	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	En Norma	En Norma
10	12	M	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
11	27	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	En Norma
12	16	M	Retrusión	Retroinclinación	Retrusión	Retroinclinación	Retroinclinación
13	22	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
14	11	M	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
15	28	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
16	28	F	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
17	13	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
18	13	M	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación	Retroinclinación
19	24	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
20	14	M	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
21	22	M	Protrusión	Proinclinación	En Norma	En Norma	En Norma
22	12	F	En Norma	Retroinclinación	En Norma	Retroinclinación	Retroinclinación
23	12	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
24	11	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	En Norma	Proinclinación
25	16	F	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
26	30	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
27	18	M	Retrusión	Retroinclinación	En Norma	Retroinclinación	Proinclinación
28	23	F	Protrusión	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	En Norma
29	31	M	Protrusión	Proinclinación	En Norma	En Norma	Proinclinación
30	17	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
31	21	M	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	En Norma
32	13	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
33	19	F	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación	Retroinclinación

34	15	M	Protrusión	En Norma	En Norma	Proinclinación	En Norma
35	16	M	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	En Norma
36	14	M	En Norma	Retroinclinación	En Norma	En Norma	Retroinclinación
37	35	M	En Norma	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
38	13	M	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
39	22	F	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación	Retroinclinación
40	17	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
41	15	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
42	11	M	En Norma	Retroinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
43	14	F	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	En Norma
44	15	F	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
45	14	F	Protrusión	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
46	23	F	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
47	15	F	Retrusión	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
48	13	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	En Norma
49	38	M	Retrusión	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
50	12	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
51	11	M	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
52	27	F	Protrusión	En Norma	En Norma	Retroinclinación	Proinclinación
53	26	M	En Norma	En Norma	Retrusión	Retroinclinación	En Norma
54	24	F	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	En Norma
55	28	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
56	17	F	En Norma	En Norma	Retrusión	En Norma	En Norma
57	29	M	Protrusión	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
58	25	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
59	26	M	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
60	19	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
61	16	F	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
62	17	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
63	19	F	Retrusión	En Norma	En Norma	Retroinclinación	Proinclinación
64	19	F	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
65	30	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
66	19	F	Retrusión	Retroinclinación	Retrusión	Retroinclinación	Retroinclinación
67	16	F	En Norma	Retroinclinación	En Norma	En Norma	En Norma
68	36	F	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	En Norma
69	12	F	En Norma	Retroinclinación	En Norma	En Norma	Retroinclinación
70	13	M	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
71	22	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
72	20	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
73	20	M	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación

74	28	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
75	13	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
76	24	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Retroinclinación
77	27	F	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
78	19	F	En Norma	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
79	13	F	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
80	17	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
81	13	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
82	22	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
83	33	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
84	16	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
85	28	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
86	17	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
87	24	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
88	28	F	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación	Retroinclinación
89	21	M	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	En Norma
90	15	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
91	24	M	Retrusión	Retroinclinación	En Norma	Retroinclinación	Retroinclinación
92	14	M	En Norma	Retroinclinación	En Norma	Retroinclinación	En Norma
93	12	M	Protrusión	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
94	16	M	Protrusión	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
95	14	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación
96	19	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
97	19	M	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
98	19	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
99	26	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
100	27	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
101	35	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
102	22	M	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
103	17	F	Protrusión	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
104	13	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
105	17	F	Protrusión	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
106	15	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
107	19	F	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
108	19	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
109	20	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
110	22	M	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	En Norma
111	21	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
112	25	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
113	13	F	En Norma	En Norma	Retrusión	Retroinclinación	En Norma

114	19	F	En Norma	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
115	15	M	En Norma	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
116	12	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
117	13	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
118	22	M	Protrusión	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
119	21	M	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
120	26	M	Retrusión	Retroinclinación	En Norma	Retroinclinación	En Norma
121	18	F	Protrusión	Proinclinación	En Norma	Retroinclinación	Proinclinación
122	15	F	Protrusión	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
123	14	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
124	15	M	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
125	16	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
126	13	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
127	20	M	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
128	11	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
129	12	M	Protrusión	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
130	11	F	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
131	30	M	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación
132	21	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	En Norma	En Norma
133	16	F	Protrusión	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
134	15	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación
135	21	M	Retrusión	Retroinclinación	En Norma	Retroinclinación	Proinclinación
136	15	F	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación	En Norma
137	13	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
138	17	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	En Norma
139	15	F	Protrusión	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
140	20	M	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
141	15	M	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	En Norma
142	34	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
143	31	M	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
144	19	M	Protrusión	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación
145	16	F	En Norma	En Norma	En Norma	Retroinclinación	Proinclinación
146	31	M	Protrusión	En Norma	Protrusión	En Norma	Retroinclinación
147	25	M	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	En Norma
148	15	F	Protrusión	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
149	25	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación
150	18	M	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	En Norma
151	18	F	En Norma	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
152	13	F	En Norma	En Norma	Retrusión	Retroinclinación	En Norma
153	11	F	Protrusión	En Norma	En Norma	Proinclinación	En Norma

154	13	F	En Norma	Proinclinación	En Norma	Proinclinación	Proinclinación
155	21	F	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma	En Norma
156	15	F	Protrusión	En Norma	Protrusión	Proinclinación	Proinclinación
157	13	F	En Norma	En Norma	En Norma	Proinclinación	En Norma
158	17	F	Protrusión	Proinclinación	Protrusión	Proinclinación	En Norma
159	10	F	Protrusión	Proinclinación	Retrusión	En Norma	En Norma
160	28	F	En Norma	En Norma	Protrusión	Proinclinación	En Norma