

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD



“Relación entre la inclinación del plano oclusal y los patrones dentoalveolares en pacientes de la especialidad de Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.”

**Tesis para obtener el diploma de la:
Especialidad en Ortodoncia**

Presenta:

C.D. LIZBETH CASTELLANOS RICARDEZ

Director:

DR. EN C. MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ ALVARADO

Codirector:

M.E.E JEANNETTE RAMÍREZ MENDOZA

Villahermosa, Tabasco.

Noviembre 2020.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



Of. No. 0670/DACS/JAEP
17 de noviembre de 2020

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Lizbeth Castellanos Ricardez
Especialidad en Ortodoncia
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores, M. en E. Landy Vianey Limonchi Palacios, M.O. Luz Verónica Rodríguez López, E.O. José Alberto Pérez García, E.P. Alejandro de Jesús Ríos Sánchez, Dr. en E. José Miguel Lehmann Mendoza, impresión de la tesis titulada: "Relación entre la inclinación del plano oclusal y los patrones dentoalveolares en pacientes de la especialidad de Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Ortodoncia donde fungen como Directores de Tesis el Dr. en C. Miguel Ángel López Alvarado y la E.O. Jeannette Ramírez Mendoza.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora



- C.c.p.- Dr. en C. Miguel Ángel López Alvarado.- Director de Tesis
- C.c.p.- E.O. Jeannette Ramírez Mendoza.- Directora de Tesis
- C.c.p.- M. en E. Landy Vianey Limonchi Palacios.- Sinodal
- C.c.p.- M.O. Luz Verónica Rodríguez López.- sinodal
- C.c.p.- E.O. José Alberto Pérez García.- Sinodal
- C.c.p.- E.P. Alejandro de Jesús Ríos Sánchez.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. en E. José Miguel Lehmann Mendoza.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MCE'XME/mgcc*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 09:00 horas del día 17 del mes de noviembre de 2020 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

Revisión sistemática "Relación entre la inclinación del plano oclusal y los patrones dento-esqueléticos en pacientes de la especialidad de Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco"

Presentada por el alumno (a):

Castellanos	Ricardez	Lizbeth
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
		Con Matricula

1	8	2	E	4	6	0	0	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Grado de:

Especialidad en Ortodoncia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

Dr. en C. Miguel Ángel López Alvarado E.O.
Jeannette Ramírez Mendoza
Directores de Tesis

M. en E. Landy Vianey Limonchi Palacios

M.O. Luz Verónica Rodríguez López

E.O. José Alberto Pérez García

E.P. Alejandro de Jesús Ríos Sánchez

Dr. en E. José Miguel Lehmann Mendoza

C.c.p.- Archivo
DC'MCML/OP'XME

Miembro CUMEX desde 2008
Consorcio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,
Col. Tamulté de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6314, e-mail: posgrado.dacs@ujat.mx



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura de
Posgrado



Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 28 del mes de octubre del año 2020, el que suscribe, **Lizbeth Castellanos Ricardez**, alumna del programa de la **Especialidad en Ortodoncia**, con número de matrícula 182E46005 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"Relación entra la inclinación del plano oclusal y los patrones dento-esqueléticos en pacientes de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco"**, bajo la Dirección de la Dr. en C. Miguel Ángel López Alvarado, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: lizbeth.castellanos@live.com.mx. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Lizbeth Castellanos Ricardez

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello



AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios que me ha permitido cumplir una meta más.

A mis padres por creer en mí y darme la mejor herencia que un hijo podría pedir, el estudio.

Un agradecimiento especial a la doctora Jeannette Ramírez y al Ingeniero Carlos de la Cruz, quienes, sin su participación, hubiera sido imposible realizar este proyecto.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



DEDICATORIAS

Dedico mi tesis a mi familia porque siempre me han mostrado su apoyo incondicional y en esta etapa han estado conmigo hombro a hombro, a mis padres que sin pensarlo me han permitido llegar hasta la culminación de uno de mis mas grandes sueños. A Dios gracias, porque su misericordia es mostrada en mi vida cada instante y tengo presente que sin su ayuda no seria posible este proyecto, a cada uno de mis mentores que con su entrega y dedicación a esta profesión me han inspirado para seguir adelante.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



ÍNDICE

ABREVIATURAS.....	I
GLOSARIO DE TERMINOS.....	II
RESUMEN.....	III
ABSTRAC.....	IV
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3
MARCO TEÓRICO.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
JUSTIFICACIÓN.....	25
OBJETIVOS.....	26
MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
RESULTADOS.....	30
DISCUSIÓN.....	35
CONCLUSIÓN.....	37
RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS.....	42



ABREVIATURAS

Cols	Colaboradores.
UJAT	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
SPSS	Paquete estadístico para las ciencias sociales.
DV	Dimensión vertical.
APDI	Indicador de displasia anteroposterior.
FH	Frankfort
BOP	Plano oclusal bisectado.
FOP	Plano oclusal funcional.
AO	Punto de contacto A en plano oclusal.
BO	Punto de contacto B en plano oclusal.
APP	Punto de contacto A en plano palatino.
BPP	Punto de contacto B en plano palatino.
LPP	Plano palatal.
AOP	Plano oclusal anterior.
POP	Plano oclusal posterior.
OP(P)	Plano oclusal maxilar posterior.
Mx	Plano maxilar.
PP-MP	Plano palatino a plano mandibular.



GLOSARIO

Cefalometría	conjunto de procedimientos realizados usualmente sobre radiografías para la descripción y cuantificación de las estructuras craneales a modo estandarizado, mediante las cuales podemos generar diagnósticos y planes de tratamiento.
Dentoesquelético	hace referencia a el conjunto de huesos del cráneo en especial a el maxilar y la mandíbula, así como a los aspectos dentoalveolares influenciados por el crecimiento y desarrollo de cada individuo.
Maloclusión	variación oclusal, es el resultado de anomalías a nivel morfológico entre los componentes óseos y dentarios en donde la principal característica surge al no darse una relación adecuada entre las unidades dentarias con sus antagonistas
Prognatismo	hace referencia a la posición mandibular cuando esta se encuentra en una relación más adelantada con respecto a la posición del maxilar.
Retrognatismo	hace referencia a la posición mandibular cuando esta se encuentra en una relación más posterior con respecto a la posición del maxilar.
Biotipo facial	se denomina así al conjunto de características morfodiferenciadas de individuos de la misma especie de carácter morfogenético y funcional, en donde todos aquellos comparten rasgos en relación al esqueleto facial que determinan la tendencia en la dirección del crecimiento y el comportamiento cráneo facial de los individuos.



RESUMEN

INTRODUCCION: El plano oclusal es un parámetro de medición que se encuentra dentro de los análisis cefalométricos, Brodi en 1934 lo describe como la posición de la dentición en un plano sagital dentro de las arcadas, cobra relevancia al saberse implícito dentro de la modulación, regulación y modificación anatómica durante el crecimiento, la inclinación repercute en las rotaciones mandibulares o la ausencia de estas. Se busca la relación entre la inclinación del plano oclusal como factor etiológico determinante durante el desarrollo y establecimiento de los patrones dento-esqueléticos caracterizados por E. Angle.

OBJETIVO: Conocer la relación entre la inclinación del plano oclusal y los patrones dento-esqueléticos.

MATERIAL Y METODO: Estudio transversal descriptivo, inductivo, retrospectivo y observacional. Universo: Pacientes con radiografías iniciales laterales de cráneo que acuden a tratamiento ortodóntico. Muestra no probabilístico de cuota por conveniencia (N = 95), se agruparon a los pacientes de acuerdo con su edad y género, los patrones dento-esqueléticos se determinaron con el ANB de Steiner y la inclinación del plano oclusal según Ricketts, se registraron los datos en el software estadístico SPSS para realizar el análisis estadístico de correlación de Pearson, la prueba de hipótesis la realizamos con el estadístico correlación bivariada R de Pearson.

RESULTADOS: Al realizar el análisis se encontró un valor para la correlación de Pearson de 0.505 y un P valor menor a 0.05 ($P=1.8 \times 10^{-7}$).

CONCLUSION: El estudio de estos patrones no está limitado a un plano sagital, traslada el enfoque a un plano vertical, por lo cual este estudio resulta un parteaguas de innovación sobre la forma en que vemos, diagnosticamos y tratamos los problemas dento-esqueléticos.

Palabras Claves: Plano oclusal, patrón dento-esquelético, inclinación.



ABSTRACT

INTRODUCTION: The occlusal plane is a measurement that is found within cephalometric analyses, in 1934 Brodi described it as the position of the dentition in a sagittal plane in between the arches, it becomes relevant since it is implicit in the modulation, regulation and anatomical modification during growth; the inclination affects the mandibular rotation or its absence.

OBJECTIVE: It is desired to know the relationship between the occlusal plane inclination as an etiological factor during development and establishment of dentoskeletal patterns characterized by E. Angle.

MATERIAL AND METHODS: Descriptive, inductive, retrospective and observational cross-sectional study, non-probabilistic, sample quota was 95 Patients with initial lateral cephalograms who submit orthodontic treatment; dentoskeletal patterns were determined by ANB and occlusal plane inclination according Ricketts; data were analysis of Pearson's correlation.

RESULTS: we found a value for the Pearson correlation of 0.505 and a P value of less than 0.05 ($P = 1.8 \times 10^{-7}$).

CONCLUSION: The study of these patterns is not limited to a sagittal plane, it turns the focus to a vertical plane, for that reason this investigation is a break point for innovation in the way we see, diagnose and treatment of dentoskeletal problems.

KEYWORDS: occlusal plane, angle, dentoskeletal pattern, inclination, plane.



INTRODUCCIÓN

El plano oclusal es un parámetro de medición que se encuentra incluido dentro de los análisis cefalométricos, introducido por Brodi en el año 1934 describe la posición en la que se encuentra la dentición en un plano sagital dentro de las arcadas, el plano oclusal cobra relevancia al saberse implícito dentro de la modulación, regulación y modificación anatómica durante el periodo de crecimiento donde la edad y el recambio dental son factores determinantes, otro factor que vale la pena mencionar son los límites de la dimensión vertical en el sector posterior de las arcadas dentarias que impactan en la inclinación del plano oclusal, en cuyo caso, la inclinación ya sea en aumento o decremento repercute en la rotación mandibular o la ausencia de esta.

Una rotación hacia adelante es característica de una maloclusión de clase II donde se muestra una tendencia adelantada en relación con el plano oclusal, acompañada de la migración de todo el conjunto dentario y el cuerpo de la mandíbula, los incisivos muestran una marcada proinclinación y aumento en él prognatismo alveolar, los patrones de maloclusión clase III se han relacionado con una rotación hacia atrás de la mandíbula con respecto a el centro de rotación condilar en donde la fosa temporomandibular no muestra una alteración significativa y el prognatismo alveolar es disminuido.

Las alteraciones que se atribuyen a la inclinación del plano oclusal no se limitan sólo al sector esquelético, su presencia se deja ver en los biotipos faciales y los patrones de crecimiento que los determinan.

Los pacientes que poseen un biotipo facial dolicocefálico se les atribuye un característico aumento en la inclinación del plano oclusal aunado a una mordida abierta por un aumento en la altura facial anterior y una rama mandibular corta que presenta un desplazamiento de la sínfisis hacia abajo.



La inclinación del plano oclusal se encuentra disminuida en pacientes con biotipo braquicefálico, al contrario de los pacientes con crecimiento vertical, estos pacientes llegan a desarrollar mordida profunda, la rama mandibular es más larga de lo habitual y como resultado la sínfisis mentoniana toma una posición más adelantada.

Es por eso, por lo que se busca la relación entre la inclinación del plano oclusal como factor etiológico determinante al momento del desarrollo y establecimiento de algunos de los patrones dento-esqueléticos caracterizados por E. Angle.

De encontrarse relación entre la inclinación del plano oclusal y los distintos patrones dento-esqueléticos estaríamos enfrentándonos a una nueva forma de abordar las maloclusiones, es decir, el estudio de estos patrones no estaría limitado solo a un plano sagital como describió Angle hace más de 100 años, si no ampliaría nuestra perspectiva trasladando el enfoque a un plano vertical, por lo cual este estudio resulta un parte aguas de innovación sobre la forma en que vemos, diagnosticamos y tratamos los problemas dento-esqueléticos.



ANTECEDENTES

Tanaka y Sato (2008)¹, en Kanagawa, Japón; realizaron un estudio en donde se evaluó la alteración longitudinal del plano oclusal y el desarrollo de los diversos tipos de patrones dento-esqueléticos durante el crecimiento, la muestra estuvo constituida por 102 pacientes, 46 mujeres y 56 hombres, predominantemente caucásicos anglosajones, los cuales debían tener registros secuenciales de cefalometrías laterales de cráneo al inicio y final del periodo de crecimiento, la muestra fue clasificada de acuerdo a su patrón dento-esquelético basado en el APDI, y no hubo diferenciación de acuerdo al sexo, dentro del análisis estadístico se utilizó la prueba T de Student para comparar el cambio del plano oclusal a través del tiempo y el coeficiente de correlación de Pearson para estimar la relación entre el plano oclusal y los patrones dento-esqueléticos, ellos obtuvieron como resultado que el 41% de los pacientes fueron clase I, 37% clase II y 22% clase III, cabe destacar que al momento de analizar el comportamiento longitudinal del plano oclusal se encontró que para el grupo de clase I no hubo diferencia significativa a través del tiempo desde el comienzo ($12,6^\circ$) hasta el final de crecimiento ($11,3^\circ$), lo cual explica la tendencia a disminuir, sin embargo, permanece constante mientras la mandíbula se adapta hasta lograr una clase I, en los casos de clase II, el plano oclusal se mantuvo inclinado inicialmente con (17°) hasta el final con ($13,8^\circ$), el grupo de clase III mostró un cambio con ($14,4^\circ$) al inicio y ($8,7^\circ$) al final, también se encontró una correlación estadísticamente significativa entre FH-OP (P) y APDI ($r 0.505$, $P 0.000$); Mx-OP (P) y APDI ($r 0.548921$, $P 0.000$); Mx-OP (P) y PP-MP ($r 0.50345$, $P 0.000$), FH-OP (P) y SNB ($r 0.50419$, $P 0.000$); y Mx-OP (P) y ángulo SNB ($r 0.4083$, $P 0.000$).

S. Akimoto y cols. (2010),² evaluaron en Kanagawa, Japón; mediante un estudio cefalométrico retrospectivo longitudinal, la relación entre el aumento de la dimensión vertical y el crecimiento maxilar y mandibular tomando como referencia las alturas dentales y esqueléticas verticales, así como el crecimiento maxilomandibular. La muestra estuvo conformada por 25 pacientes a quienes les fueron tomadas radiografías



laterales de cráneo entre los 6 y 14 años de edad, las cuales fueron examinadas en 4 diferentes etapas de crecimiento, cada cefalometría se trazó de manera habitual y se hicieron las mediciones pertinentes para analizar las relaciones entre el aumento de la DV y la morfología craneofacial utilizando el indicador de displasia anteroposterior (APDI), llegando a la conclusión que en los grupos de clase I y II existe una correlación significativa entre la DV y el crecimiento maxilomandibular y en la clase III hay una mayor relación entre la DV y el crecimiento hacia adelante mandibular.

Giraldo A y cols. (2012),³ en la ciudad de Manizales, Colombia; por medio de un estudio descriptivo, caracterizaron los planos oclusales de acuerdo a distintos marcos dento-esqueléticos, la muestra estuvo conformada por 107 escolares entre los 5 y 6 años de edad elegidos aleatoriamente a quienes se les tomaron 1 radiografía cefalométrica digital sobre la cual se analizaron las siguientes variables: marco dental, kim, plano oclusal y plano FH, se encontró que el 65,7% poseían un plano oclusal estable, 22,9% con un plano inclinado y el 11,4% con plano oclusal plano, la clasificación esquelética fue determinada de acuerdo al APDI mostrando así una clase I del 48,6 %, clase II del 41,9 % y clase III del 9,5%. Como resultado se clasificaron a pacientes clase I con un plano oclusal estable, mientras que en los pacientes de clase II se encontró un plano oclusal inclinado y con un plano oclusal plano a los pacientes de clase III.

Antonarakis GS y cols. (2013),⁴ a través de un estudio retrospectivo transversal de la universidad de Geneva, Suiza; se evaluó principalmente si el plano oclusal ideal Delaire se encontraba presente en los adultos con relación oclusal clase I, la muestra se calculó en base a un nivel de significancia de 0.05 conformada por 30 radiografías laterales de cráneo de pacientes adultos con relación oclusal clase I de los cuales 15 fueron hombres y 15 mujeres con una edad media de 30 años, todos los trazos fueron realizados a mano, se compararon el plano maxilar, mandibular y oclusal con los parámetros ideales según lo definido por Delaire, para cada plano se midió la



discrepancia entre el plano real y el ideal, los análisis estadísticos se realizaron con ayuda del software (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.) en donde se calcularon estadísticas descriptivas para cada plano, teniendo como hallazgo al plano oclusal promedio 3.5 por debajo del plano ideal, más pronunciado en hombres y pacientes con un patrón esquelético hipodivergente, el plano maxilar mostró en promedio menos de 0,5 de divergencia al ideal y el plano mandibular una divergencia de 3.3 por debajo del parámetro ideal.

Li Jin le, y cols. (2014),⁵ en Birmingham, Alabama; investigaron si existía alguna diferencia entre la inclinación del plano oclusal dentro de las maloclusiones clase I, II y III y determinaron las características y diferencias existentes entre el plano oclusal funcional y el plano oclusal bisectado. Para la muestra se seleccionaron 90 casos finalizados entre el año 2009 - 2013 del departamento de ortodoncia de la universidad de Alabama, de los cuales 43 fueron hombres y 47 mujeres, la edad promedio de inicio de tratamiento fue de 13.47 años y el promedio de duración del tratamiento de 2.16 años. Los sujetos se clasificaron esqueléticamente en 3 grupos de 30 sujetos de acuerdo a sus maloclusiones las cuales se determinaron de acuerdo a los ángulos ANB; Todos los cefalogramas fueron tomados con Orthoceph® OC100 D e importados al software Dolphin Imaging versión 11.5; Para este estudio retrospectivo se llevó a cabo un análisis cefalométrico personalizado seleccionando el ángulo SN como referencia hacia la inclinación del plano oclusal con respecto al marco esquelético, mientras que los ángulos SNA, SNB, ANB y MP-SN se utilizaron para determinar la posición antero-posterior del maxilar y la mandíbula, la angulación del incisivo central maxilar y mandibular así como la del primer molar maxilar y mandibular fueron medidos a partir de cefalogramas laterales para evaluar dónde ocurrieron los cambios en el plano oclusal. Los datos se analizaron de acuerdo al software IBM SPSS Statistics 21.0 con una prueba T de muestra pareada para comparar las diferencias entre el pre y post tratamiento, mientras que la BOP y los patrones esqueléticos/dentales se evaluaron mediante coeficiente de correlación, así mismo el BOP y FOP se analizaron con la



prueba de T de muestra pareada y coeficiente de correlación, los hallazgos encontrados fueron que las inclinaciones tanto de BOP y FOP eran estadísticamente significativos más pronunciados en casos de clase II, el ángulo BOP aumento en los tres grupos con diferencias estadísticamente significativas en pacientes de clase II con aumento de 1.51° y por último se determinó que la BOP es un plano de referencia más reproducible mientras que FOP es más estable en pacientes ortodónticos en los tres patrones esqueléticos.

J.C. Coro y cols. (2016),⁶ en Florida, realizaron este estudio con el propósito de examinar si existe relación entre el plano oclusal posterior tridimensional, la morfología de la mandíbula y la posición espacial de la misma, para ello se utilizaron los datos retrospectivos de pretratamiento diagnóstico de tomografías computarizadas de 111 sujetos entre ellos 51 hombres y 60 mujeres, el plano oclusal fue trazado sobre las imágenes renderizadas de los sujetos desde las puntas de las cúspides de los segundos premolares hasta las cúspides de los segundos molares, para el ángulo del plano oclusal se usó como referencia el plano de Frankfort, en total se consideraron 47 variables incluidas las que describen la morfología mandibular, como resultados hubo diferencias significativas de la inclinación del plano oclusal posterior con las diferentes maloclusiones esqueléticas ($P/0.0001$) en donde POP mostró correlaciones significativas con la posición mandibular en los planos sagitales ($P/0.0001$), coronal ($P/0.05$) y axial ($P/0.05$) junto con una correlación con la morfología mandibular ($P/0.0001$) estos hallazgos demuestran una clara y significativa relación entre estas variables.

P. Ujjwal y cols. (2018),⁷ mediante un estudio descriptivo transversal en el departamento de ortodoncia, Kantipur Dental College en Nepal utilizando radiografías cefalométricas laterales de cráneo de 101 hombres y mujeres entre los 12 y 34 años, trazaron el plano oclusal y palatino, perpendicularmente extendieron líneas hasta unir



el plano del punto A y B con los planos antes mencionados, AO y BO son los puntos de contacto de A y B en el plano oclusal y la diferencia lineal entre ambos se conoce como Wits, la distancia entre APP y BPP que son los puntos de contacto de A y B sobre el plano palatal que se denomina LPP y se usó para evaluar la relación mandibular en un sentido sagital en el plano palatino, también se apoyaron de los ángulos SNA, SNB y ANB para determinar las clases esqueléticas. Se descubrió que tanto como el Wits y el LPP eran más altos en hombres que en mujeres a diferencia del ángulo ANB que se presentó con valores mayores en mujeres en comparación con los hombres, a partir de este estudio se sugiere que la relación mandibular sagital esta referenciada al plano palatino, al Wits y al ángulo ANB y aconseja el uso de análisis cefalométricos adicionales para dar mayor solides al diagnóstico.

A Čelar y cols (2018),⁸ en Vienna, Austria realizaron una investigación de tipo retrospectiva donde la muestra estuvo conformada por las cefalometrias de 230 pacientes caucásicos sin tratamientos odontológicos previos que estuvieran dentro del intervalo de edad 13 a 49 años en donde se producían inclinaciones del plano oclusal bisector entre el plano oclusal anterior (AOP) y el plano oclusal posterior (POP). Todas las inclinaciones iban en referencia a la línea sella-nasion y el plano horizontal de frankfort, la muestra se clasificó de acuerdo a su grupo esquelético (retrognatico, neutrales y prognaticos) teniendo como resultado que los ángulos registrados entre sella-nasion y APO y POP fueron significativamente diferentes entre los dos grupos mostrando pendientes pronunciadas en las clases II esquelética e inclinaciones planas en las clases III esqueléticas al igual que los de clase I, los ángulos formados por el plano horizontal de frankfort y APO así como el formado con POP mostraron las mismas tendencias.



MARCO TEÓRICO

El plano oclusal es un punto referencial altamente usado como predictor de los tratamientos tanto quirúrgicos, protésicos, estéticos, y ortodónticos^{9,10}, es importante conocer que existe un plano oclusal maxilar como mandibular, ambos localizados como la línea horizontal que atraviesa y a su vez une al primer molar e incisivo del arco correspondiente, estos planos pueden ser divergentes negativos entre sí como en el caso de una mordida profunda o bien se pueden hallar como divergentes positivos cuando se presenta una mordida abierta¹¹.

Para trazar el plano oclusal funcional es necesario tener una visualización de al menos alguno de los dientes en un sentido sagital, este plano, puede ser definido como la línea horizontal que pasa por encima de la zona interoclusal que se encuentra más distal de los primeros molares y por la parte más medial del overbite a la altura de caninos, en situaciones donde los órganos dentales antes mencionados no se encuentren presentes se tomará como referencia el entrecruzamiento de los premolares.¹²

Actualmente contamos con múltiples análisis cefalométricos que nos permiten medir el plano oclusal y su inclinación, en 1934 fue determinado por Brodi basado en una investigación previa de B. Holly Broadbent en 1931.¹³

Es importante conocer el valor normal de la inclinación del plano oclusal. Como punto de partida tenemos que según lo descrito por Ricketts en 1972 el ángulo formado por la intersección del eje del cuerpo y el plano oclusal debe permanecer en 22° con una desviación estándar de 4° a la edad de 8 años y que aumenta 0.5° por año, hay que tener en cuenta que este parámetro es en relación a la mandíbula mientras que para



Steiner el plano oclusal es determinado por el ángulo de 14° formado entre dicho plano y el plano S-N que representa la inclinación del plano oclusal con la base del cráneo, Dawns describe en su análisis cefalométrico que el ángulo formado entre la intersección del plano oclusal y el plano de Frankfurt debe ser de 9.5° con una desviación estándar de $\pm 3.83^{\circ}$.¹⁴

Análisis cefalométrico de Ricketts:

Antes que todo, es importante definir todos los puntos anatómicos y puntos definidos por planos por medio de los cuales posteriormente se lograrán las angulaciones pertinentes para su estudio.

Puntos craneales anatómicos:

Nasion (Na): punto ubicado en la parte anterior de la sutura fronto nasal.

Basion (Ba): este punto se encuentra ubicado en la zona postero inferior del occipital en el margen anterior del foramen magnum.

Porion (Pr): es el punto más superior sobre el orificio del conducto auditivo externo.

Orbitario (Or): punto más inferior del reborde orbitario.

Pterigoideo (Pt): punto ubicado en dirección supero posterior de la fisura pterigomaxilar, donde se localiza el agujero redondo mayor.

Espina nasal anterior (ANS): extremo anterior de la espina nasal anterior.

Espina nasal posterior (PNS): extremo posterior de la espina nasal posterior.

Punto A: punto más profundo sobre la curvatura del maxilar que se encuentra entre la espina nasal anterior y el borde alveolo dental.



Protuberancia menti o supra pogonion (Pm): punto en el cual la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de ser cóncava a convexa.

Pogonion (Po): punto ubicado en la zona más anterior de la sínfisis sobre el plano medio sagital.

Mentoniano (Me): punto que se encuentra más inferior del contorno de la sínfisis.

Xi: se ubica en el centro de la rama ascendente de la mandíbula, posee una ubicación geoméricamente con respecto al plano de Frankfort y la PTV, es necesario ubicar los puntos R1: punto más profundo del borde anterior de la rama, R2: es la proyección horizontal del punto R1, R3: en la porción más inferior de la escotadura sigmoidea, R4: es la proyección vertical del punto R3. Una vez ubicados estos puntos se trazan planos perpendiculares que forman un rectángulo, seguido de trazo diagonales del paralelogramo formado en la intersección de dichas diagonales.

Dc: representa el centro del cóndilo sobre el plano Ba-Na.

Gnation (Gn): formado por la intersección de la tangente al punto mentoniano y al punto más inferior de la rama con el plano Na-Po.

Gonion (Go): formado por la intersección del plano mandibular con una tangente al borde posterior de la rama mandibular.

A1 Incisivo: borde incisal del incisivo superior.

Ar Incisivo: ápice radicular del incisivo superior.

B1 incisivo: borde incisal del incisivo inferior

Br Incisivo: ápice radicular del incisivo superior.

A6 molar superior: punto sobre el plano oclusal determinado por una perpendicular tangente a la cara distal del primer molar superior.



B6 molar inferior: punto sobre el plano oclusal determinado por una perpendicular tangente a la cara distal del primer molar superior.

Puntos craneales definidos por planos:

Centro facial (CF): punto ubicado en la intersección del plano de Frankfort y la perpendicular a éste que pasa tangente a la pared posterior de la fisura pterigomaxilar.

Centro del cráneo (CC): punto formado por la intersección de la línea Ba-Na y Pt-Gn.

Puntos del tejido blando:

Nasal (En): punto más anterior del tejido blando de la nariz.

Mentón (Dt): punto más anterior del tejido blando del mentón.

Labio superior (UL): punto más anterior del labio superior.

Labio inferior (LL): punto más anterior del labio inferior.

Comisura (Em): punto donde se encuentra el labio superior con el inferior.

Planos:

Plano oclusal funcional: es la línea que pasa por el punto de contacto interoclusal más distal de los 1ros molares y por el punto medio del overbite de los caninos, este plano pasa próximo al punto Xi, constituyendo una directriz aproximada del ángulo de la altura facial inferior.

Plano de Frankfort: se traza desde el punto porion al punto orbitario.



Vertical Pterigoidea: se construye trazando una línea perpendicular al plano de Frankfort tangente al borde posterior de la fisura pterigomaxilar.

Punto Xi: utilizando el plano de Frankfort y la PTV. Se trazan el punto Xi cómo fue indicado anteriormente.

Ba-Na: este plano constituye el límite entre la cara y el cráneo. Constituye una referencia para el estudio de la posición, rotación y crecimiento mandibular.

Plano facial: une el punto Na con Po, el ángulo que forma con el plano de Frankfort indica la posición del mentón en sentido sagital, es de utilidad 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, en la unión de su extremo anterior con el plano facial forma el punto gnation cefalométrico.

Eje facial: se traza desde el punto de Pt al Gn cefalométrico.

Eje del cuerpo mandibular: se determina trazando una línea desde Xi al punto Pm.

Eje del cóndilo (Xi-Dc): se utiliza este plano para describir la morfología de la mandibular.

Xi-ANS: une ambos puntos con el eje del cuerpo de la mandíbula, forman el ángulo de la altura facial inferior.

Plano A-Po: relaciona las bases dentarias superior e inferior, por lo que se lo denomina también, plano de las dentaduras.

Eje del incisivo superior: une los puntos A1 y Ar y se prolonga hasta el plano de Frankfort. Describe la inclinación del incisivo superior.



Eje del incisivo inferior: une los puntos B1 y Br. Se prolonga 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.

Plano estético: se traza desde el punto Em al punto Dt. Describe la armonía estética de los labios en relación con la nariz y el mentón.

Na-A: ángulo que forma esta línea con el plano de Frankfort.

CF-Na/CF-A: se utilizan para determinar la altura maxilar.

Plano palatal (ANS-PNS): se utiliza para medir su inclinación con respecto a Frankfort.

CF-Go: determina la altura facial posterior.

Xi-CF: estudia la posición de la rama mandibular.

Factores agrupados en 6 campos

Figura 1. Problemas dentarios.

CAMPO I - PROBLEMA DENTARIO	VALOR NORMAL 8 1/2 - 9 AÑOS
1.Relación molar	-3mm \pm 3mm
2.Relación canina	-2mm \pm 3mm
3. Overjet incisivo	2,5mm \pm 2,5mm
4. Overbite incisivo	2,5mm \pm 2mm
5. Extrusión incisivo inferior	+1,25mm \pm 2mm
6. Ángulo interincisivo	130° \pm 10°

Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004



Figura 2. Problemas Maxilomandibulares.

CAMPO II - MAXILOMANDIBULAR	VALOR NORMAL 8 1/2 - 9 AÑOS
7. Convexidad	2mm \pm 2mm
8. Altura facial inferior	47° \pm 4°

Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004

Figura 3. Problemas Dentoesceléticos.

CAMPO III - DENTOSQUELETAL	VALOR NORMAL 8 1/2 - 9 AÑOS
9. Posición molar superior	Edad + 3mm \pm 3mm
10. Protrusión incisivo inferior	+1mm \pm 2mm
11. Protrusión incisivo superior	+3,5mm \pm 2mm
12. Inclinación incisivo inferior	22° \pm 4°
13. Inclinación incisivo superior	28° \pm 4°
14. Plano oclusal a rama mandibular	0mm \pm 3mm
15. Inclinación plano oclusal	22° \pm 4°

Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004

Figura 4. Problemas Estéticos.

CAMPO IV - PROBLEMA ESTÉTICO	VALOR NORMAL 8 1/2 - 9 AÑOS
16. Protrusión labial	-2mm \pm 2mm
17. Longitud labio superior	24mm \pm 2mm
18. Comisura labial - Plano oclusal	-3,5mm

Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004



Figura 5. Relaciones Craneofaciales.

CAMPO V - RELACIÓN CRANEOFACIAL	VALOR NORMAL 8 1/2 - 9 AÑOS
19. Profundidad facial	$87^{\circ} \pm 3^{\circ}$
20. Eje facial	$90^{\circ} \pm 3^{\circ}$
21. Cono facial	$68^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$
22. Ángulo plano mandibular	$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$
23. Profundidad maxilar	$90^{\circ} \pm 3^{\circ}$
24. Altura maxilar	$53^{\circ} \pm 3^{\circ}$
25. Plano palatal	$1^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$

Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004

Figura 6. Estructuras Internas.

CAMPO VI - ESTRUCTURAL INTERNO	VALOR NORMAL 8 1/2 - 9 AÑOS
26. Deflexión craneal	$27^{\circ} \pm 3^{\circ}$
27. Longitud craneal anterior	$55\text{mm} \pm 2,5\text{mm}$
28. Altura facial posterior	$55\text{mm} \pm 3\text{mm}$
29. Posición de la rama	$76^{\circ} \pm 3^{\circ}$
30. Localización del porion	$-39\text{mm} \pm 2\text{mm}$
31. Arco mandibular	$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$
32. Longitud cuerpo mandibular	$65\text{mm} \pm 2,7\text{mm}$

Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004.

Inclinación del plano oclusal:

Es el ángulo formado entre el centro geométrico del cuerpo mandibular y el plano oclusal.

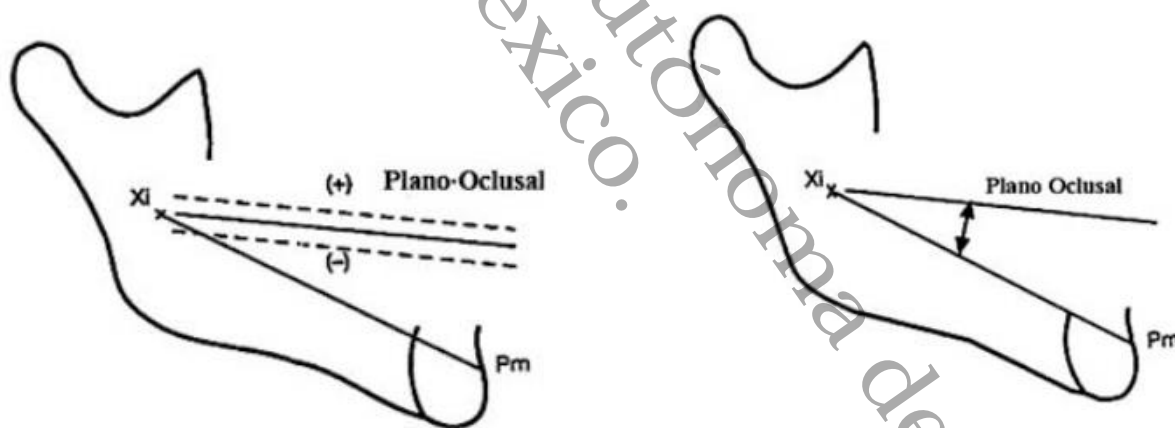
Valor normal: 22° a la edad de 8 años.

Aumenta 0, 5° por año.

Desviación estándar: $\pm 4^\circ$

Interpretación: Mediante las dos medidas precedentes, podemos conocer la disposición mandibular en relación con el plano oclusal, ángulos aumentados por arriba del punto Xi son característicos en pacientes con ramas mandibulares cortas y ángulos góniacos abiertos (dolicocefálicos); ángulos disminuidos por debajo del punto Xi son característicos en pacientes con ramas largas y verticales junto con ángulos góniacos cerrados (braquicefálicos)

Figura 7. Inclinación del plano oclusal.



Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004.

Desviación estándar y normas de cambios por edad:

Se debe recordar que la estadística simple se basa en el análisis de un grupo de casos en donde las mediciones siempre caen en una curva de distribución que da como resultado una curva en forma de campana, el pico de la curva representa la tendencia



central o promedio mientras que la dispersión es la desviación de la variabilidad en torno al ideal, se buscó una manera más simple de expresar la naturaleza de la curva de forma que se elaboró una fórmula que pudiera calcular la desviación con respecto a la media, se debe distinguir entre una desviación estándar de morfología descriptiva y una de un cambio descriptivo, ya que la primera puede describir la variabilidad de una estructura en sentido transversal, mientras que la desviación estándar de cambio es más difícil debido a su contexto, por ejemplo, si sabemos que el plano mandibular promedio se reduce $1,7^\circ$ cada 5 años aproximadamente, significaría que un niño de 3 años quien comienza con un ángulo del plano mandibular de 27° podría mostrar una reducción de 23° y $1/4$ a la edad de 13 años, lo cual sería la tendencia promedio pero aun faltaría conocer la desviación estándar de cambio, la cual deberá indicar la probabilidad de constancia del cambio, si se sabe que en una serie de pacientes la cifra fue de $\pm 2,8^\circ$ para 5 años a futuro y más de 4° para 10 años eso significa que solo se puede estar seguro en un 70% de que el plano mandibular mida entre 19° y 27° y $1/4$ utilizando este factor de predicción a largo plazo, de tal forma que el autor prefiere no utilizar la desviación estándar de cambio como método predictor, se hace evidente que esta desviación es clave únicamente para cuantificar la confiabilidad de un método de superposición.

Para generar el ángulo que mide la inclinación del plano oclusal hay que conocer más a fondo de donde surgen y cómo se comportan los dos vectores que lo conforman, primero es necesario determinar un punto sobre el contorno del mentón (pm), se justifica esta zona ya que su ubicación sufre menor cambio de remodelación, no parece presentar cambios de aposición o reabsorción por lo cual el autor lo ha determinado como el punto más estable para la comparación longitudinal del mentón.

La parte más inferior en donde se ubica el góniaco se va reabsorbiendo según el patrón de crecimiento, es decir, que la medición de la erupción dentaria no sería una medición



fiable de la erupción, por tanto, el plano inferior no es una referencia confiable, como alternativa, se utiliza un punto centroide de la rama ascendente que se ha denominado punto (Xi) está ubicado entre el punto más inferior de la escotadura sigmoidea y la profundidad de la rama. El punto Xi también demostró ser un fuerte punto biológico representando a el agujero dentario inferior y también al centro en donde surge la rotación mandibular.

La unión entre el punto Pm y Xi forma un plano conocido como “corpus axis” la prolongación del plano oclusal verdadero pasa cerca del punto Xi formando un ángulo que se notó como altamente en correlación lo cual lo convierte en útil tanto para la superposición como para la predicción teniendo una desviación estándar de $0,68^{\circ}$ por año como método de predicción de acuerdo al método de superposición descrito por Ricketts.¹⁵

Existen dos tipos de patrones faciales los cuales incluyen dentro de sus características una alteración en la inclinación del plano oclusal, en primera instancia tenemos a pacientes con biotipo facial dolicocefálico o hiperdivergentes en donde hay un aumento de 12° en la inclinación del plano oclusal¹⁶, tendencia a mordida abierta por un aumento de la altura facial anterior y disminución de la altura facial posterior¹⁷, la rama mandibular es corta poco desarrollada con desplazamiento de la sínfisis mentoniana hacia abajo y fosa temporal pequeña que sugiere una musculatura débil¹⁸, por el contrario en biotipos faciales braquicefálicos o hipodivergentes la inclinación del plano oclusal se encuentra disminuida por 4° , tendencia a mordida profunda, la rama mandibular es más larga, la fosa glenoidea y los cóndilos se encuentran en una posición más anterior y por tanto un desplazamiento de la sínfisis mentoniana hacia adelante, el ángulo gónial es pequeño a modo de compensación y el patrón de crecimiento es horizontal, con un desarrollo vertical anterior disminuido.



Es en la fase de recambio dental en donde las maloclusiones se establecen¹⁹, durante la transición entre la oclusión decidua a la permanente las relaciones oclusales cambian dramáticamente, convirtiendo a esta etapa en pieza clave para que en el futuro se desarrolle una oclusión adecuada, sin embargo, esto ocurre bajo un proceso dinámico en el cual las inclinaciones del plano oclusal juegan un papel importante como indicador de la posición mandibular que establece si existe rotación hacia adelante, hacia atrás o si no hay rotación de la misma²⁰. La rotación de la mandíbula hacia adelante denota un patrón de remodelación característico con una posición por debajo de la sínfisis y la parte anterior del borde inferior, reabsorción en el borde inferior de la región angular, la sínfisis presenta aumento de espesor por aposición en el sector posterior a diferencia del anterior, por otra parte, el crecimiento cóndilar toma una dirección hacia adelante en relación con el borde posterior de la rama, la erupción de los dientes permanentes manifiesta tendencias adelantadas en relación con el plano oclusal presentes en la etapa anterior a esta, indicando a su vez una migración adelantada del conjunto dentario junto con el cuerpo mandibular con inclinación de los incisivos y aumento en el prognatismo alveolar. La rotación hacia atrás se considera una rotación de la mandíbula con el centro de rotación de los cóndilos, por lo que generalmente no hay ningún cambio en la posición de las fosas temporomandibulares en la base del cráneo, la sínfisis delgada y alta se mueve hacia adelante y abajo de la cara mientras se produce un crecimiento condilar hacia atrás en relación con una marcada aposición que se extiende a lo largo de todo el borde posterior de la rama mandibular y una reabsorción en el borde anterior, la erupción dental muestra un prognatismo alveolar disminuido durante todo el periodo de crecimiento.²¹

Teniendo un claro panorama del proceso y condición que promueven las rotaciones mandibulares y como se ven afectados los planos oclusales desde el inicio de la erupción dentaria, es imprescindible conocer cómo se clasifican y establecen las maloclusiones o patrones dentoalveolares.



Partiremos desde una oclusión adecuada para así facilitar el reconocimiento de una oclusión patológica. La oclusión adecuada fue descrita por E. Angle como una “normo oclusión” u oclusión ideal en donde cada arcada dental describe una curva elegante sobre la cual los dientes se disponen en armonía con el resto, así como con los dientes de la arcada antagonista, la arcada inferior es más pequeña que la superior de modo que las superficies labiales y bucales de los dientes de la arcada superior sobresalen ligeramente sobre la inferior, a esta oclusión se le clasifico como clase I en donde el plano inclinado mesial de la cúspide mesio vestibular del primer molar superior ocluye con el plano inclinado distal de la cúspide mesio vestibular del primer molar inferior y el plano inclinado distal de la cúspide mesio vestibular del primer molar superior ocluye con el plano inclinado mesial de la cúspide disto vestibular del primer molar inferior. A medida que los planos inclinados coinciden y armonizan en la relación buco-oclusal de los dientes, existe una disposición similar en una relación linguo-oclusal.²²

Como ya se han establecido anteriormente los aspectos que deben presentarse para lograr una oclusión adecuada, ahora veremos cuales son las posiciones que los dientes pueden ocupar durante una maloclusión.

Durante el diagnostico de las maloclusiones se debe considerar las relaciones mesio distales de los arcos dentales, seguido de las posiciones individuales de cada uno de los dientes, en las maloclusiones de clase II también denominadas oclusión retrusiva, es una relación anormal en la relación mesio distal de los arcos dentales en donde todos los dientes inferiores ocluyen en una dirección distal anormal produciendo una marcada desarmonía en la región anterior.

La clase II tiene dos divisiones, la primera división se caracteriza por un maxilar estrecho, incisivo superiores alargados y sobresalientes, acompañada por una función



anormal de los labios que puede deberse a una obstrucción nasal y respiración bucal. La segunda división presenta un leve estrechamiento del maxilar, apiñamiento de los incisivos superiores con super posición e inclinación en sentido palatino, labios normales al igual que una función nasal normal, esta división es muy similar a la división anterior excepto por la particularidad que uno de los laterales se encuentra en un estado oclusal distal y el otro en una oclusión normal.

En la maloclusión de clase III la mandíbula se encuentra en una oclusión anormal protrusiva, con los dientes inferiores ocluyendo en un sentido mesial, los incisivos inferiores se presentan por lo general inclinados lingualmente debido a la presión labial inferior al intentar cerrar la boca, la falta de armonía entre los arcos dentarios se debe por lo general al desarrollo inarmónico de los hueso del maxilar y la mandíbula, siendo que el ángulo de la mandíbula sea más obtuso que en una condición normal o que sea un crecimiento excesivo que dé como resultado un prognatismo mandibular.

La clasificación de E. Angle fue la primera clasificación que surgió en el año 1899 que representó un gran avance y dio un medio para clasificar de manera simple los tipos de patrones oclusales, posteriormente a esa clasificación se añadieron las relaciones esqueléticas cortesía de Martin Dewey que actualmente se miden a través de distintos puntos cefalométricos como en el caso del ANB incluido dentro del análisis de Steiner en el año 1953.²³

Para conocer el ANB es necesario trazar una radiografía lateral de cráneo y posicionar de manera adecuada cada uno de los puntos y planos que conllevan a dicho parámetro.



Análisis cefalométrico de Steiner

Puntos:

Punto A: Es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar superior, normalmente se encuentra por delante del ápice radicular del incisivo central superior.

Punto B: Es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar inferior.

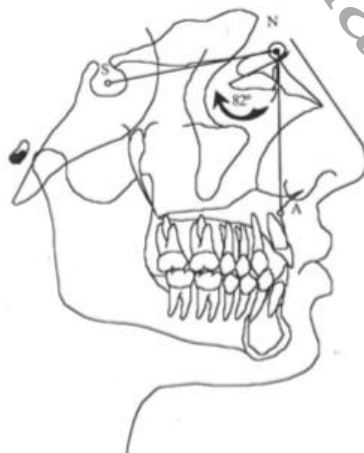
Sella (S): Centro geométrico de la fosa pituitaria (silla turca), en el hueso esfenoides.

Nasion (Na): Punto más anterior de la sutura fronto-nasal. Representa la unión de la cara con el cráneo.

Planos:

SNA: Indica la posición anteroposterior del hueso maxilar en relación con la parte anterior de la base craneal, la norma indica un valor de $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$, valores mayores se interpretan como una maxila protrusiva, en cambio, valores disminuidos se consideran retrusión maxilar.

Figura 8. Ángulo SNA.

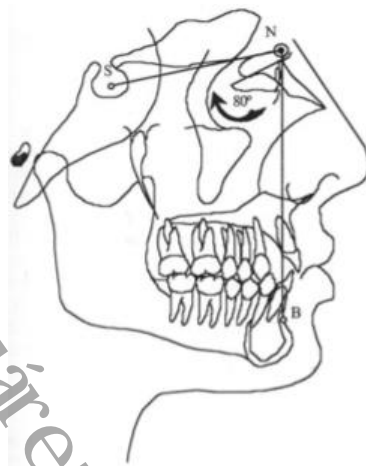


Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004.



SNB: Este ángulo se emplea para hacer una valoración de la posición anteroposterior de la mandíbula, la norma indica 80° en un parámetro normal

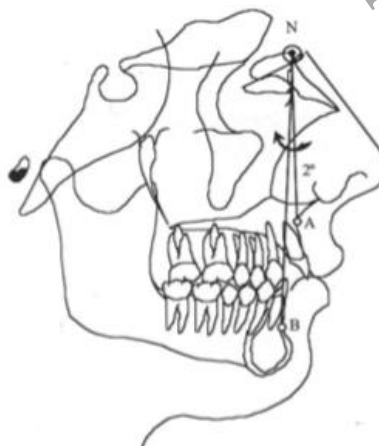
Figura 9. Ángulo SNB.



Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004.

ANB: Es el ángulo diferencial que surge entre SNA y SNB, indica la discrepancia maxilar esquelética al relacionarse con la mandíbula, la norma es de 2° .

Figura 10. Ángulo ANB.



Fuente: Compendio de Cefalometría – Análisis Clínico y Práctico. Carlos E. Zamora.2004.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el crecimiento, desarrollo y posición final de la mandíbula se observa que las inclinaciones del plano oclusal elevan el riesgo de desarrollo de una clase II o III esquelética de acuerdo con la dirección de rotación de la mandíbula que guían los movimientos de la rama, cuerpo y cóndilos mandibulares, estos movimientos establecen el patrón de crecimiento, no solo de la mandíbula en particular sino también del biotipo facial de cada individuo ya sea dolicofacial o braquifacial.

Estos cambios ya establecidos en etapa adulta son irreversibles de manera orgánica ya sea bajo un tratamiento de ortodoncia u ortopedia, el adecuar la posición mandibular en casos muy severos resulta imposible salvo con tratamiento quirúrgico, elevando los costos, la recuperación y el tiempo de tratamiento. Un mal manejo de la apertura o cierre del ángulo del plano oclusal por mínimos que estos parezcan resultan en complicaciones dentro del tratamiento que genera un efecto dominó desarrollando desarmonía en un sentido sagital y vertical, llevando al cuerpo mandibular junto con sus componentes dentarios a una posición adelantada o guiándola en un sentido horario alterando a su vez la dimensión vertical y la función oclusal con contactos prematuros que muchas veces abren la mordida en el sector anterior y complican el obtener resultados satisfactorios.

El crecimiento craneofacial es influenciado por los cambios oclusales ya que estos se desarrollan al margen del recambio dental y aunque la etiología de las maloclusiones actualmente no se ha esclarecido se observa como la interacción principalmente del plano oclusal junto con la dimensión vertical posterior logran la adaptación funcional de la mandíbula, desarrollando así patologías oclusales, entre ellas el establecimiento de los patrones dento-esqueléticos.

En base a lo establecido se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es la relación entre la inclinación del plano oclusal y los patrones dento-esqueléticos?



JUSTIFICACIÓN

A lo largo de este estudio se ha buscado resaltar la importancia de evaluar y reconocer la relación que existe entre la inclinación del plano oclusal y el establecimiento de las maloclusiones dentoalveolares, el poder caracterizar el plano oclusal durante la etapa de crecimiento y desarrollo es una herramienta útil que ayuda a determinar uno de los factores que contribuyen a la hora del establecimiento de las maloclusiones, ya que el crecimiento craneofacial está directamente influenciado por los cambios oclusales que se desarrollan de manera progresiva en cada individuo. Hacer una predicción del patrón de crecimiento craneofacial ayuda al diagnóstico temprano sobre el cual se tomarán medidas de acción para la intercepción y corrección a base de tratamientos que buscan influir en las tendencias de crecimiento mandibular.

Por medio de este estudio se podrán interpretar las consecuencias de las inclinaciones del plano oclusal y dar un panorama más amplio a profesionales del cuidado oral incluidos: cirujanos maxilofaciales, protesistas, rehabilitadores, odontopediatras y sobre todo a especialistas en ortodoncia ya que se podrá tener una mejor planificación de los tratamientos, beneficiando así a pacientes jóvenes en etapa de crecimiento en quienes se podrán aplicar las terapéuticas pertinentes para guiar a la mandíbula a una norma oclusión de modo que se evite el desarrollo de una maloclusión que de ignorarse será más acentuada y grave, pudiendo ser la cirugía la única solución efectiva que impacta de manera económica, junto con otros efectos negativos adversos en la salud bucodental, así como la incapacidad para poder masticar, sonreír, tener una fonación adecuada así como daño en el bienestar psicosocial. A pesar de que diversos estudios se han presentado a la largo del tiempo y alrededor de todo el mundo aún no está claramente establecido que los hallazgos previamente presentados afecten de manera significativa a la población tabasqueña.



OBJETIVOS

General:

Conocer la relación entre la inclinación del plano oclusal y los patrones dento-esqueléticos en los pacientes de la especialidad de ortodoncia de la universidad Juárez autónoma de Tabasco.

Específicos:

Identificar los patrones dento-esqueléticos de acuerdo con el análisis cefalométrico de Steiner con respecto a la edad y sexo.

Analizar el grado de inclinación del plano oclusal según el análisis cefalométrico de Ricketts de acuerdo con la edad y sexo.

Determinar la inclinación del plano oclusal asociado a los patrones dento-esqueléticos.



MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de investigación: Estudio transversal descriptivo, inductivo, retrospectivo y observacional.

Universo: 580 Pacientes con radiografías iniciales laterales de cráneo que acuden a tratamiento ortodóntico a la especialidad de ortodoncia en clínica Juchiman II de la Ujat, en el periodo enero 2015 – enero 2019.

Muestra: Aleatorio no probabilístico de cuota por conveniencia (N = 95)

Criterios de inclusión:

- Pacientes sin tratamientos ortodónticos u ortopédicos previos.
- Pacientes con radiografías laterales de cráneo que hayan sido tomadas por el mismo centro radiográfico.
- Pacientes con radiografías laterales de cráneo que cumplan criterios de calidad (nitidez, radiografías 1:1)
- Pacientes que cuenten con radiografías laterales de cráneo que se hayan tomado al iniciar el tratamiento de ortodoncia en el periodo enero 2015 - enero 2019
- Pacientes con radiografías laterales de cráneo que hayan firmado consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que hayan tenido tratamientos ortodónticos u ortopédicos previos.
- Pacientes sindrómicos
- Pacientes que no cuenten con radiografías laterales de cráneo
- Pacientes que hayan sufrido pérdida de 3 o más órganos dentarios en el sector anterior y/o posterior.
- Pacientes que utilicen prótesis dentales.



Criterios de eliminación:

- Pacientes cuyas radiografías incumplan los criterios de calidad (nitidez, radiografías 1:1)
- Pacientes sin haber firmado el consentimiento informado

Método e instrumento de recolección de datos: En el desarrollo de este proyecto se agruparon y analizaron las variables de estudio según sus características y atributos, para conocer los patrones dento-esqueléticos se usó como referencia el ángulo ANB según Steiner tomando en cuenta una desviación estándar de $\pm 2^\circ$. La determinación de la inclinación del plano oclusal se obtuvo de acuerdo al ángulo formado por la intersección entre el plano oclusal y el corpus axis mandibular con un incremento de 0.5° por año hasta el término de la etapa de crecimiento para hombres y mujeres. A partir de las variables de estudio se diseñó un instrumento de recolección de datos que constó con el apartado 1) datos generales que incluye; nombre, edad y sexo del paciente. 2) clase esquelética de acuerdo a los parámetros descritos por Steiner en su análisis cefalométrico. 3) inclinación del plano oclusal que es una posición dada según lo establecido por Ricketts.

Posteriormente se procedió a la revisión y clasificación de las radiografías laterales de cráneo de todos los pacientes de nuevo ingreso de la especialidad de ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, de acuerdo a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Una vez seleccionada la muestra se colocaron cada una de las radiografías sobre el negatoscopio, y en una hoja de acetato puesta sobre la radiografía se posicionaron cada punto y plano en relación con los parámetros a medir de acuerdo con los análisis cefalométricos de Steiner: para identificar el patrón dento-esquelético y Ricketts: para analizar el grado de inclinación del plano oclusal.



Después se procedió a la creación de una base de datos en el programa Excel y posteriormente se registraron los datos en el software estadístico SPSS para realizar el análisis estadístico.

Por último, para conocer si existe relación entre la inclinación del plano oclusal y los patrones dentoalveolares los resultados obtenidos se sometieron a la prueba estadística de análisis de correlación de Pearson.

Se realizó la correlación de las 2 variables (inclinación del plano oclusal y patrón dentoalveolar) ya que están involucrados dos eventos aleatorios, hay que recordar que la correlación es el primer paso para la asociación.

Para ello partimos de los datos originales (grados en ambos casos) ya que nuestro objetivo estadístico es asociar y correlacionar, usar los valores originales antes de clasificarlos permite realizar un análisis más exacto.

La prueba de hipótesis la realizamos con el estadístico correlación bivariada R de Pearson ya que se trata de datos numéricos. Para ello planteamos la siguiente lógica proposicional:

H₀: NO existe correlación entre la inclinación del plano oclusal con los patrones dentoalveolares.

H₁: Existe correlación entre la inclinación del plano oclusal con los patrones dentoalveolares.

Se estableció un nivel de significancia de 0.05 (5% margen de error)



RESULTADOS

Al realizar el análisis se encontró un valor para la correlación de Pearson de 0.505 (entre moderada y buena) lo cual es aceptable para el nivel de muestra utilizada y un P valor menor a 0.05 ($P=1.8 \times 10^{-7}$)

Hay que hacer notar que el valor de 0.505 es el valor R pero no es el estadístico de prueba, ya que lo que nos interesa es el valor P, de acuerdo a los resultados obtenidos aceptamos la hipótesis alterna y podemos afirmar que existe correlación entre la inclinación del plano oclusal con los patrones dentoalveolares.

Otra interpretación que podremos dar a los datos estadísticos es la siguiente:

Como el valor R ($r=0.505$) resulto positivo podemos afirmar que entre mayor sea el patrón dentoalveolar también será mayor la inclinación del plano oclusal.

La lectura que le podemos dar al P valor es la siguiente: con un error menor al 5% podemos concluir en que el patrón dentoalveolar se correlaciona con la inclinación del plano oclusal.

Tabla 1.-Correlacion: patrón dentoalveolar / Inclinación del plano oclusal.

Correlaciones			
		Valor Clase Esquelética	Valor Inclinación del plano oclusal
Valor Clase esquelética	Correlación de Pearson	1	.505**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	95	95
Valor Inclinación del Plano Oclusal	Correlación de Pearson	.505**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	95	95

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Radiografías laterales de cráneo de pacientes especialidad ortodoncia.



De los pacientes en clase I encontramos un total de 33 pacientes (34,7%), de los cuales 5 presentaron una inclinación del plano oclusal aumentada, 5 se mantuvieron con una inclinación neutra, mientras que la mayoría de ellos, es decir 23 pacientes, se encontraron con una disminución de la inclinación. 51 pacientes (53,6%), se agruparon en clase II, de los cuales 35 se hallaron con un aumento de la inclinación, 7 neutros y 9 con una inclinación disminuida, en clase III se presentó 1 paciente con una inclinación del plano oclusal aumentada, ningún paciente con valores neutros y 10 pacientes con una inclinación disminuida, conformando así un total de 11 pacientes (11,5%).

Tabla 2.- Datos cruzados: patrón dentoalveolar / Inclinación del plano oclusal.

Tabla cruzada Clase esquelética*Inclinación del plano oclusal					
Recuento	Inclinación del plano oclusal				
	aumentado	neutro	disminuido	Total	
Clase esquelética	clase 1	5	5	23	33
	clase 2	35	7	9	51
	clase 3	1	0	10	11
Total		41	12	42	95

Fuente: Radiografías laterales de cráneo de pacientes especialidad ortodoncia.

De una muestra de 95 pacientes evaluados se encontró que 2 pertenecieron al intervalo 1) de 6 a 9 años, de los cuales 1 era clase I y el otro clase II. 16 pacientes al intervalo 2) de 10 a 13 años, 3 se hallaron en clase I, 11 pacientes en clase II y 2 en clase III. El 3er) intervalo de la muestra de 14 a 17 años fue el intervalo con mayor número de pacientes con un total de 38 pacientes en donde 13 se determinaron en clase I, en clase II 18 y 7 en clase III. 15 pacientes constituyeron el intervalo 4) de 18 a 21 años, hallamos 7 en clase I, 8 en clase II y ninguno para la clase III. Para el intervalo 5) de 22 a 25 años se determinó que 7 pacientes conformaron la clase I, 4 la clase II y solo 2 en



clase III. En el 6º) intervalo de 26 a 29 años estuvieron implicados 10 pacientes de los cuales 2 fueron clase I y 8 clase II. Por último, tuvimos 1 paciente en clase II en el Intervalo 7) de 30 a 33 años siendo este el intervalo con menor número de pacientes.

Tabla 3.- patrones dentoesceléticos conforme a la edad.

Tabla cruzada Edad*Clase esquelética					
Recuento					
Edad	Clase esquelética				
		clase 1	clase 2	clase 3	Total
6 a 9 años		1	1	0	2
10 a 13 años		3	11	2	16
14 a 17 años		13	18	7	38
18 a 21 años		7	8	0	15
22 a 25 años		7	4	2	13
26 a 29 años		2	8	0	10
30 a 33 años		0	1	0	1
Total		33	51	11	95

Fuente: Radiografías laterales de cráneo de pacientes especialidad ortodoncia.

Para el patrón dentoescelético de clase I hubo 23 mujeres y 10 hombres, de 51 pacientes en clase II ubicamos 36 en el género femenino y 15 en el masculino, la clase III fue el menor grupo con 11 pacientes de los cuales 7 fueron mujeres y 4 hombres.

Tabla 4.- Patrón dentoescelético de acuerdo con el sexo.

Tabla cruzada Clase esquelética*Sexo				
Recuento				
Clase esquelética	Sexo			Total
		femenino	masculino	
	clase 1		23	10
clase 2		36	15	51



	clase 3	7	4	11
Total		66	29	95

Fuente: Radiografías laterales de cráneo de pacientes especialidad ortodoncia

El 1^{er}) intervalo de edad estuvo constituido por pacientes entre los 6 y 9 años, de los cuales se presentaron solo 2, ambos con una inclinación del plano oclusal aumentada. En el 2^o) intervalo de 10 a 13 años con un total de 16 casos se hallaron 7 con una inclinación aumentada, 3 con una inclinación neutra y 6 con una disminuida. En el intervalo 3) de 14 a 17 años, observamos que una inclinación del plano oclusal aumentada se estableció en 16 pacientes, 2 se mantuvieron neutros y 20 disminuida. En el intervalo 4) de 18 a 21 años, estuvo conformado por 15 pacientes, 6 presentaron inclinación del plano oclusal aumentada, 4 una inclinación neutra y 5 disminuida. En el 5^o) intervalo de 22 a 25 años solo 4 tuvieron una inclinación aumentada, mientras que 1 se mantuvo neutro y la mayoría, es decir 8 pacientes, con una inclinación disminuida. Los pacientes de 26 a 29 años se agruparon en el intervalo 6) con un total de 10 pacientes, 5 se encontraron con una inclinación aumentada, mientras que solo 3 fueron neutros y 2 disminuidos. Por último, el intervalo 7) de 30 a 33 años, 1 solo hubo un paciente con un aumento en la inclinación del plano oclusal.

Tabla 5.- Inclinación del plano oclusal conforme a la edad.

Recuento					
	Inclinación del plano oclusal				
		aumentado	neutro	disminuido	Total
	Edad	6 a 9 años	2	0	0
	10 a 13 años	7	2	7	16
	14 a 17 años	16	2	20	38
	18 a 21 años	6	4	5	15
	22 a 25 años	4	1	8	13



	26 a 29 años	5	3	2	10
	30 a 33 años	1	0	0	1
Total		41	12	42	95

Fuente: Radiografías laterales de cráneo de pacientes especialidad ortodoncia.

41 pacientes se encontraron con una inclinación del plano oclusal aumentada, de todos ellos 31 fueron mujeres, mientras que el resto, es decir 10 pacientes fueron hombres. Para la inclinación neutra tuvimos 10 pacientes mujeres y 3 hombres, siendo así un total de 13 pacientes. Por último, con un total de 41 pacientes con una inclinación del plano oclusal disminuida tenemos que 25 de ellos fueron mujeres y 16 hombres.

Tabla 6.- Inclinación del plano oclusal de acuerdo con el sexo.

Tabla cruzada Inclinación del plano oclusal*Sexo				
Recuento				
		Sexo		
		femenino	masculino	Total
Inclinación del plano oclusal	aumentado	31	10	41
	neutro	9	3	12
	disminuido	26	16	42
Total		66	29	95

Fuente: Radiografías laterales de cráneo de pacientes especialidad ortodoncia.



DISCUSIÓN

A través de los resultados de este estudio se ha buscado encontrar la relación que existe entre la inclinación del plano oclusal con los diferentes patrones dento-esqueléticos de pacientes sin tratamientos ortodónticos/ortopédicos previos.

Se clasificó la clase esquelética mediante el ANB, la clase I con un 34,7%, la clase II fue la más frecuente con 53,6% y la clase III con 11,5% a diferencia de lo mencionado por Giraldo A. y cols. quienes clasificaron los patrones de 107 pacientes de acuerdo al APDI, donde la clase I estuvo compuesta por el 48,6% de los pacientes y la clase II por 41,9% , sin embargo vemos una similitud en clase III con un 9,5%, al igual que al momento de clasificarlos de acuerdo al género, en donde el género femenino tuvo una mayor prevalencia.

La razón de la discrepancia con respecto a la distribución de los patrones dento-esqueléticos podría deberse a que en el estudio de Giraldo A. y cols. se tomó una muestra de pacientes de 5 a 6 años de edad, en dentición temporal a mixta temprana, mientras que en el estudio actual nos basamos en pacientes de 6 a 33 años con dentición mixta y permanente, en donde el intervalo de 14 a 17 años represento la mayor parte de la muestra, sin embargo esta discrepancia no parece tener una influencia significativa ya que existe una tendencia a que estos patrones en dentición mixta tiendan a acentuarse al establecerse la dentición permanente, tal como lo vemos en los resultados obtenidos Kim JI. y cols. En donde se muestra que en la etapa inicial el 52% de los pacientes se presentan en clase I, el 46% en clase II y el 2% en clase III, pero una vez establecida la etapa final, vemos que el 30% cambia a clase I, el 38% a clase II y el 32% a clase III, a pesar de que las categorías de edad podrían no ser un parámetro aparentemente confiable, no representa una alteración significativa para la correlación, si no que a su vez complementa la investigación previa de acuerdo a las recomendaciones estipuladas por sus autores.



Determinamos la inclinación del plano oclusal de acuerdo con las angulaciones dadas entre el plano oclusal y el corpus axis mandibular, los datos muestran una correlación estadísticamente significativa entre dichas inclinaciones con los patrones dento-esqueléticos de ($r= 0.505$, $p<0.000$) lo cual coincide con los resultados de Tanaka y Sato en donde se toma en cuenta la correlación entre FH-P.O y APDI ($r= -0.505$, $p<0.000$), Mx-OP(P) y APDI ($r= 0.548921$, $p<0.000$), Mx-OP(P) y PP-MP ($r= -0.50345$, $p<0.000$), FH-OP(P) y SNB ($r= -0.50419$, $p<0.000$) y Mx-OP(P) y SNB ($r= 0.4083$, $p<0.000$) en donde se observa una clara tendencia progresiva tanto en correlación como en significancia entre la inclinación del plano oclusal determinado por los parámetros OP(P), FH-OP(P) y Mx-OP(P) y la posición mandibular dada por el APDI y SNB.

Los resultados encontrados en esta investigación coinciden con los reportados en las investigaciones antes mencionadas, a pesar de diferir en cuanto a la forma de medir los patrones dento-esqueléticos y evaluar la inclinación del plano oclusal, con un resultado afín, decimos que a mayor patrón dento-esquelético mayor será la inclinación del plano oclusal.



CONCLUSIONES

Al encontrarse una relación estadísticamente significativa entre la inclinación del plano oclusal y los patrones dentoalveolares se rompen los paradigmas sobre como determinamos las maloclusiones ampliando nuestra perspectiva, permitiéndonos trasladar el enfoque a una visión no solo sagital sino también vertical, innovando en la forma en que diagnosticamos y tratamos los problemas dentoalveolares, nos permite reconocer que el complejo cráneo-mandibular es adaptable aun después del periodo de crecimiento y por tanto amplía las posibilidades para los tratamientos ortodónticos y ortopédicos, por tanto, este estudio abre una brecha en donde antes solo era pensable un tratamiento quirúrgico.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



RECOMENDACIONES

Esta investigación abre paso a futuras investigaciones dentro de las cuales se recomienda tomar en cuenta un mayor número de muestra, así como a un universo más variado.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tanaka EM, Sato S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;134(5):602.e1-602.e11.
2. Akimoto S, Kubota M, Sato S. Increase in vertical dimension and maxillo-mandibular growth in a longitudinal growth sample. *Int J Stomatol Occlusion Med.* 2010 Mar;3(1):15–9.
3. Giraldo A, Seidel C, Arenas C, Mustafa N. Caracterización del plano oclusal y diferentes marcos dento-esqueléticos en escolares entre 5 y 6 años. *CES Odontol.* 2012;25:32–41.
4. Antonarakis GS, Kiliaridis S, Scolozzi P. Orientation of the occlusal plane in a Class I adult population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013 Jul;116(1):35–40.
5. Li J le, Kau C, Wang M. Changes of occlusal plane inclination after orthodontic treatment in different dentoskeletal frames. *Prog Orthod.* 2014;15(1):41.
6. Coro JC, Velasquez RL, Coro IM, Wheeler TT, McGorray SP, Sato S. Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016 Jul 1;150(1):140–52.
7. Pyakurel U, Thapaliya KB, Singh K, Gupta A, Gupta S, Bajracharya M, et al. Assessment of Palatal Plane and Occlusal Plane for Determining Anteroposterior Jaw Relation. *J Nepal Med Assoc [Internet].* 2019 Feb 28;57(215):3–7. Available from: <https://www.jnma.com.np/jnma/index.php/jnma/article/view/4052>
8. Čelar A, Tafaj E, Graf A, Lettner S. Association of anterior and posterior occlusal planes with different Angle and skeletal classes in permanent dentitions: A lateral cephalometric radiograph study. *J Orofac Orthop.* 2018 Jul 1;79(4):267–76.



9. Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Naylor WP, Maveli TC. Esthetic smile preferences and the orientation of the maxillary occlusal plane. *J Prosthet Dent.* 2012 Dec;108(6):354–61.
10. AL Quran FAM, Hazza'A A, Nahass N Al. The Position of the Occlusal Plane in Natural and Artificial Dentitions as Related to Other Craniofacial Planes. *J Prosthodont.* 2010 Dec;19(8):601–5.
11. Quevedo rojas L. Predicciones cefalométricas para cirugía ortognática. Santiago, Chile; 2004.
12. Gregoret J, Tuber E, Escobar L, Matos de fonseca A. Ortodoncia y cirugía ortognática diagnóstico y planificación. Barcelona; 1998.
13. Olmos Balaguer J, Olmos Balaguer V, Olmos Izquierdo V, Olmos Balaguer I. Historia de la cefalometría. *Gac Dent.* 2009;201:104–10.
14. zamora carlos. Compendio de cefalometría y análisis clínico y práctico. Colombia: Amolca; 2004.
15. Ricketts RM. Técnica bioprogresiva de Ricketts Editorial Médica Panamericana; 1998.
16. Senhorinho Esteves L, Ávila C, Medeiros PJ. Changes in occlusal plane through orthognathic surgery. *Dent Press J Orthod.* 2012;17(4):160–73.
17. Lamarque S. The importance of occlusal plane control during orthodontic mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;107(5):548–58.
18. Barahona Cubillo JB, Benavides Smith J. principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Rev Científica Odontológica.* 2006;2(1):11–27.
19. Nanda RS, Khan I, Anand R. Age Changes in the Occlusal Pattern of Deciduous Dentition. *J Dent Res.* 2015;221–4.



20. Kim JI, Akimoto S, Shinji H, Sato S. Importance of vertical dimension and cant of occlusal plane in craniofacial development. *Int J Stomatol y occlusion Med*. 2009 Sep;2(3):114–21.
21. Arne B, Vibeke skieller. Normal and abnormal growth of the mandible: A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod*. 1983 Apr 17;84(1):1–46.
22. Angle, E. H. Classification of malocclusion. *Dent. Cosmos*. 1899 41:248–64.
23. Tenorio Estrada JK, Chávez Sevillano MG. Evaluación de la discrepancia cefalométrica según steiner, tweed e interlandi en pacientes con relación esquelética clase I. *Kiru*. 2012;9(2):143–50.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



ANEXOS

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Nominación	Escala
Edad	Tiempo que ha vivido un ser vivo a partir de su nacimiento	Edad en años en intervalos de 3 años	Cuantitativa ordinal	6 a 9 Años 10 a 13 Años 14 a 17 Años 18 a 21 Años 22 a 25 Años 26 a 29 Años 30 a 33 Años
Sexo	Conjunto de peculiaridades biológicas que caracterizan a los individuos de una especie	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo	Cualitativa nominal	Masculino, femenino
Clase esquelética	Indica la relación anteroposterior que existe entre la maxila y la mandíbula según lo descrito en el análisis de Steiner	Ángulo formado por los puntos A, Nasión y B según Steiner	Cuantitativa nominal	Ángulo ANB (norma: $2^{\circ} \pm 2$) Clase II: aumentado Clase I: norma Clase III: disminuido
Inclinación plano oclusal	Indica la relación del plano oclusal respecto la mandíbula de acuerdo al análisis de Ricketts	Ángulo formado entre el centro geométrico del cuerpo mandibular (Xi) y el plano oclusal según Ricketts	Cuantitativa nominal	Ángulo del plano oclusal (norma: $22^{\circ} \pm 4$ a la edad de 8 años) aumenta 0.5° por año. Positiva: aumentado Neutra: norma Negativa: disminuido



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias de la Salud
Especialidad en Ortodoncia

Formato de registro de datos generales

Rellenar los datos siguientes en relación al paciente evaluado.

No Expediente: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Análisis de Steiner

Anotar los valores encontrados en los siguientes apartados para conocer el patrón dentoalveolar

Medida	Norma	Valor del paciente	Clase esquelética
Ángulo ANB	$<2^{\circ} \pm 2$		Clase II: aumentada
	$2^{\circ} \pm 2$		Clase I: norma
	$>2^{\circ} \pm 2$		Clase III: disminuida

Análisis de Ricketts

Anotar los valores encontrados en los siguientes apartados para conocer la inclinación del plano oclusal

Medida	Norma	Valor del paciente	Inclinación
Ángulo entre (Xi-Pm) y P.O.	$22^{\circ} \pm 4^{\circ}$ a los 8 años, aumenta 0.5° anual		Positiva: aumentada
			Neutra: norma