

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN

ÁREA DE CONOCIMIENTO DE ODONTOLOGÍA

ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA



Tesis para optar al título de Especialista en Ortodoncia

**Cefalometría de Ricketts para la estimación de la inclinación del plano oclusal en
pacientes con diferente biotipo facial.**

Autores:

Lic. Julio Alberto Gómez Palma.

Tutora:

Esp. Lubianca Lucía Urbina Vargas.

León, abril 2025

2025: 46/19 Siempre más allá! ¡Avanzamos en la Revolución!

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA



Tesis para optar al título de Especialista en Ortodoncia

**Cefalometría de Ricketts para la estimación de la inclinación del plano oclusal en
pacientes con diferente biotipo facial.**

Autor:

Lic. Julio Alberto Gómez Palma.

Firma: _____

Tutora:

Esp. Lubianca Lucía Urbina Vargas.

Firma: _____

León, abril 2025

RESUMEN

Objetivo: Estimar la inclinación del plano oclusal según biotipo facial utilizando la cefalometría de Ricketts.

Material y método: Estudio descriptivo y correlacional de corte transversal llevado a cabo en 70 radiografías cefalométricas digitales. Se realizó análisis en el software WebCeph Premium 2.0 y se elaboró base de datos en el programa SPSS versión 24 para Windows. En los aspectos éticos, se consideró el uso de los datos consignados en cada radiografía cefalométrica bajo anonimato y con fines investigativos.

Resultados: Según el Vert de Ricketts, el 54.3% de los pacientes obtuvo un biotipo mesofacial, seguido del 24.3% con biotipo braqui severo y el 7.1% con biotipo braqui suave. El 78.6% de los pacientes presentó un plano oclusal con inclinación normal según los valores internacionales de la norma de 18 a 26 grados, seguido del 20% con un plano oclusal mayor a la norma y por ende con rotación antihoraria y un caso (1.4%) con valores menores a la norma y por ende con rotación horaria. Según biotipo e inclinación del plano oclusal, se puede observar que de los 38 pacientes con biotipo mesofacial, el 41.4% obtuvieron un plano inclinado normal, el 11.4% un plano oclusal empinado y el 1.4% un plano oclusal aplanado.

Conclusiones: Los pacientes evaluados presentaron un biotipo mesofacial con un plano oclusal con inclinación normal según la definición de Ricketts. La inclinación del plano oclusal no tiene correlación estadística con el diagnóstico del biotipo facial de los pacientes estudiados.

Palabras claves: Cefalometría digital, biotipo facial, inclinación del plano oclusal, pacientes nicaragüenses.

ABSTRACT

Objective: To estimate the inclination of the occlusal plane according to facial biotype using Ricketts cephalometry.

Material and method: Descriptive and correlational cross-sectional study carried out on 70 digital cephalometric radiographs. Analysis was performed using WebCeph Premium 2.0 software and a database was created using SPSS version 24 for Windows. Regarding ethical aspects, the use of the data recorded in each cephalometric radiograph was considered anonymous and for research purposes.

Results: According to Ricketts' Vert, 54.3% of the patients had a mesofacial biotype, followed by 24.3% with a severe brachy biotype and 7.1% with a mild brachy biotype. 78.6% of the patients presented an occlusal plane with normal inclination according to the international standard values of 18 to 26 degrees, followed by 20% with an occlusal plane greater than the standard and therefore with counterclockwise rotation and one case (1.4%) with values less than the standard and therefore with clockwise rotation. According to biotype and inclination of the occlusal plane, it can be observed that of the 38 patients with mesofacial biotype, 41.4% had a normal inclined plane, 11.4% a steep occlusal plane and 1.4% a flattened occlusal plane.

Conclusions: The patients evaluated presented a mesofacial biotype with an occlusal plane with normal inclination according to Ricketts' definition. The inclination of the occlusal plane has no statistical correlation with the diagnosis of the facial biotype of the patients studied.

Keywords: Digital cephalometry, facial biotype, inclination of the occlusal plane, Nicaraguan patients.

León 25 de abril 2025

Carta de Autorización del tutor

El suscrito docente de Posgrado de la Especialidad de Ortodoncia y tutor del trabajo monográfico titulado "Cefalometría de Ricketts para la estimación de la inclinación del plano oclusal en pacientes con diferentes tipos faciales".

Realizado por el Dr. Julio Alberto Gómez Palma, considera que este documento ha cumplido con los requisitos necesarios para ser sometido a consideración de un tribunal examinador dispuesto por las autoridades del área de conocimiento de Odontología, para ser defendido por el sustentante, como requisito para obtener el título de Especialista en Ortodoncia.

Atentamente:



Dra. Lubianca Lucía Urbina Vargas
Especialista en Ortodoncia
Área de conocimiento, Odontología UNAN –León

DEDICATORIA

A Dios:

Gracias, Padre Dios, porque con cada nuevo día me concedes nuevas bondades y misericordias.

A mis Padres:

Audely Palma y Julio Gómez, esta tesis es un tributo a tu influencia y apoyo en mi educación.

Tu amor y consejos han sido fundamentales en mi búsqueda de conocimiento.

Cada sacrificio que hiciste por mi educación es invaluable.

Mi éxito académico es un reflejo de tu amor y guía.,

A mi hermana:

Audely Patricia Gómez, quien siempre me ha motivado a seguir adelante en todo momento.

Tu apoyo ha sido fundamental para lograr culminar esta tesis.

A mis Hijas:

A mis amadas hijas Diane y Lindsay, quienes han sido mi mayor fuente de alegría y felicidad, les dedico esta tesis con la esperanza de que siempre sigan sus pasiones y sueños.

A mi Esposa:

Mercedes Leyton, por ser mi apoyo y mi inspiración durante estos años de dedicación a mis estudios.

Tu comprensión y aliento constante han sido indispensable para alcanzar este logro.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a Dios, por todas las bendiciones que ha derramado en mi vida, por la fuerza interior para superar cada obstáculo y desafío en este camino y poder concretar mi estudio.

A mis padres por todo su amor y apoyo incondicional con los que he contado siempre a lo largo de mi vida.

Mis hijas por ser el motivo de salir adelante y superarme,

Mi hermana por ser incondicional con mi persona y siempre estar presente en todo.

Mi esposa por ser un pilar fundamental de mi vida.

A mi tutora Esp. Lubianca Urbina, cuya experiencia, conocimientos, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la culminación de mi estudio de investigación.

Mis maestros por las enseñanzas que me brindaron.

Mis compañeros de estudio en estos 2 años por brindarme apoyo incondicional.

A la Universidad, gracias por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente.

Mi gratitud también va a mis compañeros de trabajo, cuyo apoyo y disposición fueron esenciales para la culminación de esta tesis.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	OBJETIVOS.....	3
III.	MARCO TEORICO	4
	A. Generalidades.....	4
	B. Analisis Cefalometrico de Ricketts.....	5
	1. Puntos Craneales.....	5
	2. Puntos del Maxilar.....	6
	3. Puntos de la Mandibula.....	6
	4. Puntos Mandibulares definidos por Planos.....	8
	5. Puntos Craneales definidos por Planos.....	9
	C. Biotipo Facial.....	9
	D. VERT.....	11
	E. Determinacion del Plano Oclusal.....	13
	F. Inclination del Plano Oclusal.....	14
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO:.....	16
	A. Tipo de Diseño:	16
	B. Área de Estudio:	16
	C. Población de estudio:.....	16
	D. Muestra:.....	16
	E. Tipo de muestreo:	16
	F. Unidad de Análisis:.....	16
	G. Objeto de estudio.....	16
	H. Criterios de Inclusión:	16
	I. Criterios de Exclusión	17
	J. Procedimientos para la recolección de datos	17
	K. Aspectos éticos:	18
	L. Procesamiento de datos.....	18
V.	RESULTADOS.....	20

VI.	DISCUSION DE LOS RESULTADOS.....	26
VII.	CONCLUSIONES	28
VIII.	RECOMENDACIONES	29
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS	30
X.	ANEXOS	34

I. INTRODUCCION

La Ortodoncia como especialidad en sus inicios predominaron los conceptos mecánicos y no los biológicos; pero en la década de 1930, con los avances de la revolución científico-técnica, la correlación comenzó a cambiar a favor los estudios de crecimiento y desarrollo, la aparición de la cefalometría y la incorporación de las técnicas computarizadas para el diagnóstico y pronóstico de las anomalías maxilofaciales, lo que ha repercutido en el enfoque de diagnóstico y la planificación terapéutica en esta especialidad, al cual ha transitado por diferentes etapas y ha evolucionado a lo largo de la historia hasta hoy (Jiménez et al. 2022).

La cefalometría es un método auxiliar de diagnóstico con el cual se obtienen planos de referencia empleando puntos craneales. El principio del análisis cefalométrico consiste en comparar al paciente con un grupo de referencia normal para poder detectar cualquier diferencia entre las relaciones dentocraneomaxilares del paciente y las que cabría esperar en su grupo étnico o racial (Mena et al., 2019).

El crecimiento facial se produce en dirección vertical y horizontal; de acuerdo a esto se describen tres tipos faciales básicos: cara larga o dolicofacial, mediano o mesofacial y braquifacial o corto (Pérez, 2016) y dado que en Nicaragua existe variabilidad étnica y cultural que se refleja en las características morfológicas de su población, la que puede influir en el desarrollo dental y facial.

El análisis cefalométrico de Ricketts es uno de los más completos que hay en la literatura ortodóncica, quien además de su método para obtener el biotipo facial ofrece dentro de sus cinco campos de estudio, el análisis del plano oclusal y su inclinación.

La forma e inclinación del plano oclusal, así como sus características individuales están relacionadas con la función del sistema estomatognático, al igual que con la estética dentofacial. Es muy importante determinar cuál es el plano oclusal en el que se basará la interpretación diagnóstica o terapéutica del paciente, ya se pueden encontrar diferencias de asentamiento oclusal en pacientes clase II y III o en pacientes con crecimiento vertical y crecimiento horizontal (Puebla & Soto, 2020).

Menéndez (2009) realizó un estudio comparativo entre mujeres adolescentes mestizas y caucásicas peruanas mediante el análisis de Ricketts, encontrando que la inclinación del plano oclusal fue de 25. 7° en caucásicas y de 22. 4° en mestizas con un valor de $p=0.00$, determinando que existen diferencias significativas entre estos dos grupos estudiados.

Martínez (2014) realizó un estudio comparativo entre plano oclusal según la definición de Ricketts y su paralelismo con tres planos cefalométricos propuestos en una población eugnástica chilena y llegó a la conclusión que la relación angular entre el plano oclusal según la definición de Ricketts y el plano de Frankfort es de 6. 32° en la muestra, lo cual difiere escasamente de la norma establecida por Ricketts que es de 7.5°.

Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo varía la inclinación del plano oclusal en pacientes nicaragüenses en los diferentes biotipos faciales según el análisis cefalométrico de Ricketts?

Así también, a pesar de los avances en la ortodoncia, existe una escasez de estudios específicos que aborden las características dentales de la población nicaragüense. Este trabajo no solo llenará un vacío importante en la literatura científica local, sino que también proporcionará información valiosa para futuros estudios e investigaciones en el campo.

Es por ello que, la implementación de hallazgos basados en datos locales permitirá a los ortodoncistas nicaragüenses aplicar un enfoque más efectivo y adaptado a las necesidades de sus pacientes. Esto puede resultar en tratamientos más exitosos y satisfactorios, mejorando así la calidad de vida de los pacientes al abordar problemas estéticos y funcionales.

Por lo tanto, el presente estudio también servirá como un recurso educativo para estudiantes y profesionales de la odontología, fomentando una mayor comprensión sobre la relación entre morfología facial y tratamiento ortodóntico.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Estimar la inclinación del plano oclusal según biotipo facial utilizando la cefalometría de Ricketts en pacientes nicaragüense.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar el biotipo facial según el cefalograma de Ricketts.
2. Identificar la inclinación del plano oclusal según Ricketts.
3. Correlacionar la inclinación del plano oclusal con el biotipo facial.

III. MARCO TEORICO

a) Generalidades

Desde que Broadbent, en 1931, introdujo la cefalometría radiográfica al área odontológica, las medidas angulares y lineales han sido objeto de estudio por muchos años con el propósito de establecer cifras que sirvan como parámetros de normalidad en el diagnóstico de anomalías dentomaxilofaciales. Es importante mencionar, que en la actualidad existen por lo menos 10 diferentes tipos de análisis cefalométricos, los cuales son resultado de estudios elaborados en poblaciones anglosajonas y caucásicas que no presentan las características generales de la población latina (de la Rosa et al., 2013).

En 1936, Schwarz en Austria, presentó su análisis cefalométrico con revisiones posteriores en 1937 y 1955. En este mismo año, Korkhaus también presentó el suyo en Alemania. En 1940 Adams en EE.UU. publicó un método en el que crea una serie de escalas que permitía mediciones sobre radiografías cefalométricas. En 1946 Charles Tweed en EE.UU. presentó su análisis cefalométrico donde destacó los cuatro objetivos del tratamiento ortodóntico con énfasis y preocupación por la estética facial satisfactoria, mejorando así la aplicación clínica de la cefalometría (Guarnieri, 2023).

En 1947, Björk en Suecia presentó sus estudios con revisiones posteriores en 1951 y en 1953. En 1956 aparecen Holdaway (EE.UU.) y Braun y Schmidt (EE.UU.). En 1960 aparece Ricketts (EE.UU.), pero fue en 1965 cuando Ricketts, basándose en su análisis cefalométrico y en las superposiciones, diseña el Objetivo Visual de Tratamiento (VTO), a partir de la idea de la posibilidad de predecir el crecimiento y el plan de tratamiento. Utiliza como base su análisis cefalométrico y las llamadas superposiciones. Esta herramienta permite al ortodoncista visualizar los cambios que deben producirse e indicar el tratamiento necesario para lograr que eso suceda (Guarnieri, 2023).

Ricketts se convirtió en el Padre de la cefalometría computarizada en el año 1965, por su asociación con la Rocky Mountain Data Systems, la cual influenció en el desarrollo y perfeccionamiento de sus investigaciones iniciales. Este análisis ha sufrido a lo largo del tiempo diversos cambios y está creado acorde con su filosofía de tratamiento. La

cefalometría de Ricketts tiene una filosofía que está basada en que el clínico tiene como objetivo ante todo identificar un problema y tratar con él más específicamente si así se requiere (Arias, 2019).

b) Análisis cefalométrico de Ricketts

Son patrones de tendencia de crecimientos de las personas que se utilizan a través de las técnicas radiográficas permitiendo en la complejidad craneofacial durante de la época de crecimiento por los tratamientos quirúrgico y ortodóntico. Este análisis se basa en seis campos en los que se busca factores de localizar estructuras en el espacio y obtener una dimensión tridimensional.

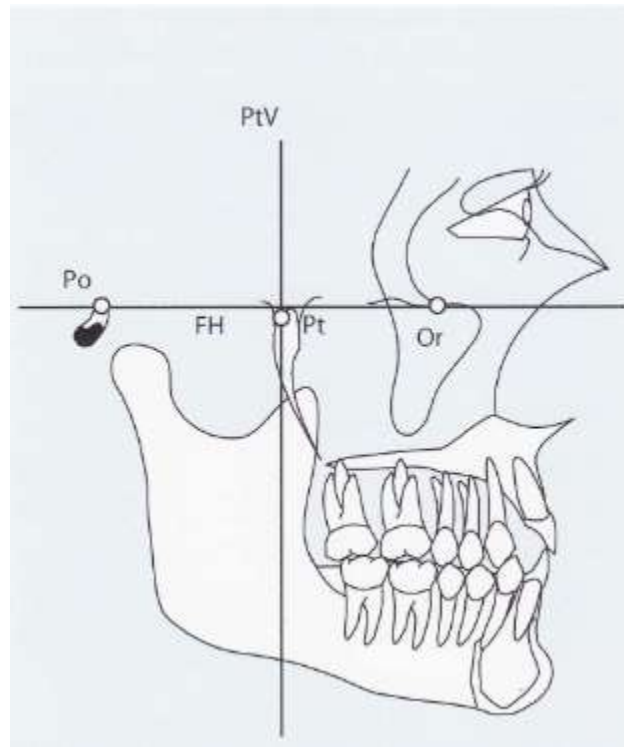
En 1961 Ricketts describió un grupo inicial de normas cefalométricas derivándolo en el análisis estadístico de 1000 casos clínicos para proporcionar una muestra adecuada para la descripción, comparación y clasificación de los problemas clínicos. La primera parte trató de un estudio superficial de las características macroscópicas y la segunda parte consistió en la consideración de las estructuras profundas (Ricketts, 1960).

1) Puntos craneales (Zamora, 2010)

- Nasion (N): es el punto más anterior de la sutura frontonasal ubicada sobre el plano sagital medio.
- Basion (Ba): es el punto más posterior e inferior de la apófisis basilar del occipital o bien el punto más anterior e inferior del foramen magno.
- Porion (Po): es el punto más superior del orificio del conducto auditivo externo.
- Orbitario (Or): es el punto más inferior ubicado sobre el borde inferior de la órbita.
- Pterigoideo (Pt): es el punto de la fosa pterigomaxilar localizado más superior y posterior.
- C1: es el punto más prominente ubicado sobre el borde posterior del cóndilo.
- Punto Cc: es el punto del centro del cráneo, se ubica en la intersección del plano Basion-Nasion con el eje facial.
- Pterigoideo de Referencia (Pr): es el punto que está ubicado en la parte más posterior de la curvatura de la fosa pterigomaxilar.

Figura 1

Puntos craneales anatómicos



Fuente: (Zamora, 2010)

2) Puntos del maxilar (Zamora, 2010)

- Espina nasal anterior (Ena): es un punto ubicado en la parte más anterior del proceso maxilar superior.
- Espina nasal posterior (Enp): Es el punto más posterior del contorno lateral de los huesos palatinos.
- Punto Pn: es el punto más prominente ubicado sobre la curva anterior de la punta de la nariz.
- Punto Cf: es el centro de la cara el cual es un punto de referencia cefalométrico definido como la intersección del plano pterigoideo (PtV) y el plano de Frankfprt.
- Punto A o Subespinal: es el punto más cóncavo o más profundo de la curva del maxilar entre la espina nasal anterior y el borde del alvéolo dentario.

3) Puntos de la mandíbula (Zamora, 2010)

- Mentón (Me): es el punto más inferior de la sínfisis de la mandíbula. Es decir, es la unión de la sínfisis con el borde inferior del cuerpo mandibular.
- Suprapogonion (Pm) es el punto donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de cóncava a convexa.
- Pogonion (Pg): es el punto más anterior de la sínfisis en el plano medio sagital.
- Mentoniano (Me): Punto más inferior del contorno de la sínfisis mandibular.
- Subgonion (Sg): punto ubicado en el borde inferior del ángulo mandibular.
- Punto Dt: es el punto más prominente ubicado sobre la curva anterior del mentón en tejidos blandos.
- Punto Pt: es un punto que representa el labio inferior del foramen rotundum. Se encuentra en la parte más posterior del contorno de la fosa pterigopalatina.
- Punto Em: es el punto en donde se cruzan el labio superior y el labio inferior.
- Protuberancia Menti (Pm): es un punto ubicado en el contorno anterior del mentón, localizado en donde la sínfisis de la mandíbula cambia de cóncava a convexa.

Figura 2

Puntos cefalométricos de Ricketts



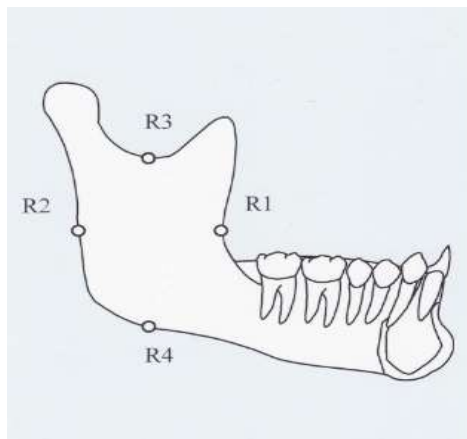
Fuente: (Zamora, 2010)

4) Puntos mandibulares definidos por planos (Zamora, 2010)

- Xi: Es el punto localizado en el centro de la rama ascendente de la mandíbula. Se ubica geométricamente con respecto al plano de Frankfort y la PtV además definido por la intersección de los puntos R1, R2, R3 y R4 que están ubicados en los bordes anterior, posterior, superior e inferior de la rama.
- R1: Es el punto más profundo del borde anterior de la rama.
- R2: Es la proyección horizontal (paralela a FH) del punto R1 sobre el borde posterior de la rama, a la misma altura de R1.
- R3: Localizado en la porción más profunda de la escotadura sigmoidea.
- R4: Es la proyección vertical (perpendicular a FH) del punto R3 sobre el borde inferior de la mandíbula exactamente por debajo de R3
- Dc: Punto ubicado sobre el plano Ba-Na.
- Gnation (Gn): Es un punto localizado en la intersección del plano facial (N-Pg) con el plano mandibular.
- Gonion (Go): es un punto formado por la intersección del plano mandibular con la tangente al borde posterior de la rama.

Figura 3

Ubicación de los puntos R1, R2, R3 y R4



Fuente: (Zamora, 2010)

5) Puntos craneales definidos por planos (Zamora, 2010)

- Plano de Frankfort (FH): Se traza desde el punto Porion hacia el punto orbitario.
- Vertical pterigoideo (PtV): una línea perpendicular al plano de Frankfort tangente al borde posterior de la fisura pterigomaxilar (pasando por el punto Pr).
- Ba – N: este plano constituye el límite entre la cara y el cráneo.
- Plano facial: Une el punto N con Pg y debe prolongarse unos milímetros para su entrecruzamiento con el plano de Frankfort.
- Plano Mandibular: se traza desde el punto Sg hacia el punto M. En la unión de su extremo anterior con el plano facial forma el punto Gn.
- Eje facial: se traza una línea desde el punto Pt al Gn formando un ángulo recto con el plano Ba – Na.
- Eje del cuerpo mandibular: Se determina trazando una línea desde Xi al punto Pm. La línea de referencia para evaluar el tamaño y morfología mandibular.
- Eje del Cóndilo (Xi-Dc): se utiliza este plano para describir la morfología de la mandíbula.
- Xi - Ena: a unión de ambos puntos
- Plano A-Pg.
- Eje del incisivo inferior: se obtiene uniendo la punta del ápice con el borde incisal.
- Plano estético (E): describe la armonía estética de los labios con relación a la nariz y el mentón.
- N-A.
- Xi-Cf: Para estudiar la posición de la rama mandibular.

c) Biotipo Facial

El tratamiento ortodóntico permite conocer la morfología facial de las personas reconociendo las características esqueléticas y musculares del rostro, clasificándolo en que biotipo pertenece como el mesofacial, braquifacial o dolicofacial, en dependencia del resultado del índice cefalométrico, el cual se obtiene de dividir el ancho craneal máximo entre el largo craneal máximo multiplicados por 100, de aquí que los rangos serían: mesofacial 76.0-80.9, braquifacial 81.0-85.4 y dolicofacial <-75.9 (Pecho, 2022).

1) Biotipo Dolicofacial

Estos pacientes poseen mandíbulas con ramas poco desarrolladas en relación al cuerpo, por lo que la cara se aprecia alargada y las arcadas dentarias son angostas. Presentan divergencia entre la mandíbula y la base craneal y entre la base mandibular y el plano biespinal. Predominando el largo sobre el ancho en las dimensiones esqueléticas. Su dirección de crecimiento es vertical (Cerde et al., 2019).

Figura 4

Radiografía lateral de cráneo de un paciente con biotipo dolicocefálico



Fuente: (Cerde et al., 2019).

2) Biotipo Mesofacial

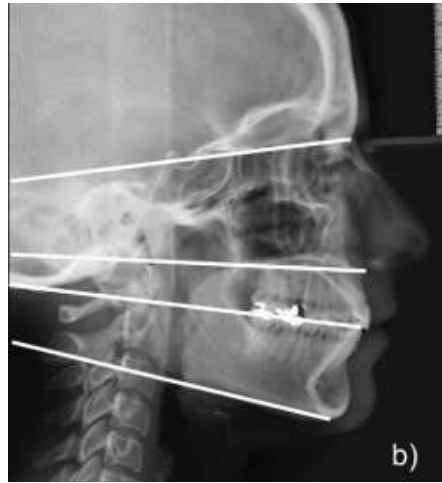
En estos pacientes, la dirección de crecimiento es normal, con sus diámetros vertical y transversal proporcionados, los maxilares y arcadas dentarias son de configuración similar, el crecimiento va en dirección hacia abajo y hacia adelante (Cerde et al., 2019).

3) Biotipo Braquifacial

Estos pacientes presentan mandíbulas con ramas potentes, caras anchas, arcadas dentarias bien desarrolladas, existe un mayor desarrollo muscular, dirección de crecimiento horizontal; éste se manifiesta por una rotación anterior de la sínfisis mandibular y el eje facial tiende a girar hacia adelante y arriba. El mentón es prominente y el surco mentolabial usualmente es marcado (Cerde et al., 2019).

Figura 5

Radiografía lateral de cráneo de un paciente con biotipo braquicefálico



Fuente: (Cerdeira et al., 2019).

Así mismo, los biotipos faciales se han clasificado también como:

- **Hiperdivergente (Dolicofacial):** si los parámetros están entre 54 y 58% el rostro será retrognático, con un crecimiento en sentido de las manecillas del reloj, también denominado crecimiento rotacional posterior.
- **Normodivergente (Mesofacial):** Si está entre 59 al 63% se da un crecimiento neutral, con una dirección de crecimiento directamente hacia abajo sin rotación en ninguno de los dos sentidos.
- **Hipodivergente (Braquifacial):** si se encuentra entre 64 y 80% presenta una dirección de crecimiento en sentido contrario a las manecillas del reloj (Pecho, 2022).

d) Determinación del biotipo facial (VERT)

Ricketts determina que la cantidad de crecimiento vertical de la cara VERT es el coeficiente de variación, si este coeficiente asume un valor negativo, el paciente presenta un biotipo dolicofacial y si el paciente asume un valor positivo este presenta un biotipo braquifacial, acentuando así el grado según el grado del coeficiente.

1) Ricketts establece unas 5 medidas para determinar el VERT:

Eje facial

La construcción anatómica más útil para la descripción como para el análisis del crecimiento es el eje facial de la cara. Este se construye conectando el Gnation cefalométrico con el punto craneal Pt. Esto se relaciona con un eje craneal definido por el Basion y Nasion. Es la formación del Ángulo entre el eje facial y la línea Ba-N el cual normalmente nos da $90^\circ \pm 3^\circ$. Y a su vez da a entender la dirección de crecimiento mandibular y la variación de la altura facial en relación a la profundidad de la cara (Ricketts R. , 1981).

Ángulo del plano mandibular

Se determina por el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfurt. Presenta un valor normal de $26^\circ \pm 4^\circ$ a los 9 años de edad, el desciende por año un $0,3^\circ$ hasta el fin de su crecimiento. Un valor aumentado nos muestra la existencia de una rama mandibular corta siendo una de sus características principales de un biotipo dólico. Un valor disminuido se relaciona generalmente a pacientes que presentan un buen crecimiento y corresponden a un biotipo braquifacial (Ricketts R. , 1981).

Profundidad Facial

Es la conformación de un ángulo por el Plano Facial y el plano de Frankfort. Este Localiza la mandíbula en un plano sagital, indicando su posición espacial antero - posterior. Determina si es una Clase II o clase III, debido a una mala posición de la mandíbula. Su valor 87° en la edad de 9 años $\pm 3^\circ$, aumenta 1° cada 3 años (Ricketts R. , 1981).

Altura facial inferior

Este es el ángulo conformado por los puntos Xi, Pm y Ena, con vértice en Xi. La divergencia de este ángulo nos da la tendencia esquelética a un problema vertical. El valor normal es $47^\circ \pm 4^\circ$ al elevarse el valor nos indica un biotipo dolicofacial y disminuido un biotipo braquifacial.

Arco mandibular

Es el ángulo formado por el eje del cuerpo con el eje condilar. Nos indica el grado de inclinación del cóndilo y el desarrollo mandibular. Su valor disminuido nos indica un biotipo dolicofacial, un valor aumentado indica un biotipo braquifacial. A los 9 años el ángulo mide 26° ± 4 y cada 2 años aumenta un 1° (Ricketts R. , 1981).

El Vert se puede calcular con la norma que corresponde a los nueve años o a su vez para obtener más exactitud se trabaja con la norma correspondiente a la edad del paciente en los factores que requieren este ajuste. Para mujeres se efectúa el ajuste hasta los 14 años y en los hombres hasta los 16 años que es cuando se considera que su crecimiento ha concluido (Ricketts R. , 1981).

Ricketts confeccionó una tabla para identificar el biotipo del paciente según el coeficiente de variación Vert:

Dólico severo	Dólico	Dólico suave	Meso	Braqui	Braqui severo
-2	-1	-0.5	0	+0.5	+1

Fuente: (Ricketts R. , 1981)

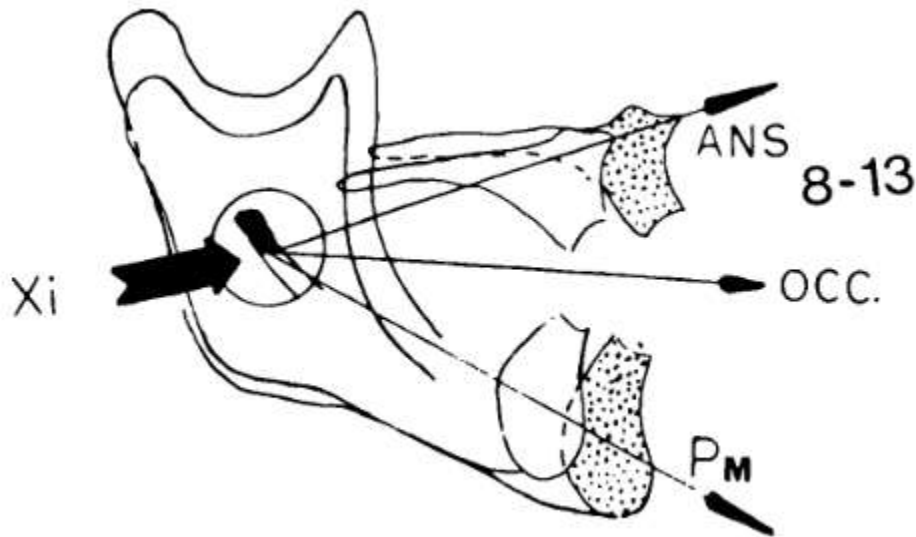
e) Determinación del plano oclusal

El plano oclusal hace una referencia a una superficie imaginaria que teóricamente pasa por las cúspides de las superficies oclusales de los dientes posteriores y por los bordes incisales de los incisivos. La definición del plano se refiere a una superficie plana geométricamente, pero la superficie oclusal no es como un plano, porque es una curvatura media de la superficie oclusal (Carranza, 2022).

En 1950 Ricketts relaciona el plano oclusal con el plano de Frankfort, definido como la línea horizontal que se traza desde la parte más alta del meato auditivo externo a la parte más baja del punto orbitario. Ricketts establece que entre ellos hay una inclinación de 7.5° , encontrando un rango en su muestra entre -6° y 16° (Martínez, 2014).

Figura 6

Orientación del plano oclusal en un paciente en crecimiento.



Fuente: (Ricketts R. , 1981)

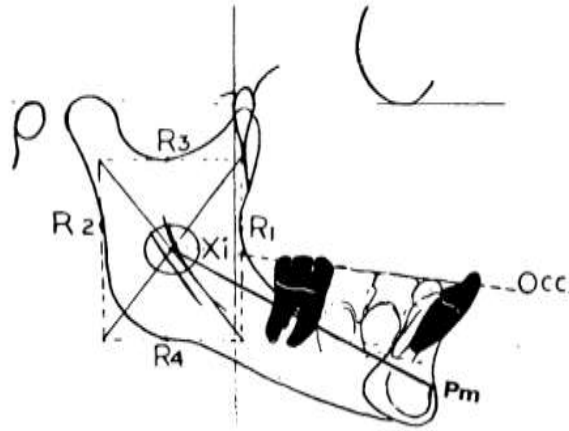
La forma del plano oclusal está directamente relacionada con la funcionalidad. La alineación de los dientes en el arco se relaciona al cierre ayudando a mejorar la resistencia a la carga, esto también ayuda a la distribución de los alimentos sobre las superficies oclusales facilitando la masticación. Es necesario el establecimiento de un plano oclusal adecuado para el desarrollo de una oclusión compatible con la biomecánica del sistema estomatognático (Carranza, 2022).

f) Inclinación del plano oclusal de Ricketts

Es el ángulo formado por la intersección del plano oclusal de Ricketts y el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm). De acuerdo con Ricketts (1981) un método de localización del punto Xi es obteniendo el centro de la rama mandibular a como se observa en la figura 7 y en el caso del punto protuberancia mental o Pm, es localizando un área recesiva por encima del pogonion. En este mismo gráfico se puede apreciar la proximidad entre la extensión del cuerpo mandibular con la longitud del plano oclusal.

Figura 7

Localización del punto Xi y Pm

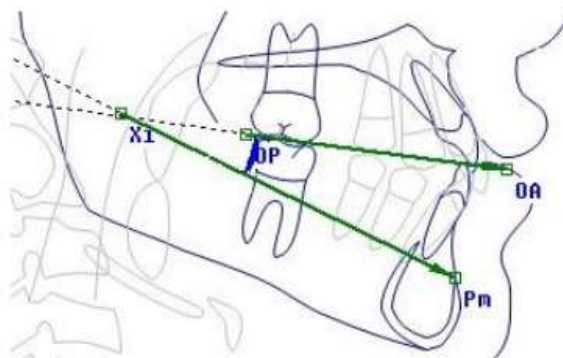


Fuente: (Ricketts R. , 1981)

La inclinación del plano oclusal tiene una media de 22° y desviación de $\pm 4^\circ$ a los 8 años aumentando 0.5° por año. Se considera que los pacientes que presentan valores entre $18-26^\circ$ tienen un plano oclusal normal, de ser mayor a 26° el PO de Ricketts tiene una rotación antihoraria, y valores menores de 18° reflejan una rotación horaria del PO de Ricketts. El grado de inclinación del plano oclusal valora la posible rotación en sentido horario o antihorario del plano oclusal (Ariza, 2018).

Figura 8

Inclinación del plano oclusal según Ricketts en software informático



Fuente: (Sánchez, 2018)

IV. DISEÑO METODOLÓGICO:

A. Tipo de Diseño:

Descriptivo y correlacional de corte transversal.

B. Área de Estudio:

Una Universidad Pública de Nicaragua

C. Población de estudio:

La población de estudio estuvo conformada por 85 radiografías cefalométricas digitales de pacientes atendidos en la clínica de una universidad pública de Nicaragua, en el periodo 2020-2024.

D. Muestra:

Para esta investigación el tamaño muestral fue de 70 radiografías cefalométricas digitales según indica el programa Epi-Info versión 7.2.6.0, donde en un tamaño poblacional de 85 cefalometrías, frecuencia esperada del 50%, margen de error del 5% y efecto de diseño de 1.0, a un intervalo de confianza del 95% el tamaño muestral fue de 70 cefalometrías.

E. Tipo de muestreo:

El muestreo llevado a cabo fue no probabilístico por conveniencia tomando en consideración los criterios de inclusión y exclusión del estudio.

F. Unidad de Análisis:

La unidad de análisis fue cada radiografía lateral de cráneo para la realización del estudio cefalométrico de Ricketts.

G. Objeto de Estudio:

Plano Oclusal y Biotipo Facial.

H. Criterios de Inclusión:

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Radiografías cefalométricas digitales de pacientes previo al tratamiento de ortodoncia.

- Radiografía cefalométrica digital con las características imagenológicas de contraste y resolución óptimos.
- Radiografía en las que se observen dentición permanente completa.

I. Criterios de Exclusión

Los criterios de exclusión para esta investigación fueron:

- Radiografías cefalométricas digitales que presenten algún tipo de defecto y/o distorsión que no permita visualizar correctamente los puntos cefalométricos según Ricketts.
- Radiografías cefalométricas donde se observe pérdida de órganos dentarios.
- Radiografías en las que se observen algún aparato ortopédico.
- Radiografías que se observen traumatismo y/o cirugía en la región maxilofacial.

J. Procedimientos para la recolección de datos

Una vez inscrito el protocolo y aprobado por las autoridades correspondientes, se procedió a presentar solicitud por escrito al área de coordinación de la especialidad de ortodoncia de la UNAN-León con el propósito de acceder a la base de datos de las radiografías cefálicas laterales digitales de pacientes del posgrado.

• Instrumento de recolección de la información:

De acuerdo con los objetivos de la investigación se elaboró la ficha recolectora de datos diseñada en tres acápite: acápite número uno sobre datos generales donde se plasmaron las variables sociodemográficas como sexo y edad de los pacientes, en el acápite número dos se presentó la información sobre la clasificación del biotipo facial de acuerdo al Vert de Ricketts y en el acápite número tres se consignaron los datos sobre la inclinación del plano oclusal según la definición de Ricketts.

• Prueba Piloto

Se realizó prueba piloto del 10% de la muestra de radiografías cefalométricas que no formaban parte del total, en este caso fueron analizadas en el software digital un total de 7 radiografías cefalométricas.

El propósito de la prueba piloto fue la calibración entre el investigador y la tutora de la tesis en la ubicación de los puntos cefalométricos según Ricketts para la obtención del biotipo facial (Vert) y posteriormente para la ubicación del plano oclusal (Xi-Pm).

Una vez sea realizado este procedimiento en las siete radiografías cefalométricas se llevó a cabo el levantamiento de los datos con las 70 radiografías cefalométricas que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

K. Aspectos éticos:

En este estudio se garantizó la protección de los derechos de privacidad y confidencialidad que implica un expediente clínico, por lo cual los datos recolectados se registraron bajo anonimato y se asignó un código para identificar cada unidad de análisis.

L. Procesamiento de datos

Se utilizó el programa WebCeph Premium 2.0, el cual permite realizar diferentes análisis cefalométrico, dentro de los cuales se encuentra el análisis de Ricketts, del que se obtuvieron los valores referentes al biotipo facial según el Vert, y debido a que el programa permite anexar, modificar y crear puntos, en la presente investigación se anexó el punto Stomio (ver anexo 3) para realizar un análisis más adecuado referente al plano oclusal y de esta forma obtener resultados pertinentes de acuerdo a los objetivos del estudio.

Una vez que se hubo realizado la limpieza de datos y verificado que todas las fichas se encontraban llenas, cada ficha recolectora de datos fue introducida en el programa estadístico SPSS versión 24 para Windows, de la que se obtuvieron tablas con distribución de frecuencias y porcentajes, así como tablas cruzadas.

Para darle salida al objetivo número tres sobre la relación existente entre el biotipo facial con la inclinación del plano oclusal se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, el cual según (Alpaza et al., 2022), se utiliza para estimar la magnitud y define la tendencia de la relación entre variables.

Para esto se plantearon las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis Alternativa (H1):**

Existe correlación entre el biotipo facial con la inclinación del plano oclusal en los pacientes evaluados.

- **Hipótesis Nula (H0):**

No existe correlación entre el biotipo facial con la inclinación del plano oclusal en los pacientes evaluados.

La relación estadística se determinó con el valor de alfa ($p < 0.05$), donde según Díaz y Ríos (2018), si el $p < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y si $p > 0.05$ se acepta la hipótesis nula.

Para interpretar el grado de correlación de acuerdo con el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables obtenidas, se hará según lo planteado por (Hernández et al., 2018), donde:

Rango de valores	Interpretación
0.00-0.10	Correlación nula
0.10-0.30	Correlación débil
0.30-0.50	Correlación moderada
0.50-1.00	Correlación fuerte

V. RESULTADOS

Tabla 1

Biotipo facial según el cefalograma de Ricketts

Clasificación del biotipo facial	Frecuencia	Porcentaje
Braqui	1	1,4
Braqui leve	2	2,9
Braqui severo	17	24,3
Braqui suave	5	7,1
Dólico	1	1,4
Dólico severo	3	4,3
Dólico suave	3	4,3
Meso	38	54,3
Total	70	100,0

Fuente: Elaboración propia

Según el Vert de Ricketts, 38 de los pacientes obtuvo un biotipo mesofacial con un porcentaje de 54.3% y en menor porcentaje 1.4% con biotipo braqui y otro 1.4% con biotipo dólico.

Tabla 2*Inclinación del plano oclusal según Ricketts*

Tipo de inclinación del plano oclusal	Frecuencia	Porcentaje
Inclinación normal (18° - 26°)	55	78,6
Rotación antihoraria (>26°)	14	20,0
Rotación horaria (<18°)	1	1,4
Total	70	100,0

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con el cefalograma de Ricketts, el 78.6% de los pacientes presentó un plano oclusal con inclinación normal según los valores internacionales de la norma de 18 a 26 grados, un caso (1.4%) con valores menores a la norma y por ende con rotación horaria.

Tabla 3*Correlación entre la inclinación del plano oclusal con el biotipo facial*

Biotipo facial según Ricketts	Inclinación del Plano Oclusal según Ricketts							
	Inclinación normal (18-26°)		Rotación antihoraria (>26°)		Rotación horaria (<18°)		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Braqui	1	1,4					1	1,4
Braqui leve	2	2,8					2	2,8
Braqui severo	14	20	3	4,3			17	24,3
Braqui suave	5	7,1					5	7,1
Dólico			1	1,4			1	1,4
Dólico severo	3	4,3					3	4,3
Dólico suave	1	1,4	2	2,8			3	4,3
Meso	29	41,4	8	11,4	1	1,4	38	54,3
Total	55	78,6	14	20,0	1	1,4	70	100

Fuente: elaboración propia

Según biotipo e inclinación del plano oclusal, se puede observar que de los 38 pacientes con biotipo mesofacial, el 41.4% obtuvieron un plano inclinado normal y con un porcentaje menor 1.4% biotipo facial Dólico suave y Braqui.

Tabla 4*Estadísticos descriptivos para distribución de normalidad*

					Estadístico	Error estándar
Inclinación del plano oclusal	Media				23,7711	,38205
	95% de intervalo de confianza para la media				Límite inferior	23,0090
					Límite superior	24,5333
	Media recortada al 5%				23,6283	
	Mediana				23,4900	
	Varianza				10,217	
	Desviación estándar				3,19643	
	Mínimo				17,53	
	Máximo				32,57	
	Rango				15,04	
	Rango intercuartil				3,83	
	Asimetría				,589	,287
	Curtosis				,368	,566

Fuente: elaboración propia

En esta tabla se observan los valores de la media (23.6283) y de la mediana (23.4900) que son prácticamente similares con mínimas diferencias en decimales, por tanto, se asume que la población sigue una distribución de normalidad.

Tabla 5*Pruebas de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Inclinación del plano oclusal	,076	70	,200*	,971	70	,098

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia

En la prueba de Shapiro-Wilk, el estadístico es 0.971 y el valor de p es 0.098, este último mayor al valor de alfa (0.05), por lo que se infiere que la población sigue una distribución normal.

Tabla 6*Correlación de Pearson entre la inclinación del plano oclusal con el biotipo facial*

		Biotipo	Inclinación del Plano Oclusal
Biotipo	Correlación de Pearson	1	,149
	Sig. (bilateral)		,218
	N	70	70
Inclinación del Plano Oclusal	Correlación de Pearson	,149	1
	Sig. (bilateral)	,218	
	N	70	70

Fuente: elaboración propia

Al efectuar una correlación lineal entre la variable biotipo facial con la variable inclinación del plano oclusal, se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0.149 con una significancia de 0.218, siendo esta última mayor al valor de p, por lo que se infiere que no existe correlación entre dichas variables cumpliendo la hipótesis nula.

VI. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Según el Vert de Ricketts, la mayoría de los pacientes presentaron un biotipo mesofacial. Estos hallazgos no concuerdan con los resultados de Aguilar (2018) quien realizó un estudio en individuos peruanos, encontrando que el biotipo braquifacial predominaba en los sujetos estudiados y el biotipo mesofacial fue el que representó el porcentaje más bajo.

A nivel nacional, Sarria et al. (2020) realizaron una investigación en individuos nicaragüenses sobre concordancia del diagnóstico del biotipo facial, comparando los métodos cefalométricos del Vert de Ricketts y de Bjork-Jarabak, encontrando que, con ambos métodos, el biotipo de los pacientes más frecuente fue el braquifacial.

De acuerdo con el cefalograma de Ricketts, la mayoría de los pacientes presentaron un plano oclusal con inclinación normal según los valores internacionales de la norma de 18 a 26 grados. Estos resultados son similares a los hallazgos de Mora et al. (2015); ya que estos autores realizaron un estudio del plano oclusal de una población chilena tomando en cuenta los cefalogramas de Steiner, Ricketts y Delaire, concluyendo que el promedio de la inclinación del plano oclusal se encontraba dentro del rango de normalidad según la norma de Steiner y Ricketts.

Según biotipo e inclinación del plano oclusal, se puede observar que de los pacientes de esta investigación con biotipo mesofacial presentaban también un plano inclinado normal. Estos datos son similares a los Ariza (2018), quien, al utilizar la cefalometría de Ricketts para la estimación del plano oclusal en pacientes jóvenes con diferente biotipo facial, encontró que el biotipo facial más frecuente fue el mesofacial con plano oclusal con datos normales en los individuos de acuerdo con las normas internacionales.

Al efectuar una correlación lineal entre la variable biotipo facial con la variable inclinación del plano oclusal, se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0.149 con una significancia de 0.218, siendo esta última menor al valor de p, por lo que se infiere que no existe correlación entre dichas variables (Plano oclusal y Biotipo Facial) en los

pacientes atendidos en la clínica de la especialidad de ortodoncia aceptando la hipótesis nula

En el presente estudio no se realizaron relaciones estadísticas entre variables sociodemográficas como edad y sexo con el biotipo e inclinación del plano oclusal, no obstante, en la investigación de Socla (2022) realizada en individuos peruanos sobre la relación entre el biotipo facial e inclinación del plano oclusal, se encontró relación estadísticamente significativa entre las variables edad y sexo tanto con el biotipo facial como con la inclinación del plano oclusal, lo que deja abierta oportunidades de investigación para futuros estudios en individuos nicaragüenses.

VII. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que:

El biotipo mesofacial según el cefalograma de Ricketts fue el que más presentaron los pacientes evaluados.

Los pacientes presentaron un plano oclusal con inclinación normal según la definición de Ricketts.

La inclinación del plano oclusal no tiene correlación estadística con el diagnóstico del biotipo facial de los pacientes estudiados.

VIII. RECOMENDACIONES

AL POSGRADO DE ORTODONCIA, UNAN-León

- Promover un estudio multicéntrico considerando zonas estratégicas de Nicaragua, donde se apliquen todos los parámetros del cefalograma de Ricketts y se verifique si las medias de las normas propuestas por este autor son similares a las de pacientes nicaragüenses y que se tomen como medias nacionales para diagnósticos cefalométricos en los gabinetes dentales de ortodoncistas nicaragüenses.

A ORTODONCISTAS NICARAGUENSES:

- Estudiar a cada paciente de manera individualizada dada las características propias de crecimiento y desarrollo para efectuar tratamientos con resultados predecibles.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS

- Aguilar, Y. (2018). *Biotipo facial y patrón esquelético predominante en pobladores de 18-25 años según el análisis cefalométrico de Ricketts, en el distrito de Abancay-2018*. Universidad Tecnológica de Los Andes. <https://repositorio.utea.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7095ef51-2a0a-40db-9c4a-4cc40c1767cf/content>
- Apaza, E., Cazorla, S., Condori, C., Arpasi, F., Tumi, I., Yana, W., & Quispe, J. (2022). La correlación de Pearson o de Spearman en caracteres físicos y textiles de la fibra de alpacas. *Rev Inv Vet Perú*, 33(3). <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i3.22908>
- Arias, G. (2019). *Valores cefalométricos de una muestra peruana con normoclusión según el análisis cefalométrico de Ricketts*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://core.ac.uk/download/pdf/323348141.pdf>
- Ariza, M. (2018). *Cefalometría de Ricketts para la estimación de la inclinación del plano oclusal en pacientes jóvenes con diferentes biotipo facial atendidos en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco*. 2017. Universidad de Huánuco. https://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1044/T_047_48042232-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Balmaceda, L., & Méndez, J. (2020). *Diferencias cefalométricas del plano oclusal posterior entre los pacientes clase I y clase II esquelético con postero-rotación mandibular que fueron atendidos en la especialidad de ortodoncia de la UNAN-León en el periodo comprendido entre noviembre de 201*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/8130/1/245249.pdf>
- Carranza, I. (2022). *Relación del plano de camper con el plano oclusal según Ricketts y Steiner en pacientes adultos en el Centro Radiológico Cedident Huánuco 2021*. Universidad de Huánuco. <https://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14257/3955/Carranza%20Jordan%2C%20Irene%20Antonella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cerda, B., Schulz, R., López, J., & Romo, F. (2019). Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 12(1), 8-11. <https://doi.org/10.4067/S0719-01072019000100008>
- de la Rosa, A., Montiel, N., Kubodera, T., & Jasso, I. (2013). Elaboración de un estándar cefalométrico para la población del centro de la República Mexicana, mayor de 15 años de edad basado en el análisis craneofacial de Ricketts. *Revista ADM*, 70(5), 251-257. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2013/od135f.pdf>
- Díaz, L., & Ríos, F. (2018). El valor de p. Interpretación, orígenes y su utilización actual. *Revista Argentina de Terapia Intensiva*, 35(3).
- Guarnieri, C. (2023). *Evaluación de la posición sagital de los maxilares utilizando tres tipos de análisis cefalométricos en pacientes clase II atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá*. Universidad de Panamá. https://up-rid.up.ac.pa/7259/1/carmen_guarnieri.pdf
- Hernández, J., Espinosa, J., Peñaloza, E., Rodríguez, J., Chacón, J., Toloza, C., . . . Bermúdez, V. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5).
- Jiménez, Y., Santos, D., Véliz, O., & Jiménez, L. (2022). Elementos teóricos que fundamentan el razonamiento del enfoque de diagnóstico en el residente en Ortodoncia. *EDUMECENTRO*, 14. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742022000100021
- Martínez, V. (2014). *Estudio comparativo entre plano oclusal según la definición de Ricketts y su paralelismo con tres planos cefalométricos propuestos en una población eugénica chilena*. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130523/Estudio-comparativo-entre-plano-oclusal-seg%C3%BAAn-la-definici%C3%B3n-de-Ricketts-y-su-paralelismo%20.pdf>

- Mena, J., Limonchi, L., Lehmann, J., Bulnes, R., & de la Cruz, C. (2019). Valores de referencia para medidas sagitales de relaciones dento craneomaxilares en una población del sureste mexicano. *Oral*, 20(62), 1690-1693. <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2019/ora1962f.pdf>
- Menéndez, L. (2009). Estudio comparativo entre mestizas y caucásicos mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. *Odontología Sanmarquina*, 12(2), 66-69.
- Mora, N., Schulz, R., Cerda, B., Rivera, M., López, J., Martínez, V., & Romo, F. (2015). Estudio del plano oclusal de una población chilena según los cefalogramas de Steiner, Ricketts y Delaire. *Int. J. Odontostomat*, 9(3), 379-384. <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v9n3/art05.pdf>
- Moreno, C. (2021). *Comparación del análisis cefalométrico de Ricketts y el de Björk Jarabak en la determinación del biotipo facial*. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8477/1/5.-TESIS%20%20Camila%20Monserrath%20Moreno%20Badillo-ODO.pdf>
- Pecho, W. (2022). *Revisión literaria y comparación del análisis cefalométrico de Steiner y Ricketts para determinar el biotipo*. Universidad Peruana Los Andes. https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/5920/T037_72422427_TSP.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pérez, M. (2016). *Correlación entre el biotipo facial clínico y cefalométrico como elementos de diagnóstico en ortodoncia*. Universidad de Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24567/1/Tesis.pdf>
- Puebla, L., & Soto, T. (2020). El rol del plano oclusal en la salud articular en el diagnóstico de ortodoncia (parte I). *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 8(1), 60-68. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2020/mo201h.pdf>
- Ricketts, R. (1960). A foundation por cephalometric commnunication. *Am. J. Orthodontics*, 46(5), 330-357.
- Ricketts, R. (1981). Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *The Angle Orthodontist*, 51(2), 115-150.

- Sánchez, S. (2018). *Estudio de la relación entre el plano de camper y plano oclusal en población infantil*. Universidad Complutense de Madrid.
<https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/9552df44-a6c8-4dc7-a633-8e1a0af96c6d/content>
- Sarria, M., Ríos, R., & Campos, J. (2020). *Concordancia del diagnóstico del biotipo facial, de los métodos cefalométricos del VERT de Ricketts y de Bjork-Jarabak utilizados en pacientes atendidos en la Clínica de Especialidad de Ortodoncia de la UNAN-León, 2018-2019*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
- Socla, M. (2022). *Relación entre biotipo facial y inclinación del plano oclusal según el análisis cefalométrico de Ricketts en desdentados parciales en la clínica Arteaga y Oviedo 2021*. Universidad Alas Peruanas.
https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/11211/LIMA_TESIS_SOCLA%20PAJUELO%20MARIELA%20CATHERINE%20cor.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Tene, M., & Martínez, C. (2022). Efectividad diagnóstica del trazado cefalométrico manual y digital en radiografías laterales de cráneo. Revisión de la literatura. *Polo del Conocimiento*, 69. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i4.3924>
- Torrejón, M. (2022). *Comparación análisis cefalométrico de Ricketts y Steiner. Reporte de caso clínico*. Universidad Peruana Los Andes.
<https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3819/TRABAJO%20DE%20SUFICIENCIA%20PROFESIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zamora, C. (2010). *Compendio de Cefalometría*.

X. ANEXOS

Anexo 1. Variables y operacionalización de Variables

Variable	Definición	Indicador categórico	Valor	Tipo de variable
Biotipo facial	Comprende características morfológicas faciales que determinan la dirección del crecimiento y del comportamiento funcional de la cara.	Vert de Ricketts	Dólico severo Dólico Dólico suave Mesofacial Braqui Braqui severo	Cualitativa Nominal
Inclinación del Plano oclusal	Plano tangente a las superficies oclusales de los dientes posteroinferiores	Ángulo Xi-Pm según Ricketts	18-26° PO normal. >26° PO con rotación antihoraria. <18° PO con rotación horaria.	Cuantitativa Continua

Anexo 2. Ficha recolectora de datos

Código: _____

I. Datos generales

Edad: _____ años Sexo: M ____ F ____

II. Biotipo facial según Vert de Ricketts

Punto cefalométrico	Norma	Valor obtenido
Profundidad facial	$87^\circ \pm 3^\circ$	
Ángulo del eje facial	$90^\circ \pm 3.5^\circ$	
Ángulo del plano mandibular	26°	
Altura facial inferior	$47^\circ \pm 4^\circ$	
Arco mandibular	$26^\circ \pm 4^\circ$	
Vert de Ricketts		

Clasificación del biotipo del paciente:

Dólico severo	Dólico	Dólico suave	Meso	Braqui	Braqui severo
-2	-1	-0.5	0	+0.5	+1

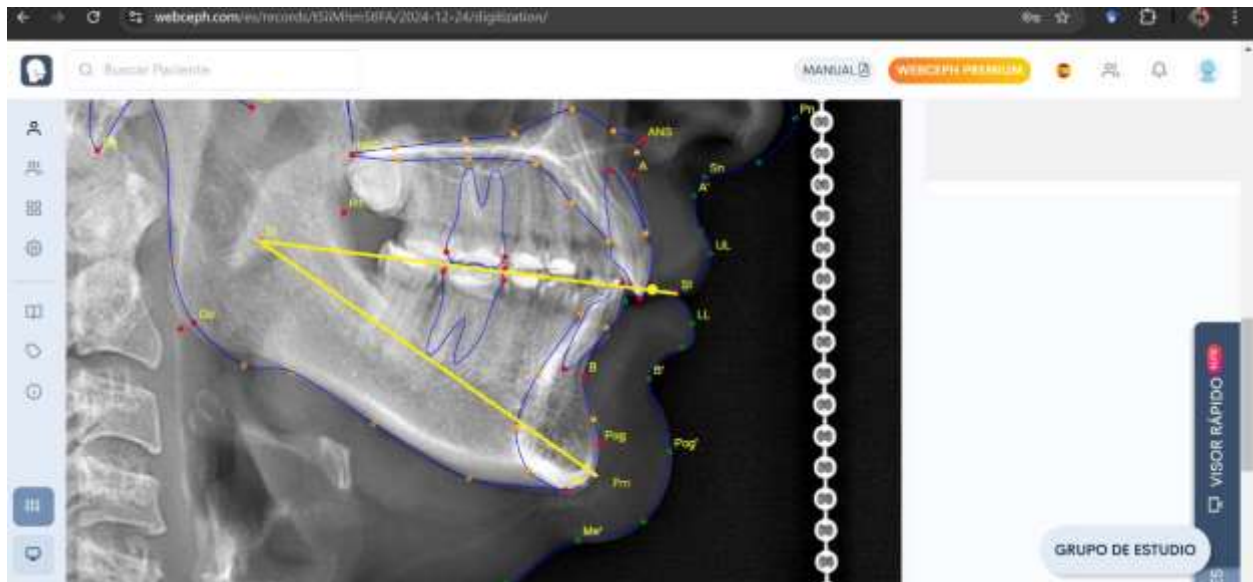
III. Inclinação del plano oclusal según Ricketts

Punto cefalométrico	Norma	Valor obtenido
Plano oclusal (Xi-Pm)	$22^\circ \pm 4^\circ$	

18-26° PO normal ____ >26° PO con rotación antihoraria ____

<18° PO con rotación horaria ____

Anexo 3. Determinación del plano oclusal en el software cefalométrico digital WebCeph Premiun 2.0.



Anexo 4. Determinación del biotipo facial según Ricketts en el software cefalométrico digital WebCeph Premium 2.0.

