

**EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN CRÁNEO VERTEBRAL CON RADIOGRAFÍA
LATERAL DE CRÁNEO EN PACIENTES CON TOPES OCLUSALES**



**EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN CRÁNEO VERTEBRAL CON RADIOGRAFÍA
LATERAL DE CRÁNEO EN PACIENTES CON TOPES OCLUSALES**

AUTORES

CLAUDIA PILAR DIAZ JIMENEZ

JOSE ORLANDO OSPINA DELGADO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

BOGOTÁ D.C. 16 ABRIL 2025

**EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN CRÁNEO VERTEBRAL CON RADIOGRAFÍA
LATERAL DE CRÁNEO EN PACIENTES CON TOPES OCLUSALES**

AUTORES

**CLAUDIA PILAR DIAZ JIMENEZ.
JOSE ORLANDO OSPINA DELGADO.**

Asesor Científico

DR. NOEL ANTONIO BEDOYA RODRIGUEZ
Odontólogo, Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Maestría en
Fisiopatología Cráneo Vertebral Cráneo Mandibular y Dolor Facial.

Asesor Metodológico

DRA. LUZ ANDREA VELANDIA PALACIO
Odontóloga, Especialista en Ortodoncia y Ortopedia maxilar, Especialista en
Odontología Legal y Forense, Doctorado en investigación
UNICOC – P.U.J - Universidad de Macerata-Italia.

Asesor Estadístico

GERARDO ARDILA DUARTE
Magister en estadística
Universidad Nacional

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
UNICOC**

**ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA.
POSGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.
BOGOTÁ D.C. 16 ABRIL DE 2025**

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado “EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN CRÁNEO VERTEBRAL CON RADIOGRAFÍA LATERAL DE CRÁNEO EN PACIENTES CON TOPES OCLUSALES.” elaborado por CLAUDIA PILAR DIAZ JIMENEZ Y JOSE ORLANDO OSPINA DELGADO, como requisito para optar por el título de especialista en ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.

Dr. Noel Antonio Bedoya R.

Asesor Científico

Dra. Luz Andrea Velandia.

Asesora Metodológica.

Dr. Camilo Andrés Romo Pérez

Director Centro Investigación
Colegio Odontológico- CICO (BOGOTÁ)

Dra. Sandra Aguilera Rojas.

Directora de Investigación y Gestión del Conocimiento
Institución Universitaria Colegios de Colombia – UNICOC

DEDICATORIA.

Dedicamos esta tesis a Dios por brindarnos la oportunidad de llegar a este momento tan especial de nuestras vidas, por los triunfos y dificultades que nos puso en el camino. A nuestros padres por guiarnos, apoyarnos y ser nuestro motor en la construcción de nuestro proyecto de vida. A los docentes por compartirnos sus enseñanzas, conocimientos y apoyarnos durante el desarrollo de nuestra formación; en especial a nuestros asesores el Dr. Noel Antonio Bedoya Rodríguez y la Dra. Luz Andrea Velandia Palacio por su constante dedicación, compromiso y motivación para poder llevar a cabo este proyecto.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a la Dra. Luz Andrea Velandia por el acompañamiento durante este proceso, nuestro asesor el Dr. Antonio Bedoya quien por sus aportes alimentó este proyecto. Especialmente a mi hija, Juana Valeria, por su apoyo incondicional, su paciencia y su amor, que me han motivado en cada paso de este proceso. A mis padres, cuyo aliento y sabiduría siempre han sido una fuente de fortaleza para mí; gracias por creer en mis sueños. A mi hermano, aunque vive fuera del país, siempre ha estado presente en mi mente y corazón, brindándome su apoyo a la distancia. Su ayuda y aliento han sido invaluable. Cada uno de ustedes ha hecho posible que este proyecto se convierta en una realidad. ¡Gracias de todo corazón!

CLAUDIA PILAR DIAZ JIMENEZ

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Dra. Luz Andrea Velandia por su orientación y apoyo durante todo este proceso. A nuestro asesor, el Dr. Antonio Bedoya, por sus valiosos aportes que enriquecieron este proyecto. Un agradecimiento especial a mis hermanas Mary Ospina, Liced Ospina, y a mi madre Ana Luzby Delgado, por su apoyo incondicional, paciencia y amor, los cuales me han impulsado en cada etapa de este camino. Gracias por confiar en mis sueños. Su apoyo y aliento han sido fundamentales. Cada uno de ustedes ha sido clave para que este proyecto sea una realidad.

JOSE ORLANDO OSPINA DELGADO

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	11
1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2. JUSTIFICACIÓN	16
1.3. PROPÓSITO	18
1.4. ANTECEDENTES	18
1.5. MARCO TEÓRICO.....	21
1.5.1. <i>Topes Oclusales</i>	21
1.5.2. <i>Radiografía Lateral de Cráneo y la Cefalometría</i>	22
1.5.3. <i>Columna cervical</i>	23
1.5.4. <i>Técnica de Rocabado</i>	26
1.6. OBJETIVOS	32
1.6.1. <i>Objetivo General</i>	32
1.6.2 <i>Objetivos Específicos</i>	32
2 ASPECTOS METODOLÓGICOS	33
2.1 TIPO DE ESTUDIO	33
2.2 OBJETO DE ESTUDIO	33
2.3 MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO.....	33
2.4 UNIDAD DE OBSERVACIÓN.....	33
2.5 MUESTRA	34
2.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN	34
2.6.1 <i>Criterios de inclusión:</i>	34
2.6.2 <i>Criterios de exclusión:</i>	34

2.7	PROCEDIMIENTO	35
2.8	ASPECTOS ÉTICOS	36
2.9	ESTADÍSTICO.....	38
3.	RESULTADOS	38
4.	DISCUSIÓN.....	40
5.	CONCLUSION	44
6.	RECOMENDACIONES	44
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45
	TABLAS.....	51
	FIGURAS	54
	GRAFICOS.....	57
	ANEXOS.....	58

TABLAS ESPECIALES.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Medidas Cefalométricas de Rocabado.....	51
Tabla 2.	Caracterización de la población.....	52
Tabla 3.	Angulo posteroinferior T0 Y T1.....	52
Tabla 4.	Espacio C1-C2 en T0 Y T1.....	53
Tabla 5.	Triangulo Hioideo T0 Y T1.....	53
Tabla 6.	Espacio C0-C1 en T0 Y T1.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1a.	Radiografía lateral de cráneo T0.....	54
Figura 1b.	Radiografía lateral de cráneo T1.....	55
Figura 2.	Cefalometría de Rocabado.....	55
Figura 3a.	Mediciones cefalometría de Rocabado en Webceph T0	56
Figura 3b.	Mediciones cefalometría de Rocabado en Webceph T1.....	56

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1.	Análisis de correlación: Pos. Espacio de C0- C1 vs Pos.angulo posteroinferior	57
----------------------------	---	----

GLOSARIO.

- **CRANEO CERVICAL:** Está formada por el hueso que forma la base del cráneo (hueso occipital) y los dos primeros huesos de la columna cervical (vertebras que se encuentran en el cuello): atlas y el axis.
- **TOPE OCLUSAL:** son dispositivos metálicos o realizados en resina de foto curado, su fin es generar un aumento de la dimensión vertical oclusal.
- **RADIOGRAFIA LATERAL DE CRANEO:** Una radiografía de cráneo es un examen radiológico que produce imágenes de los huesos del cráneo, los huesos faciales y la base del cráneo.
- **C0:** Borde inferior del hueso occipital
- **C1:** Vertebra atlas
- **C2:** Vertebra axis
- **C3:** Punto más anterior e inferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical.
- **ENP:** (Espina nasal posterior): Punto más posterior del paladar duro.
- **H:** (Hyoidale). El punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides.
- **RGn:** (Retrognation). Punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular.
- **MGP:** (Plano de McGregor): Trazo que va desde ENP a la base del occipital
- **OP:**(Plano odontoideo). Une el margen anteroinferior del cuerpo del axis al ápice del proceso odontoides.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha investigado la interrelación entre la posición cráneo vertebral y el sistema estomatognático, debido a la creciente evidencia que sugiere una posible conexión con diversos signos y síntomas clínicos. Estudios como los de Tecco et al (1) en los cuales se evaluó la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios y del cuello en pacientes con diferentes alteraciones maxilo mandibulares se encontró un cambio en el patrón de actividad electromiográfica en las diferentes clases esqueléticas lo cual se asoció con la existencia de una relación entre el sistema estomatognático y los músculos del cuello y el tronco, adicionalmente se han evaluado las influencias de la oclusión sobre la postura observando que al inducir un desequilibrio oclusal a través del uso de rollos de algodón parece generar un cambio en la distribución de las cargas en las plantas de los pies sugiriendo una relación de la oclusión y la postura.(2)

Una revisión de la literatura evidencia desde 1950 autores como Brodie y col(3) reportaron una relación entre los movimientos coordinados de la mandíbula y el hueso hioides, mediada por la acción de los músculos supra hioides. Posteriormente, King y col (4) llevaron a cabo un estudio longitudinal en una cohorte de 24 hombres y 26 mujeres revelando que las modificaciones en la posición de la cabeza parecían influir en la posición del hueso hioides, observando que una elevación de este se asociaba con una posición protruida de la mandíbula, atribuida

a la lordosis de las vértebras cervicales. En contraste, en ausencia de lordosis, se observó un descenso del hueso hioides, lo que parecía asociarse a una retrusión mandibular y una mayor tendencia hacia un patrón de crecimiento vertical. Graber(5) y col evaluaron pacientes que utilizaron mentonera durante tres años, e identificaron un movimiento de rotación mandibular en sentido horario, que fue acompañado por un desplazamiento posterior del hueso hioides. Estos hallazgos apoyan la hipótesis de que ligeras variaciones en la posición de la cabeza, las vértebras vertebrales o la función muscular pueden impactar significativamente en la posición del hueso hioides.

Basados en las observaciones de los estudios precedentes Rocabado y col(6)(7)(8) propusieron un método para evaluar la estabilidad cráneo vertebral mediante un estudio cefalométrico que considera cuatro parámetros principales: ángulo cráneo-vertebral, espacio intervertebral C0-C1, espacio intervertebral C1-C2, triángulo hioideo. Este método facilita la evaluación detallada de la estabilidad cráneo vertebral, permitiendo la identificación de desviaciones en la posición del hueso hioides y su relación con otras estructuras anatómicas. Un estudio realizado en el 2014 utilizando los datos cefalométricos del análisis de Rocabado sobre tomografías, evaluó pacientes clase II división 1 y describió las métricas de la base craneal en el plano sagital de la línea media y el sistema cráneo vertebral mandibular donde confirmó que dichas estructuras se encuentran relacionadas con la posición sagital del maxilar, mandíbula y mentón y el complejo de las vértebras vertebrales.(9)

Rocabado y col (7) en varios resultados de sus estudios identificaron que por lo menos el 65.1% de los pacientes con anomalías dentomaxilares han presentado relación con sintomatología patológica en el sistema cráneo vertebral sugiriendo una posible asociación en la pérdida de la curvatura vertebral y la posición mandibular.

En ortodoncia el uso de bloques de levante de mordida se ha utilizado con fines tales como la protección de la descementación de los brackets debido a atrición, para desbloquear la oclusión con el objetivo de corregir alteraciones transversales o sagitales, con el objetivo de evitar movimientos dentales indeseados específicos o bien para refuerzo del anclaje y como ayuda para manejar planos oclusales cantedos y asimétricos.(10)

Sin embargo, a pesar de su aplicación extendida existen complicaciones reportadas acerca de su uso, como oclusión traumática, problemas periodontales y movilidad dental, movimientos indeseados de intrusión o extrusión, síntomas de alteraciones temporomandibulares (11) y en algunos estudios se reporta actividad electromiografía disminuida de los músculos masetero superficial y temporal anterior durante la masticación.(12)

La relación neurofisiológica entre las vértebras cervicales y el área temporomandibular (13) (14) parecen sugerir que los cambios temporales en la dimensión vertical oclusal generados por el uso de los bloques de mordida podrían relacionarse con alteraciones en las vértebras cervicales.(15)

Un estudio experimental en ratas evaluó el efecto de los topes oclusales durante dos semanas en primeros molares sobre la posición de la columna vertebral donde en sus resultados fue evidente la alteración de escoliosis, que se resolvió al retirar el desequilibrio oclusal generado por los topes. Los resultados de este artículo se obtuvieron en animales, limitando su generalización en seres humanos y dado que se encontró una relación positiva entre el uso de topes oclusales y alteraciones en la columna vertebral, se realizó el presente estudio con el objetivo de comparar los cambios en la posición cráneo vertebral utilizando radiografía lateral de cráneo en pacientes con topes oclusales, antes y después de su adaptación en el tratamiento ortodóntico.(16)

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS

1.1. Planteamiento del Problema

La ortodoncia y ortopedia maxilar constituyen campos de la odontología responsable de guiar y corregir los problemas del crecimiento y maduración de las estructuras dentofaciales en el cual buscan corregir maloclusiones dentales, mejorar la función y estética dental.(17) dentro de este campo se determina el esquema oclusal que debemos considerar en el tratamiento en el cual se encuentra una adecuada relación inter arcadas he aquí es cuando hablamos de una oclusión ideal, aunque en varias ocasiones encontramos un desequilibrio por múltiples causas. En el campo la ortodoncia y ortopedia maxilar se han descrito sobre las posibles soluciones de las maloclusiones específicamente queremos dar un enfoque hacia la pérdida de dimensión vertical presentes en las diferentes

maloclusiones, La dimensión vertical disminuida es un hallazgo común en la práctica clínica con una prevalencia 21.8 % observado a nivel mundial en una revisión sistemática reportado en el 2017,(18) donde han encontrado varias soluciones para corregirlo en el cual se basan en la intrusión de los incisivos y extrusión de molares para ellos usamos modificadores de la oclusión sean removibles (placas de levante de mordida) o fijos (bite turbos – topes oclusales) por ello encontramos que existen varios tipos de teorías oclusales que contrastan unas entre otras con respecto a los contactos oclusales y la posición del cóndilo en la fosa, se explica el efecto de las técnicas de desarticulación dentaria mediante el uso de topes oclusales o Bite-Turbos, y sus ventajas en el manejo de pacientes que presentan cierto tipo de sensibilidad vertical en su perfil.(19)

De acuerdo con una revisión sistemática se ha encontrado en la literatura que desde el punto de vista puramente Gnatológico los dispositivos oclusales son interferencias que podrían ocasionar desórdenes articulares, dolor miofascial, movilidad dental o desgastes oclusales. Por esta razón hablamos de la importancia de un equilibrio en la oclusión ya que nos puede ocasionar atrofia muscular. (18)

Por otro lado, en la literatura establece que los músculos extensores posteriores del cuello actúan como la cadena muscular que equilibra la cabeza en sentido posterior. Para contrarrestarlo a nivel anterior, actúan los músculos supra e infrahioides, en donde no debemos omitir la estabilidad y función que dan estos músculos a la región mandibular de acuerdo a lo establecido anteriormente cualquier modificación sobre este tendrá una reacción. (20)

Si bien los topes oclusales se consideran correctores de la dimensión vertical, su influencia precisa en la posición cefálica y cervical no está clara. En la literatura informan sobre la relación de los topes oclusales y estructuras adyacentes como es la articulación temporomandibular, afectaciones musculares sin embargo en una exhaustiva búsqueda solo hay un estudio de adaptación de topes oclusales y su relación con la posición cervical esto nos da a entender que la información disponible es insuficiente para entender la envergadura y dirección del impacto que los topes oclusales pueden tener en la postura cráneo vertebral. (16)

Por tanto, resulta importante investigar cómo los topes oclusales afectan la posición cráneo vertebral en pacientes en tratamiento de ortodoncia en cual es de uso frecuente en los tratamientos de la actualidad, con el fin de determinar si contribuyen a afectar o mejorar la postura y si consecuentemente hay sintomatología presente.

1.2. Justificación

El uso de topes oclusales en pacientes que reciben tratamiento de ortodoncia puede causar síntomas incómodos como dolor, ruido en la articulación y malestar muscular en varias partes del cuerpo. Estos síntomas están relacionados con maloclusiones en un 30-40% de los casos, lo que destaca la necesidad de comprender mejor la conexión entre la oclusión dental y la salud corporal. (16)(21)

La radiografía lateral de cráneo se ha convertido en una herramienta indispensable en ortodoncia para obtener medidas lineales y angulares de elementos anatómicos

del cráneo o la cara. La importancia de la cefalometría radica en que nos permite localizar anomalías y tener un diagnóstico adecuado, diferenciar las maloclusiones esqueléticas y dentales, evaluar el crecimiento y desarrollo de los huesos, mejorar el plan de tratamiento porque veremos su evolución, verificar si las metas fueron alcanzadas, cómo ejemplo ver los topes oclusales como pueden influir en la posición de la mandíbula, los dientes y la postura craneal y vertebral. Investigaciones recientes han enfatizado las variaciones en las posiciones cervicales y mandibulares relacionadas con la oclusión dental, lo que resalta la importancia de esta evaluación.(22)

La radiografía lateral de cráneo, como una técnica no invasiva y asequible, desempeña un papel crucial en esta área. Comparar imágenes antes y después de la colocación de topes oclusales puede proporcionar información valiosa sobre cambios en la posición craneal y vertebral. (17)(23)

Un estudio en ratas ha demostrado que los desequilibrios oclusales pueden desencadenar desalineación vertebral, incluida la escoliosis, lo que subraya la relevancia de investigar esta conexión. La evaluación postural puede llevarse a cabo clínicamente o mediante métodos radiográficos específicos que permiten evaluar la estabilidad craneal en relación con la columna cervical. (16)

La investigación sobre la evaluación cráneo vertebral con radiografía lateral en pacientes ortodónticos antes y después de la aplicación de topes oclusales es de gran importancia. No solo avanza en la comprensión de cómo los topes oclusales afectan la postura y la alineación corporal, sino que también puede guiar a los

profesionales de ortodoncia en la toma de decisiones informadas, manejo interdisciplinario y el desarrollo de protocolos de tratamiento más efectivos para sus pacientes.

1.3. Propósito

El propósito de generar evidencia científica que identifique el cambio en la posición cráneo vertebral a través del análisis de radiografía perfil en pacientes que iniciaron tratamiento ortodóntico en el cual estuvo indicado el uso de topes oclusales para su tratamiento, con el fin de guiar al clínico ortodoncista sobre las posibles alteraciones generadas por este tipo de aditamento a nivel cráneo vertebral para ayudar a la toma de decisión sobre su adecuado uso.

1.4. Antecedentes

Brodie (1950) reportó una relación entre los movimientos coordinados de la mandíbula y el hueso hioides, mediada por la acción de los músculos supra hioideos.(3)

King (1952) llevó a cabo un estudio longitudinal en una cohorte de 24 hombres y 26 mujeres, con edades comprendidas entre los 3 meses y los 16 años. Su análisis reveló que las modificaciones en la posición de la cabeza influyen en la posición del hueso hioides, observando que una elevación del hueso hioides está asociada con una protrusión mandibular, atribuida a la lordosis de las vértebras cervicales. En contraste, en ausencia de lordosis, se observó un descenso del hueso hioides, lo

que conlleva una retrusión mandibular y una mayor tendencia hacia un patrón de crecimiento vertical.(4)

Graber (1978) al evaluar 30 pacientes que utilizaron mentonera durante tres años, identificó un movimiento de rotación mandibular en sentido horario, que fue acompañado por un desplazamiento posterior del hueso hioides. Estos hallazgos apoyan la hipótesis de que ligeras variaciones en la posición de la cabeza, las vértebras cervicales o la función muscular pueden impactar significativamente en la posición del hueso hioides.(5)

Rocabado y col propusieron un método para evaluar la estabilidad craneocervical mediante un estudio cefalométrico cráneo cervical que considera cuatro parámetros principales. Este método facilita la evaluación detallada de la estabilidad craneocervical, permitiendo la identificación de desviaciones en la posición del hueso hioides y su relación con otras estructuras anatómicas. La correcta aplicación de estos parámetros es esencial para el diagnóstico y tratamiento adecuado de patologías cervicofaciales. (6)

Rocabado y col en varios resultados de sus estudios determinaron que por lo menos el 65.1% de los pacientes con anomalías dentomaxilares han presentado relación con sintomatología patológica en el sistema craneocervical sugiriendo una posible asociación en la pérdida de la curvatura cervical y la posición mandibular. (7)

Solow y Sonnesen (1998) realizaron un estudio para evaluar la relación entre

la postura de la cabeza y las maloclusiones. Los resultados descritos es que hay asociación entre la postura cráneo cervical y apiñamientos dentales por ende existe relación entre las maloclusiones y posturas de la cabeza y cuello. (24)

Volpatti y col (2009) realizó un estudio cuyo objetivo era relacionar la posición del hueso hioides con los diferentes biotipos faciales. Donde seleccionaron 60 radiografías laterales de 423 pacientes, donde se determinó el biotipo facial con el índice Vert de la cefalometría de Ricketts y la relación de Björk – Jaraback; para la posición del hueso hioides se realizó a través del método de Bibby y Bench. Como resultado se obtuvo que hubo gran variabilidad de la posición del hueso hioides por tanto no estableció un patrón de distancias según biotipo y sugirió ampliación de la muestra y una nueva verificación ya que se supuso que existen otras variables que podrían influenciar en la problemática. Concluyendo que no hay relación de la posición del hueso hioides con los biotipos faciales. (25)

Perinetti y col (2010) estudió la relación entre las mal oclusiones dentales y la postura del cuerpo. La muestra estuvo conformada por 122 pacientes; donde por medio de la radiografía lateral de cráneo encontraron una relación significativamente débil entre las maloclusiones y la postura corporal y concluyeron que no hay correlación entre maloclusiones dentales y la postura corporal.(26)

Saccuci y col (2011) realizaron una revisión de la literatura en la cual evaluaron la relación entre la escoliosis y la oclusión dental demostrando la íntima relación de la posición cráneo vertebral y la oclusión relacionada directamente con la posición mandibular. (27)

Pereira y Morales (2012) realizaron un análisis cefalométrico de la postura del cráneo sobre la columna cervical en pacientes con disfunciones cráneo mandibulares. Es un estudio descriptivo de 92 personas entre las edades de 7 a 12 años con patrón esquelético clase I, II y III; Como resultado obtuvieron que los tres grupos al analizar el triángulo hioideo fue positivo para la mayoría y hubo rotación posterior de la cabeza. Por tanto, no encontraron relación de significancia entre las disfunciones cráneo mandibular según el patrón esquelético.(28)

Una revisión sistemática de 2020 encontró que el 67% de los artículos incluidos mostraban que existe una relación entre la oclusión y la postura, mientras que el 33% no. (29)

1.5. Marco Teórico

Con el fin de proporcionar una comprensión más profunda del contexto abordado en este estudio, resulta de importancia conocer y expandir la interpretación de los conceptos clave mencionados en el presente trabajo.

1.5.1. Topes Oclusales

Los topes oclusales, también conocidos como "bite raisers", son dispositivos ortodónticos temporales utilizados para modificar la oclusión y facilitar movimientos dentales y mandibulares(11). Se colocan en superficies oclusales de molares o incisivos y pueden ser de resinas compuestas, acrílicos o materiales termoplásticos (10). Estos aditamentos se emplean con diversos fines clínicos, como la desprogramación neuromuscular, el control del sobrepase vertical en tratamientos

ortodónticos, la prevención de mordida profunda y la facilitación del movimiento dental (10).

Historia de los Topes Oclusales

El uso de dispositivos para modificar la oclusión tiene antecedentes en la ortodoncia y la rehabilitación oral desde hace décadas. A principios del siglo XX, pioneros como Angle exploraron métodos para controlar la mordida y mejorar la alineación dental. En las décadas de 1970 y 1980, con el avance de la cefalometría y el estudio de la relación cráneo-cervical, se comenzó a prestar mayor atención a los efectos posturales de los cambios oclusales(5). Investigaciones como las de Rocabado (8) Miralles et al.(30) han demostrado que la alteración de la dimensión vertical mediante topes oclusales puede influir en la postura cráneo-vertebral.

1.5.2. Radiografía Lateral de Cráneo y la Cefalometría

Las radiografías de perfil han sido una herramienta fundamental en el diagnóstico ortodóncico desde principios del siglo XX. En 1931, Broadbent y Hofrath desarrollaron de manera independiente la técnica cefalométrica, que permitió analizar la relación entre los elementos esqueléticos y dentales a través de radiografías laterales del cráneo. La cefalometría es un método de análisis radiográfico que permite medir y evaluar la morfología craneofacial y su relación con la postura cervical. Es ampliamente utilizada en ortodoncia para planificar tratamientos y evaluar cambios antes y después de la terapia ortodóntica.(23)

Deriva del griego **céfalo**: cabeza y **metría**: medida. Definido como un método para obtener medidas lineales y angulares de elementos anatómicos del cráneo o la cara.

La importancia de la cefalometría radica en que nos permite localizar anomalías y tener un diagnóstico adecuado, diferenciar las maloclusiones esqueléticas y dentales, evaluar el crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales, mejorar el plan de tratamiento porque veremos su evolución, verificar si las metas fueron alcanzadas, ser un documento médico legal que salvaguarda al ortodoncista.(17)

La técnica cefalométrica de Rocabado es una de las más empleadas para evaluar la relación cráneo vertebral, ya que permite analizar la posición del hueso hioides, el ángulo cráneo-vertebral y la curvatura de la columna cervical. Estudios como los de De Oliveira et al (6) han utilizado esta técnica para evaluar cambios posturales asociados a modificaciones oclusales.

1.5.3. Columna cervical

La columna vertebral está constituida 33 o 34 vertebras, las cuales son 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 vértebras lumbares, 9 o 10 vertebras pelvianas para formar el sacro y cóccix. Se estudiará las vértebras cervicales que están ubicadas en el cuello. (31)

Vértebras cervicales

Son aquellas vertebras que se encuentran entre el cráneo y las vértebras dorsales, son móviles y las más pequeñas.(31)

Características generales

- Tiene un cuerpo pequeño y más ancho en sentido anteroposterior, la cara superior es cóncava con un uncu del cuerpo (apófisis unciforme) y la cara inferior en convexa.
- Su foramen es grande y de forma triangular
- En las apófisis transversas se encuentran forámenes transversos pequeños o pueden estar ausentes en la séptima vértebra cervical (C7), por ahí pasan las arterias vertebrales, los plexos venosos y simpático.
- En estas apófisis encontramos un tubérculo anterior y posterior.
- Las apófisis articulares tienen carillas superiores que están dirigidas en dirección posterior y las inferiores que bajan en sentido anterior de modo oblicuo.
- Las apófisis espinosas son cortas y bífidas entre la tercera y quinta vértebra cervical (C3-C5), la sexta vértebra (C6) es más larga y la séptima (C7) mucho más por eso es conocida como vértebra prominente.(22)(31)

ATLAS

Es única y no tiene ni cuerpo ni apófisis espinosa. Tiene un par de masas laterales que soportan el peso del cráneo de la cual surgen las apófisis laterales haciendo que el atlas sea más ancho que las inferiores y aumente la palanca de los músculos insertados. Sobre las carillas superiores se apoyan las protuberancias que están de los lados del foramen magno (cóndilos occipitales). Los arcos anterior y posterior forman un anillo completo. En el arco posterior hay un surco profundo para la arteria

vertebral en su cara superior, también pasa por ahí el primer nervio del plexo cervical (C1).(31)

AXIS

Es la más robusta de todas las vértebras cervicales. El axis tiene carillas articulares superiores (donde rota el atlas), unas apófisis odontoides que se proyecta hacia arriba, esta apófisis se sitúa anterior a la médula espinal y sirve de pivote para la rotación, además se mantiene unido al atlas mediante el ligamento transverso del atlas. Además, el axis tiene una apófisis espinosa bífida. (22)

Evaluación Cráneo-Vertebral y su Relación con la Ortodoncia

La relación cráneo-cervical es crucial en ortodoncia, ya que los cambios en la oclusión pueden impactar la postura y el equilibrio corporal.(6) La cefalometría de Rocabado y el análisis del rango de movimiento cervical permiten evaluar estos efectos.(7) Algunas investigaciones han demostrado que las alteraciones oclusales pueden modificar la estabilidad cervical y la actividad muscular.(1)

El análisis radiográfico es fundamental para diagnosticar cambios estructurales asociados a modificaciones oclusales. Rocabado et al.(8) sugieren que la radiografía lateral de cráneo es útil para evaluar desplazamientos vertebrales. Además, estudios como los de D'Attilio et al.(32) y Ramírez-Yáñez et al.(15) han demostrado que las perturbaciones oclusales pueden alterar la alineación vertebral, resaltando la interconexión entre la oclusión dental y la postura corporal.

Análisis de la posición cráneo cervical

La postura es la posición que tiene las diferentes partes del cuerpo con otras estructuras. Por eso se mencionan las técnicas que nos permitan realizar un adecuado análisis tanto para la posición cervical como para la posición craneal, como son la técnica de Rocabado y la técnica de Pening. (22)

Espacios Funcionales Suboccipitales y Ángulo Cráneo-Vertebral

El equilibrio cráneo-cervical está influenciado por la morfometría de la base craneal y los espacios suboccipitales. (9) Alteraciones oclusales pueden modificar el ángulo cráneo-vertebral, afectando la postura global (7)

1.5.4. Técnica de Rocabado

Es un análisis cefalométrico del cráneo y región hioidea, en la cual se usará los siguientes puntos: (33)

OA: Distancia entre la base del hueso occipital y el arco posterior del atlas.

C3: Ángulo anterior inferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical.

H (Hyoidale): El punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides.

ENP (Espina nasal posterior): Punto más posterior del paladar duro.

RGn (Retrognation): Punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular.

MGP (Plano de McGregor): Trazo que va desde ENP a la base del occipital.

OP (Plano odontoideo): Une el margen anteroinferior del cuerpo del axis, al ápice del proceso odontoides.

PH (Plano hioideo): Plano formado desde H y la tangente a los cuernos posteriores del hueso hioides

1.5.4.1. Posición del hueso hioides

Se forma el triángulo hioideo al unir los puntos cefalométricos de Retrognation (RGn), hyoidale (H) y la tercera vértebra cervical (C3) que nos permitirá determinar la posición del hueso hioides, además de evaluar la curvatura cervical.(33)

Hueso hioides por debajo del plano C3-RGn

Al tener la posición del hueso hioides por debajo de C3- RGn nos dará un triángulo de relación hioidea positiva y por tanto la curvatura de la columna cervical es normal.(33)

Hueso hioides por encima del plano C3-RGn

Como el hueso hioides está por encima de C3-RGn el triángulo hioideo es negativo y a columna cervical también (CIFOSIS). Al haber una inversión de la curvatura cervical, puede darse:(33)

- Una relación cráneo vertebral normal
- Con un ángulo inferior a 96° MGP-OP.

Hueso hioides al nivel del plano C3-RGn

Hay una pérdida fisiológica de la curvatura cervical y como consecuencia la curvatura cervical se rectifica, y en las personas con este tipo de columnas puede presentarse:(33)

- Una relación cráneo vertebral normal.
- Una rotación posterior de cráneo con un ángulo del Plano de McGregor y Plano odontoideo (MGP- OP) menor a 96° o el primer espacio suboccipital (OA) menor a 4 mm Ya que el hueso hioides está en la misma línea del plano C3-RGn (por lo tanto, no existe triángulo hioideo).(22)

1.5.4.2. Ángulo cráneo cervical o posteroinferior (API)

Es un ángulo formado por la intersección del plano de McGregor (MGP) y plano odontoideo (OP). Este ángulo normalmente es de 101° . Puede variar dentro de límites funcionales 5 grados de rotación posterior y anterior. Por lo tanto, la relación funcional cráneo vertebral puede ser de 96° a 106° valores menores de 96° , Implican una extensión o rotación posterior exagerada de cráneo que tiende a provocar:(33)

- Pérdida de la lordosis fisiológica de la columna cervical.
- Disminución del espacio suboccipital, provocando compresión mecánica a este nivel asociado a algias cráneo faciales.
- Alejamiento de la sínfisis mentoniana del sistema hioideo. Factor que provoca tensión exagerada de la musculatura supra e infrahioidea en dirección dorsal caudal.
- Tensión hioidea asociada a descenso de la lengua al piso de boca (alteraciones de reposo lingual).
- Tensión hioidea asociada a fuerza de tracción mandibular en sentido dorsal caudal que provoca importantes trastornos de desarrollo y crecimiento.
- Tensión hioidea, que en un paciente adulto produce una posición de relación mandibular-maxilar provocando contactos oclusales posteriores, que si el cuadro de rotación posterior se hace crónico provoca subluxaciones disco-condilares y sonidos articulares como inicio de patología articular.(22)

Valores mayores de 106°

Implica flexión o rotación anterior del cráneo que provoca:

- Enderezamiento de la curvatura cervical que se verticaliza o se produce una inversión de la curvatura fisiológica (cifosis).
- Aumento del espacio suboccipital.
- Tensión exagerada de tejidos blandos cráneos vertebrales posteriores

- factor de neuropatías por atrapamiento periférico concomitante a algias cráneo cervicales.(22)

1.5.4.3. Distancia CO-C1 (primer espacio suboccipital)

Distancia que se mide entre el occipital y el arco posterior del atlas, siendo el promedio de 4 a 9mm.(33)

Distancia menor de 4 mm, está relacionada con lo siguiente.

- Compresión mecánica suboccipital.
- Retracción de los músculos suboccipitales.
- Acortamiento del ligamento nuchal.
- Limitación del movimiento de flexión.(22)

Distancia mayor de 9mm, cuando la distancia del primer espacio suboccipital es mayor de 9mm, puede haber:

- Pérdida de la lordosis fisiológica cervical por verticalización o inversión de la lordosis cervical (cifosis)
- Distensión ligamentosa y muscular. De los elementos suboccipitales.
- Atrapamiento periférico neurovascular por exceso de tensión de tejidos blandos a este nivel. Sensación de corriente eléctrica y/u hormigueo de la aponeurosis craneal (paciente con "dolor al pelo").(22)

1.5.4.4. Distancia C1-C2 (segundo espacio suboccipital)

Distancia que se mide entre el arco posterior del atlas y el proceso espinoso del axis. Su valor normal está entre 4-9mm. Los valores mayores de 9mm indican rotación anterior del cráneo y una extensión cráneocervical; los valores menores de 4mm indican rotación posterior del cráneo.

Evaluación de la Estabilidad Oclusal y Cambios Posturales

La estabilidad oclusal es clave en tratamientos ortodónticos. Estudios han demostrado que desequilibrios oclusales pueden generar cambios posturales y musculares.(9) El impacto de los topes oclusales en la relación cráneo vertebral ha sido analizado en diversos estudios. Miralles et al.(30) evidenciaron cambios en la posición cráneo-cervical tras el uso de dispositivos removibles para modificar la dimensión vertical. Tecco et al.(2)demostraron que los desbalances oclusales afectan la marcha y la carga postural.

La lordosis cervical puede alterarse debido a modificaciones en la oclusión. Estudios en modelos animales han demostrado que los cambios oclusales pueden modificar la alineación vertebral (15) Además, el hueso hioides juega un papel importante en la estabilidad cráneo-cervical. Graber (5) observó que cambios en la oclusión pueden influir en su posición y en la función de los músculos supra hioideos.

Influencia de la Actividad Muscular en la Oclusión

Los músculos masticatorios, del cuello y del tronco desempeñan un papel crucial en la estabilidad oclusal. Tecco et al.(1) demostraron que sujetos con diferentes patrones de divergencia mandibular presentan variaciones en la actividad electromiográfica de estos músculos. Svensson et al.(13) analizaron cómo la estimulación química de músculos craneofaciales puede influir en la percepción del dolor y la función mandibular.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Comparar los cambios en la posición cráneo vertebral utilizando radiografía lateral de cráneo en pacientes con topes oclusales, antes y después de su adaptación en el tratamiento ortodóntico.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Comparar el ángulo postero inferior de acuerdo al plano de McGregor y Odontoide antes de la adaptación de los topes oclusales y después de su adaptación.
- Comparar los espacios intervertebrales entre C0- C1 y C1 Y C2 antes de la adaptación de los topes oclusales y después de su adaptación
- Comparar posición del hueso hioides antes de la adaptación de los topes oclusales y después de su colocación

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de estudio

Estudio prospectivo de cohorte

2.2 Objeto de estudio

Cambios en la posición cráneo vertebral antes y después de la colocación de topes oclusales

2.3 Material objeto de estudio

Radiografías laterales de cráneo de 20 pacientes tratados con topes oclusales

2.4 Unidad de observación

Para efectos del estudio se utilizarán las siguientes variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN	NATURALEZA	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN
Posición cráneo cervical	la posición de la cabeza cuando el sujeto tiene su eje visual en el plano horizontal, reflejando por tanto la posición de la cabeza en relación a la vertical verdadera	Cuantitativa	Dependiente	- Angulo postero inferior plano de McGregor y odontoideo norma: $101^{\circ} \pm 5^{\circ}$ - Espacio de C0 – C1 - Espacio de C1 – C2 - Norma: 4 a 9 mm	Razón	la radiografía lateral de cráneo
Posición del hueso hioides de acuerdo al triangulo hioideo	Posición del hueso hioides de acuerdo si está a nivel superior o inferior de la línea formada entre C3 y Rgn	Cuantitativa	Dependiente	Hueso hioides en posición de acuerdo al plano formado entre C3 y Retrognation, se ubica superior, sobre o inferior a este Norma: $5 \pm 2\text{mm}$	Razón	la radiografía lateral de cráneo

Topes oclusales	Son dispositivos realizados en resina de foto curado en el sector posterior o anterior de la oclusión, su fin es generar un aumento de la dimensión vertical oclusal	Cualitativa	Independiente	Presencia -Ausencia	Dicotómica	Historia clínica
------------------------	--	-------------	---------------	---------------------	------------	------------------

2.5 Muestra

Se definió un tamaño de muestra de 20 radiografías con una confianza del 95%, error de 0,67 y una potencia del 80%(16) tomadas de pacientes que iniciaron tratamiento ortodóntico en la clínica del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar UNICOC sede centro Bogotá durante el periodo comprendido entre junio del 2023 a noviembre del 2024 a inicio del tratamiento (T0) y (T1) al momento de ser tratados con topes oclusales.

2.6 Criterios de Selección

2.6.1 Criterios de inclusión: Pacientes que iniciaban tratamiento ortodóntico en el momento del estudio, con edades comprendidas entre 16 y 40 años, con disminución de la dimensión vertical y dentición permanente

2.6.2 Criterios de exclusión: Pacientes que presentaran afectaciones sistémicas que involucraran la articulación temporomandibular, alteraciones de la postura, los músculos o las vértebras cervicales,

cirugía previa de la mandíbula o la columna cervical, cirugía ortognática, tratamiento previo con topes oclusales.

2.7 Procedimiento

La selección de la muestra se llevó a cabo mediante la recolección y análisis de radiografías de los pacientes, quienes fueron seleccionados según los siguientes criterios de inclusión: pacientes que iniciaban tratamiento ortodóntico en el momento del estudio, con edades comprendidas entre 16 y 40 años, con disminución de la dimensión vertical y dentición permanente. Se excluyeron aquellos pacientes que presentaran afectaciones sistémicas que involucraran la articulación temporomandibular, alteraciones de la postura, los músculos o las vértebras cervicales, cirugía previa de la mandíbula o la columna cervical, cirugía ortognática, tratamiento previo con topes oclusales.

Se clasificó cada paciente de la muestra asignando un código. Se consignó la fecha de toma de la primera radiografía (T0), fecha de adaptación de los topes oclusales, con un promedio de la altura del tope de 3.92 mm, fecha de la segunda toma de radiografía de perfil (T1).

Las radiografías laterales de cráneo se obtuvieron utilizando un equipo VERAVIEWEPOCS modelo XH 550 JJ MORITA serie FB 1103, Tubo de rayos X: TOSHIBA, Modelo: XH 530 Serie: 6M02037 Ánodo fijo: Rendimiento 90 Kvmax 10 mAmx Revisión en junio del 2024 Para realizar las radiografías, los pacientes se

colocaron de pie, asegurando que sus cabezas estuvieran paralelas al piso y alineando correctamente el plano horizontal de Frankfort como se observa [Figura 1a](#) y [Figura 1b](#).

Se eliminó toda la información que identificara a los pacientes. Se crearon nuevos archivos para cada sujeto y se les asignó un número de identificación. Se registro la edad cronológica y el sexo correspondientes.

Se realizó la cefalometría de Rocabado utilizando el programa Webceph de libre acceso con afiliación para la toma de mediciones específicas necesarias para realizar esta cefalometría como se observa en la [Figura 2](#) , [Figura 3a](#) y [Figura 3b](#). Se realizó la cefalometría personalizada previa estandarización de píxel por milímetro en el software para evitar la distorsión en las imágenes, con las mediciones que se observan en la [Tabla 1](#). Todos los puntos fueron previamente verificados por el asesor científico, todas las mediciones fueron realizadas por un operador experto, los datos se recopilaron y consignaron en una tabla Excel del T0 y T1 para su posterior análisis estadístico.

2.8 Aspectos éticos

De acuerdo a la normatividad Nacional a través de la Resolución 008430 de octubre 4 de 1993 y en cumplimiento con los criterios mencionados en el Título II, capítulo

1, Art.6 y Art. 11 de dicha resolución, La presente investigación es considerada sin riesgo, ya que en su desarrollo se emplearon técnicas y métodos de investigación documental en las que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio. Se realizó una revisión de historias clínicas y se seleccionaron las radiografías laterales de cráneo que se encontraron cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión; estas radiografías laterales de cráneo formaban parte de los exámenes diagnósticos de los pacientes y la información recolectada se anonimizó para proteger la privacidad de los pacientes.

Consentimiento Informado:

Esta investigación involucra análisis retrospectivo de radiografías laterales de cráneo tomadas de registros de historias clínicas. Los registros de los pacientes que se usaron sin consentimiento explícito en el momento de la toma de la imagen se garantizaron que los datos fueran anonimizados sin compromiso de la confidencialidad del paciente.

Confidencialidad:

Los datos se preservaron de acuerdo con la habeas data teniendo en cuenta la confidencialidad de la información, removiendo datos como nombres, fechas de nacimiento, números de registro médico y cualquier información identificable. Los datos fueron codificados y el acceso a los registros originales se restringió al personal autorizado para la investigación.

Se minimizan los riesgos de la investigación al usar radiografías laterales de cráneo ya existentes eliminando la necesidad de radiación adicional, y los investigadores se aseguraron de que dichos exámenes se encontraran justificados. como medios diagnósticos y adicionalmente se tuvo en cuenta la confidencialidad para evitar el uso indebido de los datos de los participantes.

2.9 Estadístico

El análisis estadístico se realizó con el software Real Statistics versión 9.4 de septiembre del 2024, para el manejo de datos se utilizó Microsoft Office Excel (versión 2024). Se realizó un análisis exploratorio de datos con el cual se describió la muestra, se aplicó una prueba de D'Agostino para determinar si las variables continuas presentan distribución normal y Prueba T de Wilcoxon (T/W) para comparar las medidas de T0 y T1.

Se definió un tamaño de muestra de 20 radiografías con una confianza del 95%, error de 0,67 y una potencia del 80%(16) tomadas de pacientes que iniciaron tratamiento ortodóntico en la clínica del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar UNICOC sede centro Bogotá durante el periodo comprendido entre junio del 2023 a noviembre del 2024 a inicio del tratamiento (T0) y (T1) al momento de ser tratados con topes oclusales, las características de la población se puede observar en la [Tabla 2.](#)

3.RESULTADOS

Se llevó a cabo un análisis detallado de diversos parámetros relacionados con la posición cráneo vertebral, usando radiografías laterales de cráneo.

El análisis evaluó el ángulo posteroinferior, C0-C1, C1 –C2 y triángulo hioideo en T0 y T1.

Al análisis del ángulo posteroinferior en T0 dio un valor promedio de 98,74 grados y en T1 de 98,68 grados [Tabla 3](#). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en este parámetro (p: 0,967), lo que sugiere que la adaptación de los topes no pareció tener un impacto en dicho ángulo.

Para el espacio C1-C2 se registró un promedio de 4.99 mm en T0 y 5.63 mm en T1 sin diferencias significativas (p: 0,304) [Tabla 4](#). Al analizar el triángulo hioideo se observó un promedio de 6,74 mm en T0 y 6,34 mm en T1 (p: 0,614) [Tabla 5](#) sin diferencias significativas. Los resultados observados para estas medidas se encontraron dentro de los promedios normales establecidos por Rocabado tanto en T0 como en T1. Esto sugiere que la adaptación de topes para el levante de mordida no genera cambios en el espacio C1 - C2 y en el triángulo hioideo.

El espacio C0-C1 dio como valor promedio 6,18 mm en T0 con un error estándar de 0,83 mm y una mediana de 7,21. El valor promedio en T1 fue de 6,77 mm, con un error estándar de 0,82 mm y una mediana de 7,21. Cabe destacar que, aunque estos datos no presentan una distribución normal según la prueba de D'Agostino, se identificó una diferencia significativa en los valores en T0 y T1 al 10% de significancia, como lo refleja el valor p: 0,066 en la prueba T/W observada en la [Tabla 6](#).

Aunque no se observaron diferencias significativas entre el ángulo posteroinferior en T0 y T1, la medida entre C0 y C1 se encuentra generalmente relacionada ya que el cambio en la posición de la cabeza generaría un cambio entre C0 y C1. Se realizó un análisis que demostró una correlación significativa entre estos dos parámetros lo cual indica que a medida que el ángulo posterior aumenta la medida entre C0 y C1 también incrementa; y si el ángulo disminuye la medida se reduce [Grafico 1.](#)

4. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue comparar los cambios en la posición craneo vertebral en paciente con topes oclusales pre y pos tratamiento, dichas observaciones se realizaron sobre radiografías laterales de cráneo las cuales son utilizadas de manera rutinaria para el diagnóstico en ortodoncia y proporcionan información valiosa entre los cambios oclusales y la posición vertebral. Para la realización de este estudio se usó la cefalometría de Rocabado la cual busca evaluar la estabilidad del cráneo sobre la columna vertebral utilizando cuatro parámetros que consideran: el ángulo postero-inferior, los espacios vertebrales C0-C1 y C1-C2 y la posición del hueso hioideo. (6)

El análisis cefalométrico es utilizado para evaluar los patrones de crecimiento mandibular, así como para identificar cambios en las vértebras cervicales u obstrucciones en las vías aéreas altas, así como la detección de hipertrofias adenoideas. Los avances recientes en inteligencia artificial han permitido el desarrollo de softwares como WebCeph los cuales están entrenados para identificar

puntos en radiografías laterales y facilitar los análisis cefalométricos demostrando ser tan precisos como los examinadores humanos,(34) razón por la cual se utilizó esta herramienta para el desarrollo de la presente investigación bajo la supervisión de un operador experimentado.

En el presente estudio al comparar los resultados del análisis cefalométrico de Rocabado inicial con el posterior al uso de los topes (T0 y T1) se presentaron valores promedio consistentes, sin diferencias estadísticamente significativas en los cuatro parámetros evaluados en esta cefalometría. Estos resultados difieren de los estudios que han observado relación entre la posición de las vértebras vertebrales y la oclusión. Estudios como el de D'Attilio et al en 2005 y 2021 (32)(35) en el que se observaron sobre radiografías y tomografías respectivamente en ratas a las cuales se les adaptaron bloques de resina oclusal en el primer molar superior y se compararon con controles sin bloques de resina, se identificó un desarrollo de curva escoliótica en aquellas con bloques comparadas con el control sugiriendo que la oclusión parece influenciar la alineación de la columna vertebral, igualmente el estudio de De la Madrid et al (16) el cual fue realizado en ratas, donde se adaptaron topes de resina en molares inicialmente unilateral y posteriormente bilateral al evaluar en radiografías se encontraron que los desequilibrios oclusales ocasionaran desalineación de la columna vertebral y escoliosis sin embargo se observó que al retirarlos desaparecía el efecto sobre la columna .

En el presente estudio la ausencia de cambios estadísticamente significativos en los cuatro parámetros evaluados en la cefalometría de Rocabado sugiere que la

adaptación de topes oclusales en el tratamiento de ortodoncia no parece afectar la posición de las vértebras vertebrales, esto puede deberse a que la dimensión de los topes con fines ortodónticos no excede el tamaño necesario como para detectar estos cambios. Como describe Qais et al (11) estos dispositivos se utilizan con distintos propósitos en odontología, incluyendo la desprogramación oclusal, la corrección de discrepancias verticales y el alivio de síntomas temporomandibulares. Su impacto en la biomecánica cráneo vertebral varía según su diseño, duración de uso y las características individuales de los pacientes. Algunos autores(36) han señalado que los efectos de los topes oclusales pueden depender de factores como la altura del levante, la simetría de la aplicación y la duración del tratamiento.

Según Alsheinkho et al,(37) el uso de topes oclusales es un factor importante en el tratamiento ortodóntico. Estos dispositivos están diseñados para ayudar en la corrección de la mordida, mejorar la estabilidad oclusal y facilitar la alineación dental. La adaptación de los topes oclusales sigue indicaciones específicas según las necesidades individuales del paciente y los objetivos del tratamiento. Su aplicación puede influir en el plano oclusal y contribuir a la corrección de las maloclusiones.

Estos resultados coinciden con autores Miralles et al,(30) en los cuales usaron planos de levante de mordida en niños por un periodo de tiempo de 4 meses y se evaluaron antes y después del tratamiento utilizando radiografías laterales de cráneo, en sus resultados se observó que los cambios significativos en la posición de las vértebras cervicales solo se presentaron si los niños usaron estos aditamentos por largos periodos de tiempo. En el estudio sobre ratas de Escobar et

al (38) se adaptaron topes de resina durante una semana y se evaluaron los cambios en la columna vertebral a través de una radiografía lateral estandarizada. los cambios observados en la alineación de la columna vertebral reflejaron escoliosis leve en los ratones sin embargo los autores aclaran que el tiempo de tratamiento fue muy corto y que al retirar los topes la postura volvía a su estado previo. Lo que confirma la importancia de limitar el tiempo de uso de los topes de mordida para evitar alteraciones vertebrales.

El análisis del ángulo posteroinferior, el espacio entre C1 -C2 y el triángulo hioideo en los tiempos (T0 y T1) mostraron valores promedio consistentes, sin diferencias estadísticamente significativas. Esta estabilidad sugiere que, a corto plazo, el uso de topes oclusales no genera alteraciones notables en la inclinación craneal, apoyando la idea de que los tratamientos ortodónticos no parecen interferir en la salud cráneo vertebral en estos parámetros específicos.

Sin embargo, el espacio CO-C1, con valores promedios de 6,18 mm en T0 y 6,77 mm en T1, mostró una diferencia significativa al ser evaluada al 10% ($p:0,066$). Esta diferencia, aunque no alcanza el nivel de significancia convencional, sugiere una tendencia que merece consideración. La variación en este espacio puede implicar cambios adaptativos en la posición cráneo vertebral ante el uso de los topes oclusales. A pesar de la distribución no normal de los datos en este caso, la modificación en el espacio podría estar relacionada con ajustes posturales en respuesta a la influencia mecánica de los topes sobre la oclusión y su interrelación con la musculatura vertebral.

En términos clínicos, estos hallazgos sugieren que la utilización de topes oclusales en ortodoncia, cuando se realiza dentro de los parámetros recomendados, no tiene un impacto negativo sobre la posición de las vértebras vertebrales. Sin embargo, estudios adicionales con un mayor seguimiento longitudinal y con diferentes diseños de topes oclusales podrían aportar mayor evidencia sobre los efectos a largo plazo y su posible relación con la biomecánica cráneo vertebral.

5. CONCLUSION

El estudio identificó una diferencia en el espacio C0-C1 posterior a la adaptación de los topes al ser evaluado con una significancia al 10 %. Sin embargo, no se observó una diferencia significativa entre todas las medidas evaluadas en T0 y T1.

El presente estudio indica que el uso de topes oclusales en ortodoncia no altera la posición cráneo vertebral cuando se realiza dentro de los parámetros recomendados, Estos hallazgos requiere estudios longitudinales para verificar estos resultados.

6. RECOMENDACIONES

Mejorar la precisión y calidad de las imágenes radiográficas para una evaluación más clara de la posición cráneo-vertebral, considerando el uso de tecnología avanzada o técnicas adicionales de imagen como la tomografía computarizada esto podría garantizar mediciones más exactas y reducir la probabilidad de errores de interpretación.

Se recomienda que futuras investigaciones amplíen el tamaño de la muestra e incluyan pacientes en los cuales, durante el estudio, se lleve a cabo la adaptación del tope oclusal estandarizado. Esto permitiría obtener resultados más consistentes y representativos, contribuyendo a la validez y generalización de los hallazgos

7.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Tecco S, Caputi S, Tete S, Orsini G, Festa F. Electromyographic Activity of Masticatory, Neck and Trunk Muscles of Subjects with Different Mandibular Divergence A Cross-Sectional Evaluation. Angle Orthodontist [Internet]. 2007;77(2). Available from: <http://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article-pdf/77/2/260/1382306/0003-3219>
2. Tecco S, Polimeni A, Saccucci M, Festa F. Postural loads during walking after an imbalance of occlusion created with unilateral cotton rolls [Internet]. Vol. 3, BMC Research Notes. 2010. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/3/141>
3. Brodie AG. ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF HEAD AND NECK MUSCULATURE. Am J Orthod. 1950 Nov;36 (11):831–44.
4. King E.W. A roentgenographic study of pharyngeal growth. Angle Orthod. 1952 Jan;22 (1):23–37.
5. Graber LW. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. Angle Orthodontist. 1978 Jan;48:33–8.

6. De Oliveira LB, Cajaíba F, Costa W, Rocabado M, Lazo-Osório R, Ribeiro S. Comparative analysis of assessment of the craniocervical equilibrium through two methods: Cephalomotry of Rocabado and cervical range of Motion. In: Work. 2012. p. 2563–8.
7. Rocabado M, Tapia V. Radiographic study of the craniocervical relation in patients under orthodontic treatment and the incidence of related symptoms. *Cranio*. 1987;5(1):36–42.
8. Rocabado M, Johnston BE, Blakney MG. Physical therapy and dentistry: An overview: A perspective. *Journal of Craniomandibular Practice*. 1982;1(1):46–9.
9. Bedoya A, Landa Nieto Z, Zuluaga LL, Rocabado M. Morphometry of the cranial base and the cranial-cervical-mandibular system in young patients with type II, division 1 malocclusion, using tomographic cone beam. *Cranio - Journal of Craniomandibular and Sleep Practice*. 2014;32(3):199–207.
10. Singh G, Gupta H, Rathi A, Bisht D, Goyal V, Singh RK, et al. The Use of Bite Raisers in Orthodontic Treatment-A Review of Literature Review Article. Vol. 5, *Acta Scientific Dental Sciences*. 2021.
11. Qais Raisan N, Nahidh M. Bite Raisers in Orthodontics: A review. *Mustansiria Dental Journal*. 2022 Dec 28;18(2):318–36.
12. Pativetpinyo D, Suprongsinchai W, Changsiripun C. Immediate effects of temporary bite-raising with light-cured orthodontic band cement on the

electromyographic response of masticatory muscles. J Appl Oral Sci. 2018 May 14;26:e20170214.

13. Svensson P, Wang K, Arendt-Nielsen L, Cairns BE, Sessle BJ. Pain Effects of Glutamate Injections Into Human Jaw or Neck Muscles. J Orofac Pain. 2005;109–18.
14. Hu JW, Sun KQ, Vernon H, Sessle BJ. Craniofacial inputs to upper cervical dorsal horn: Implications for somatosensory information processing. Brain Res. 2005 May 17;1044(1):93–106.
15. Ramirez-Yanez GO, Mehta L, Mehta NR. The effect of dental occlusal disturbances on the curvature of the vertebral spine in rats. Cranio - Journal of Craniomandibular Practice. 2015 Jul 1;33(3):217–27.
16. De la Madrid Vanessa, Morales Garfias Fernando, Ondarza Rovira Ricardo, Justus Doczi Roberto, Garcias Lopez Salvador. Influencia de un desequilibrio oclusal en la desviación y alineación de la columna vertebral en ratas un estudio controlado. Revista Mexicana de Ortodoncia. 2016 Jan;4(1):24–30.
17. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncia Contemporanea 3. Elseiver. 2014;
18. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. Dental Press J Orthod. 2018;23(6):e1–10.

19. Herrera S, Puerta G. Temporomandibular joint using the Bite Turbos appliance. It's important to realize a case - control trial that evaluated those possible effects. Revista Estomatología. 2017 Sep 29;21(2):32–6.
20. Ángel M, Gómez E, Escalona EE. Relación entre postura craneocervical, posición del hioides y respiración oral. 2015.
21. Omar MMKM, Westersund C, Savastano F, Anton JS. relationship between occlusion and posture. Int J Health Sci (Qassim). 2023 Sep 28;7(S1):2768–85.
22. Gil Mori Leslie Inheldy. Evaluación céfalométrica de la posición cráneo cervical en pacientes con patron esquelético Clase I, II Y III. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. 2013;
23. Broadbent B. Holly. A new X-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod. 1931 Apr 1;1 (2):45–66.
24. Solow B, Sonnesen L. Head posture and malocclusion. European Orthodontic Society. 1998 Dec;20(6):685–93.
25. Volpatti TP, José J, Ciola E, Picco A. Posición del hueso hioides en relación al biotipo facial. Rev Educar en Ortodoncia - UNR Argentina. 2009;3 (1, 2):7–13.
26. Perinetti G, Contardo L, Biasati AS, Perdoni L, Castaldo A. Dental malocclusion and body posture in young subjects: A multiple regression study. Clinics. 2010;65(7):689–95.

27. Saccucci M, Tettamanti L, Mummolo S, Polimeni A, Festa F, Tecco S. Scoliosis and dental occlusion: A review of the literature. Vol. 6, Scoliosis. 2011.
28. Rosa LP, Moraes LC de. Relation Between the Craniocervical Cephalometric Analysis and Class I, II and III Skeletic Patterns in Young Subjects. Braz Dent Sci. 2012 Sep 26;15(1):53–60.
29. Álvarez Solano C, González Camacho LA, Castaño Duque SP, Cortés Velosa T, Vanoy Martin JA, Chambrone L. To evaluate whether there is a relationship between occlusion and body posture as delineated by a stabilometric platform: A systematic review. Cranio - Journal of Craniomandibular and Sleep Practice. 2020;41(4):368–79.
30. Miralles R, Moya H, Ravera MJ, Santander H, Zúñiga C, Carvajal R, et al. Increase of the vertical occlusal dimension by means of a removable orthodontic appliance and its effect on craniocervical relationships and position of the cervical spine in children. Cranio - Journal of Craniomandibular and Sleep Practice. 1997;15(3):221–8.
31. Norton NS Netter. Anatomia de Cabeza y Cuello Para Odontologos. 2a ed. Elsevier Masson. 2014;
32. D'Attilio M, Filippi MR, Femminella B, Festa F, Tecco S. The influence of an experimentally-induced malocclusion on vertebral alignment in rats: A controlled pilot study. Cranio - Journal of Craniomandibular and Sleep Practice. 2005;23(2):119–29.

33. Pepe C. The importance of our patients' postural evaluation in daily. Espacio SAOD Sociedad Argentina de Ortodoncia y Disfuncion. 2021;84:168–9.
34. Hwang HW, Park JH, Moon JH, Yu Y, Kim H, Her SB, et al. Automated identification of cephalometric landmarks: Part 2-Might it be better than human? Angle Orthodontist. 2020;90(1):69–76.
35. D'attilio M, Cesaretti G, Viganò P, Alccayhuaman KAA, Botticelli D, Silva ER, et al. Effects of induced malocclusion on vertebral alignment in rats: A controlled study by cbcts. Animals. 2021 Oct 1;11(10).
36. Herrera-Guardiola S, Puerta-Salazar GE, Martínez-Cajas CH. Condylar position changes after three months of treatment with posterior bite turbo. Revista Facultad de Odontología. 2020 Jun 5;32(1):18–25.
37. Alsheikho HO, Jomah D. A Simple Technique to Fabricate Bite Turbos. Journal of Indian Orthodontic Society. 2021 Jul;55(3):331–5.
38. Escobar-Majano Ana Alexandra, Escobar-Rivas Ligia Elena, Gongora-Renderos Sandra Guadalupe, Martir-Ventura Oscar Emerson, Rivera-Lopez Muriel Denisse, Santeliz-Flores Carmen Cecilia, et al. Desequilibrio oclusal_y_su_influencia_en_la_alinea (2). Revista Minerva. 2019 Jun;(2521–8794):97–106.

TABLAS

Tabla 1. Medidas Cefalométricas de Rocabado

MEDIDAS ROCABADO			
Nombre	Definición	Diagnostico	Promedio /Desviación estándar.
Ángulo cráneo-vertebral	OP: definido por el punto odontoides y la segunda vértebra cervical C2 axis y el plano odontoides. MGP: Plano de McGregor (definido por el punto occipital y la espina nasal posterior)	Rotación anterior o posterior del cráneo (son causante de irritación del núcleo trigémino cervical, cefaleas y dolor facial)	$101^{\circ} \pm 5^{\circ}$
Espacio intervertebral C0-C1	CO: Borde inferior del hueso occipital C1: Vértebra atlas	Disminución o aumento puede afectar la salud neurovascular	$6,5 \text{ mm} \pm 2,5$
Espacio intervertebral C1-C2	C1: Vértebra atlas C2: Vertebra axis	Disminución o aumento puede afectar la salud neurovascular	$6,5 \text{ mm} \pm 2,5$
Triángulo hioideo	H (Hyoidale): Punto más anterior y superior del cuerpo del hioides. RGn (Retrognation): Punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular. C3: Punto más anterior e inferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical (C3).	La altura es esencial para mantener un equilibrio funcional en respiración y deglución	$5 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

Tabla 2. Caracterización de la población

SEXO	Numero	Edad
FEMENINO	11	22,7
MASCULINO	09	20,8
Total	20	21,8

Tabla 3. Angulo posteroinferior T0 Y T1

	N	MEAN	STANDARD ERROR	MEDIAN	MAXIMUM	MINIMUM	IQR	D'AGOSTINO P-VALUE	T/W
T0: Angulo Postero inferior	20	98,74	2,08	101,83	110,61	79,54	16,1 6	0,282	0,967
T1: Angulo Postero inferior	20	98,68	2,25	99,18	118,89	80,70	10,5 7	0,987	

Tabla 4. Espacio C1-C2 en T0 Y T1

	N	MEAN	STANDARD ERROR	MEDIAN	MAXIMUM	MINIMUM	IQR	D'AGOSTINO P-VALUE	T/W
T0: Espacio C1 – C2	20	4,99	0,51	5,24	11,43	1,60	3,12	0,114	0,259
T1: Espacio C1 - C2	20	5,63	0,60	5,24	10,74	2,00	5,18	0,304	

Tabla 5. Triangulo Hioideo T0 Y T1

	N	MEAN	STANDARD ERROR	MEDIAN	MAXIMUM	MINIMUM	IQR	D'AGOSTINO P-VALUE	T/W
T0: Triangulo Hioideo	20	6,74	1,07	6,88	16,98	-2,49	6,34	0,921	0,614
T1: Triangulo Hioideo	20	6,34	0,96	6,20	15,04	-1,74	5,21	0,978	

Tabla 6. Espacio C0-C1 en T0 Y T1

	N	MEAN	STANDARD ERROR	MEDIAN	MAXIMUM	MINIMUM	IQR	D'AGOSTINO P-VALUE	T/W
T0: Espacio C0- C1	20	6,18	0,83	7,21	10,81	-7,42	3,20	0,000	0,066 *
T1: Espacio C0- C1	20	6,77	0,82	7,21	11,01	-6,40	3,07	0,000	

FIGURAS

Figura 1a. Radiografía lateral de cráneo T0.



Figura 1b. Radiografía lateral de cráneo T1.



Figura 2. Cefalometría de Rocabado

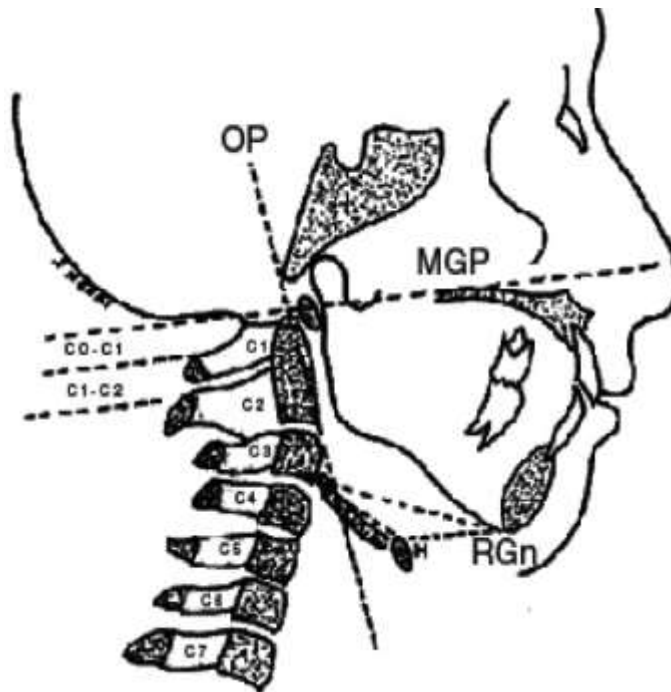


Figura 3a. Mediciones cefalométría de Rocabado en Webceph T0

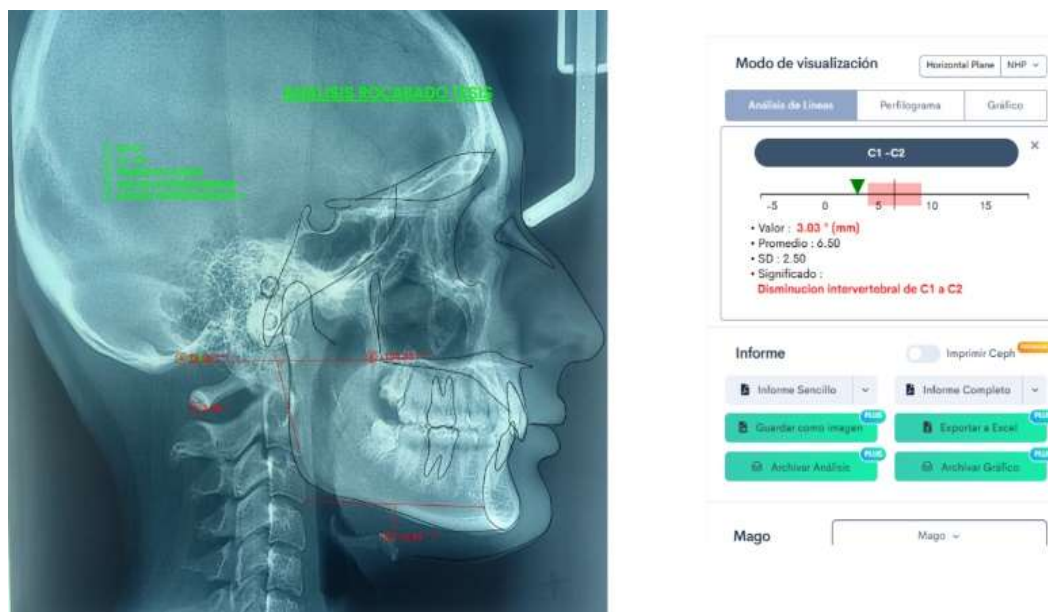
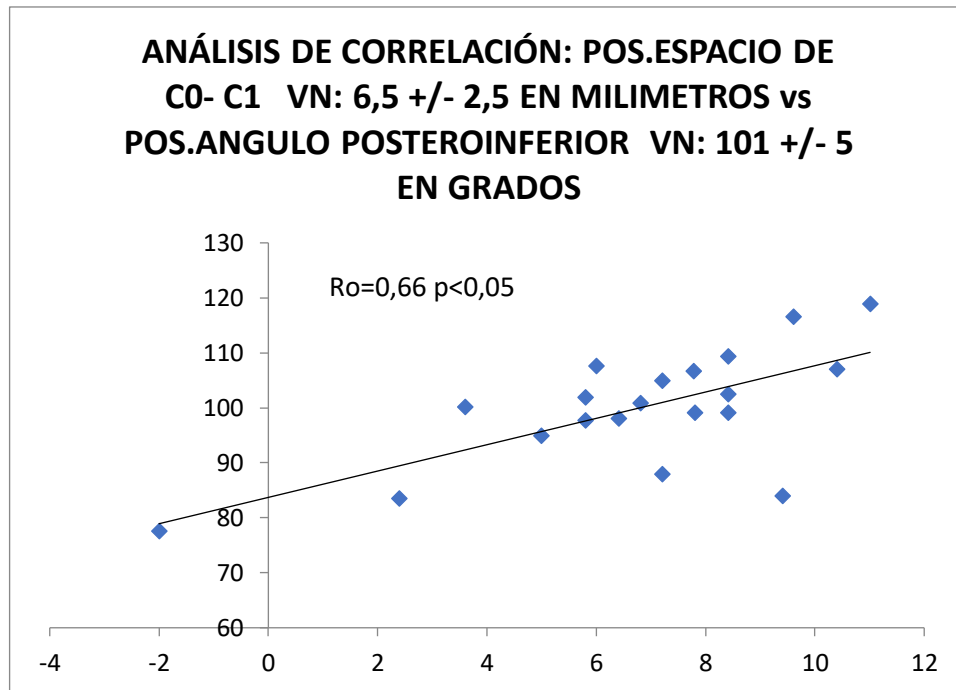


Figura 3b. Mediciones cefalométría de Rocabado en Webceph T1



GRAFICOS

Gráfico 1.



ANEXOS

INSTRUMENTO RECOLECTOR DE DATOS

CODIFICACION PACIENTES	EDAD	GENERO	FECHA DE RADIOGRAFIA INICIAL	FECHA ADAPTACION DE TOPE
1	22	FEMENINO	26 de junio de 2023	23 de septiembre 2023
2	19	MASCULINO	19 de agosto de 2023	17 de noviembre de 2023
3	16	MASCULINO	31 de agosto de 2023	21 de noviembre de 2023
4	23	FEMENINO	28 de septiembre de 2023	14 de octubre de 2023
5	19	FEMENINO	21 de junio de 2023	19 de septiembre de 2023
6	18	MASCULINO	5 de marzo de 2024	5 de abril de 2024
7	18	FEMENINO	26 de febrero de 2024	7 de mayo de 2024
8	17	FEMENINO	15 de septiembre de 2023	1 de marzo de 2024
9	17	MASCULINO	21 de marzo de 2024	19 de abril de 2024
10	43	FEMENINO	21 de abril de 2024	13 de abril de 2024
11	29	MASCULINO	11 de mayo de 2024	1 de junio de 2024
12	16	FEMENINO	4 de abril de 2024	7 de mayo de 2024
13	22	FEMENINO	5 de abril de 2024	2 de mayo de 2024
14	19	MASCULINO	8 de marzo de 2024	15 de junio de 2024
15	17	MASCULINO	1 de marzo de 2024	15 de junio de 2024
16	19	MASCULINO	24 de mayo de 2024	1 de junio de 2024
17	17	MASCULINO	19 de junio de 2024	1 de julio de 2024
18	37	MASCULINO	22 de septiembre de 2023	31 de julio de 2024
19	17	FEMENINO	1 de junio de 2024	1 de junio de 2024
20	18	FEMENINO	11 de junio de 2024	11 de junio de 2024

RADIOGRAFIA LATERAL DE CRANEO (T0)

CODIFICACION PACIENTES	FECHA DE RADIOGRAFIA INICIAL	ANGULO POSTEROINFERIOR VN: 101 +/- 5 EN GRADOS	ESPACIO DE C0- C1 VN: 6,5 +/- 2,5 EN MILIMETROS	ESPACIO C1 - C2 VN: 6,5 +/- EN MILIMETROS	TRIANGULO HIODEO VN: 5 +/- 2 EN MILIMETROS
1	26 de junio de 2023	90.41	3.8	2.2	-1.71
2	19 de agosto de 2023	107.27	9.21	6.42	10.14
3	31 de agosto de 2023	110.61	10.61	6.03	8.05
4	28 de septiembre de 2023	106	8.41	7.31	8.06
5	21 de junio de 2023	90.08	4.81	4.41	6.65
6	5 de marzo de 2024	80.59	6.81	4.67	4.67
7	26 de febrero de 2024	104.65	7.61	3.03	10.99
8	15 de septiembre de 2023	88.36	6.00	1.60	3.80
9	21 de marzo de 2024	108.53	10.81	7.23	8.69
10	21 de abril de 2024	105.86	5.80	6.43	16.98
11	11 de mayo de 2024	105.22	7.41	6.02	2.96
12	4 de abril de 2024	88.20	2.60	3.60	-0.03
13	5 de abril de 2024	106.57	7.21	5.86	6.88
14	8 de marzo de 2024	100.15	8.01	5.24	-2.49
15	1 de marzo de 2024	107.31	7.81	11.43	7.30
16	24 de mayo de 2024	95.07	6.60	3.41	10.53
17	19 de junio de 2024	107.36	8.01	6.63	10.32
18	22 de septiembre de 2023	94.33	3.40	5.61	15.04
19	1 de junio de 2024	95.50	8.01	3.30	3.40
20	11 de junio de 2024	79.54	-7.42	1.65	5.24

RADIOGRAFIA LATERAL DE CRANEO (T1)

CODIFICACION PACIENTES	FECHA DE RADIOGRAFIA POSTERIOR	ANGULO POSTEROINFERIOR VN: 101 +/- 5 EN GRADOS	ESPACIO DE CO- C1 VN: 6,5 +/- 2,5 EN MILIMETROS	ESPACIO C1 - C2 VN: 6,5 +/- EN MILIMETROS	TRIANGULO HIODEO VN: 5 +/- 2 EN MILIMETROS
1	24 de abril de 2024	83.58	2.40	2.87	-1.74
2	20 de marzo de 2024	116.56	9.61	9.62	11.00
3	8 de abril de 2024	118.89	11.01	8.43	9.77
4	11 de marzo de 2024	109.32	8.41	8.49	4.70
5	13 de marzo de 2024	94.94	5.00	5.24	3.95
6	24 de septiembre de 2024	84.05	9.41	3.03	2.64
7	6 de agosto de 2024	100.89	6.81	2.20	8.61
8	23 de agosto de 2024	88.00	7.21	2.48	6.59
9	9 de agosto de 2024	107.10	10.41	9.71	12.77
10	1 de noviembre de 2024	107.59	6.00	6.41	13.57
11	10 de agosto de 2024	102.49	8.41	5.42	3.70
12	17 de septiembre de 2024	97.79	5.80	4.60	-1.31
13	20 de septiembre de 2024	101.93	5.80	7.21	1.15
14	1 de noviembre de 2024	99.13	8.41	6.43	-1.41
15	1 de octubre de 2024	106,06	7,7	5	2,5
16	23 de septiembre de 2024	98.06	6.41	4.82	8.91
17	21 de septiembre de 2024	104.9	7.21	8.21	10.45
18	18 de octubre de 2024	100.13	3.60	5.80	11.10
19	24 de septiembre de 2024	99.18	7.81	4.25	6.10
20	26 de septiembre de 2024	77.56	-2	7.81	9.89