Universidad de Valparaíso
CHILE
Escuela de Odontología

PREVALENCIA DE ALTERACIONES POSTURALES DE CABEZA Y CUELLO EN ALUMNOS CON MALOCLUSIÓN CLASE II ESQUELETAL MEDIANTE ESTUDIO CEFALOMÉTRICO, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA - UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO (V REGIÓN)

Trabajo de Investigación
Requisito para optar al
Título de Cirujano- Dentista

Alumnos: Maritza Silva Campos
Camila Yañez Delgado

Docente Guía: Prof. Dra. Paula Soutullo P.
Cátedra de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial

Valparaíso – Chile
2012

“Tu deber es descubrir tu mundo
y después entrégate con todo tu corazón.” (Buddha)

A Dios

Por haberme permitido cumplir esta etapa, por darme las fuerzas y por su infinita bondad.

A mis Padres
Por su constante ejemplo de amor, superación y valor, que ha sido mi modelo para enfrentar las dificultades que se han presentado, por haberme enseñado el amor por la familia, por su apoyo incondicional, por creer y seguir creyendo en mí, ya que gracias a su esfuerzo he podido lograr este triunfo. Los Adoro

A mis hermanos
Por haber sido y ser mis grandes compañeros de vida. A Karlita por su alegría y risas compartidas. A Juan Manuel por crecer juntos y su infinito apoyo. Los quiero montones.

A mi Abuelita
Porque siempre ha sido un ejemplo, un estímulo a querer vivir y sacarle todo el jugo a la vida. La quiero mucho.

A Felipe
Por apoyarme estos últimos años, escucharme, abrazarme y cuidarme, brindarme todo tu amor y comprensión; ya que tu forma de amar le ha dado felicidad a mi vida. Mil gracias porque siempre estás a mi lado sin condiciones. Te Amo.

A mis Amigas
Por habernos conocido y estar conmigo en las buenas y en las malas, darme ánimo, por los grandes momentos de felicidad, por ayudarme a recuperar la confianza. Porque son parte fundamental de esto y compartimos estos años de crecimiento. Mil Gracias, son las mejores y las quiero muchísimo.

A Camila
Por ser una gran compañera, por la paciencia, el apoyo, gracias por todo, porque juntas culminamos esta etapa exitosamente.

Y a todos aquellos que han estado conmigo, Infinitas gracias.

Mari

A mis padres, Blanca y Juan, mi más grande ejemplo de superación, esfuerzo y amor
Por su apoyo y amor incondicional
A mis hermanas Carla y Carolina, por su amor, alegría y compañía
en cada momento de mi vida
A mi compañero de vida, Sebastián, por tomar mi mano y estar a mi lado en este camino,
Por darme la posibilidad de vivir este hermoso amor
A toda mi familia por su inmenso cariño y su ejemplo de bondad y unión
A mis amigos, quienes fueron un pilar fundamental en estos años, en especial a Mima y
Rod, por entregarme la más linda, incondicional y sincera amistad

Camy

Dice un papel escrito con tinta verde
Que teniendo paciencia todo se alcanza
Una que bien la tuvo salió bailando
De su jardín al arco de las alianzas

Violeta Parra

AGRADECIMIENTOS

A nuestra querida docente guía, Dra. Paula Soutullo., por su apoyo y confianza en nuestro trabajo. Su capacidad para guiar nuestras ideas ha sido un aporte invaluable. Le agradecemos también el habernos facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades necesarias para el desarrollo de esta tesis.

A Dr. Jorge Godoy, por su buena disposición para colaborar amablemente durante el desarrollo de este trabajo de investigación. Muchas gracias por compartir sus conocimientos, sacarnos de apuros y sobretodo por su paciencia.

A Dr. Pedro Muñoz, por su buena voluntad y ayuda, proporcionándonos su Centro Radiológico para llevar a cabo nuestra investigación.

A Dr. Rodrigo Valenzuela, por su gran disposición y ayuda en el análisis estadístico.

A los alumnos que voluntariamente participaron en este estudio. Les agradecemos su compromiso con esta investigación.

A nuestros docentes por compartir y poner en práctica sus conocimientos en la formación de nuevos y mejores profesionales.

Y a todos aquellos que de una u otra manera permitieron el desarrollo de esta investigación.

Gracias a todos.

Mari y Camy

ÍNDICE

I.	**INTRODUCCIÓN**	1
II.	**MARCO TEÓRICO**	2
	1. Maloclusiones	2
	2. Alteraciones Posturales	8
	3. Aspectos generales de la Cefalometría	12
	4. Análisis Cefalométrico de Steiner	15
	5. Análisis Cefalométrico de Ricketts	18
	6. Análisis Cefalométrico de Rocabado	20
	7. Estudios Similares	26
III.	**OBJETIVOS**	28
IV.	**MATERIALES Y MÉTODO**	29
V.	**RESULTADOS**	37
VI.	**DISCUSIÓN**	45
VII.	**SUGERENCIAS**	48
VIII.	**CONCLUSIONES**	49
IX.	**RESUMEN**	50
X.	**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**	51
XI.	**ANEXOS**	

I. INTRODUCCIÓN

El sistema estomatognático, que está conformado por los huesos maxilares superior e inferior, los dientes, la articulación temporomandibular y todos los músculos asociados, está influenciado recíprocamente por la postura de la cabeza sobre la columna cervical.

Se entiende por postura al equilibrio muscular estático, ligado a la contracción muscular tónica, que supone eficiencia, equilibrio y coordinación neuromuscular. Cuando se producen cambios en la postura, los músculos posturales mandibulares también se ven afectados, ya que éstos forman parte de la cadena muscular que permite al individuo permanecer de pie con la cabeza erguida.

Como resultado de esta influencia recíproca, las alteraciones posturales de la columna cervical pueden afectar a los componentes del sistema estomatognático y, en consecuencia, pueden asociarse al desarrollo de maloclusiones.

Según Rocabado, en su estudio del año 1984, la alteración intermaxilar sagital que se asocia con mayor fuerza con la postura de cabeza y cuello es la maloclusión Clase II esqueletal.

Habitualmente durante el tratamiento de pacientes con disfución no se le otorga la real importancia a la evaluación de la estabilidad ortostática del cráneo sobre la columna cervical.

Comúnmente se utilizan análisis cefalométricos para evaluar parámetros cráneo mandibulares, relaciones dentarias entre sí o relaciones dentarias con los maxilares. No obstante, existen análisis donde se analiza el componente cervical y su relación con el cráneo, entregando información de importancia para un diagnóstico integral.

Se hace necesario estudiar más acerca de este tema, asumiendo que los principios de biomecánica de cabeza y cuello cobran un interés especial en el campo de la ortodoncia y la ortopedia dentomaxilar. De esta forma se puede considerar cada manifestación de alteración de la salud desde un enfoque más integral, teniendo en cuenta que las anomalías dentomaxilares están dentro del sistema cráneo cervical.

Debido a esto, esta alteraciones serán analizadas en el presente estudio conforme a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la prevalencia de alteraciones posturales de cabeza y cuello en alumnos de Odontología de la Universidad de Valparaíso que presentan una maloclusión clase II esqueletal? ¿Existe relación de dependencia entre las diferentes variables a estudiar?.

II. MARCO TEÓRICO

1. Maloclusiones

1.1. Definición

La maloclusión es un término universalmente aceptado, que se utiliza para describir a cualquier desviación de la normalidad de las relaciones espaciales entre las piezas dentarias, y de éstas con los maxilares.

En la mayoría de los casos estas anomalías resultan de una discrepancia relativa entre el tamaño de los dientes y de los huesos o de una desarmonía en el desarrollo de las bases óseas maxilares (Canut, 2000).

1.2. Epidemiología

Según la Organización Mundial de la Salud, la maloclusión es la tercera patología oral más frecuente, después de la caries y de la enfermedad periodontal.

En Latinoamérica, según datos de la Organización Panamericana de la Salud, la prevalencia de maloclusiones supera el 85% de la población. Por su parte, en países como Perú se estima que el porcentaje de maloclusiones en la población alcanza el 70% (OPS, 2002).

En Chile, en cambio, no existen datos epidemiológicos actualizados y de carácter nacional. Sin embargo, de acuerdo con ciertos estudios, la prevalencia de maloclusiones fluctuaría entre el 44% y el 68% (Guerrero et al., 1997; Iturriaga & Whittle, 1990; Navarrete & Espinoza, 1998).

1.3. Etiología

Las maloclusiones poseen una etiopatogenia multifactorial, cuyos factores responsables se pueden dividir en factores generales y factores locales (Canut, 2000).

1.3.1. Factores Generales

Corresponden a los sitios etiológicos primarios de una maloclusión y son aquellos que afectan al conjunto de la oclusión. Entre ellos están:

- Factores óseos (tamaño, forma y posición relativa de ambos maxilares)
- Factores musculares (forma y función de la musculatura orofacial)
- Factores dentales (tamaño dentario en relación a tamaño de los maxilares)

1.3.2. Factores Locales

No siempre están presentes en el desarrollo de una maloclusión y actúan de forma aislada o en combinación, superponiendo sus efectos sobre los factores generales. De esta forma determinan una anomalía adicional en el desarrollo de la oclusión y en la posición de los dientes. Entre ellos están:

- Anomalías en el número de dientes (agenesias y supernumerarios)
- Anomalías en el tamaño dentario
- Anomalías en la morfología dentaria
- Pérdida prematura de dientes
- Malos hábitos
- Otros (caries, traumatismos, etc.).

1.4. Clasificación

Según Graber (2006) las maloclusiones pueden afectar a uno o varios de los componentes tisulares del sistema estomatognático: dientes, huesos maxilares y neuromusculatura. Conforme a esto las clasifica en los siguientes tipos:

- **Maloclusiones Dentarias:** Corresponden a alteraciones del sistema estomatognático que se caracterizan por una relación anormal entre dientes individuales, en uno o en ambos maxilares.

- **Maloclusiones Esqueletales:** Corresponden a alteraciones del sistema estomatognático que se caracterizan por una relación anormal entre el maxilar superior e inferior, y entre ambos con respecto a la base de cráneo.

- **Maloclusiones Dentoesqueletales:** Corresponden a alteraciones del sistema estomatognático en las que no sólo los dientes están en malposición. Además existe una relación anormal entre el maxilar superior e inferior, y entre ambos con respecto a la base de cráneo.

A menudo una maloclusión dentaria implica una análoga esqueletal, sin embargo, en ocasiones esta situación no se presenta (Rossi, 2011).

1.4.1. Maloclusiones Dentarias

Muchos autores han propuesto clasificaciones para organizar los diferentes tipos de maloclusiones dentarias. Entre las más destacadas están la genética de Korkhaus y la clasificación de Schwarz. Sin embargo, la más importante es la desarrollada por Angle (1899), quien planteó un esquema que por su simplicidad se ha consagrado como el más utilizado en la actualidad.

1.4.1.1. Clasificación de Angle (Canut, 2000).

Angle introdujo el término “clase” para denominar distintas relaciones mesiodistales de los dientes, las arcadas dentarias y los maxilares, que dependen de la posición sagital de los primeros molares permanentes.

Conforme a esto, este autor dividió las maloclusiones en tres categorías, que se distinguen de la oclusión normal: clase I, clase II y clase III.

Maloclusión Clase I de Angle

Se caracteriza por una relación anteroposterior normal de los primeros molares permanentes. Como se observa en la figura 1, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está en el mismo plano que el surco vestibular del primer molar inferior y el canino superior se sitúa entre la cúspide del canino inferior y la cúspide del primer premolar inferior.

Como las relaciones sagitales son normales, la situación maloclusiva consiste en las malposiciones individuales de los dientes, la anomalía en las relaciones verticales, transversales o la desviación sagital de los incisivos.

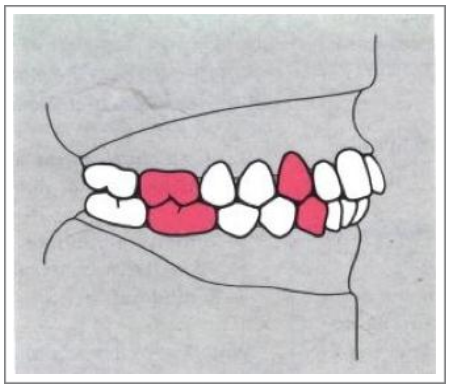


Figura 1. Clase I de Angle (Rakosi, 1992).

Maloclusión Clase II de Angle

Se caracteriza por una relación sagital alterada de los primeros molares. El surco vestibular del primer molar permanente inferior se ubica por distal de la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior y se produce una distooclusión a nivel del canino. Se produce por un desplazamiento anterior de toda la arcada maxilar o bien por uno posterior de la arcada mandibular.

Se distingue una Clase II completa y una incompleta según la intensidad de la desviación sagital entre los molares. Una Clase II completa es aquella en que la cúspide distovestibular del primer molar superior está a nivel del surco vestibular inferior. Una Clase II incompleta es un grado menor de maloclusión donde las caras mesiales de ambos primeros molares están en el mismo plano sagital.

Asimismo, esta maloclusión puede afectar a ambas hemiarcadas, tanto derecha como izquierda, o bien comprometer sólo a una de ellas. En caso de una maloclusión unilateral se habla de Clase II subdivisión derecha o izquierda, dependiendo de la hemiarcada afectada.

De acuerdo con la relación incisiva en las maloclusiones Clase II se reconocen dos divisiones:

Maloclusión Clase II División 1 de Angle

Así como se observa en la figura 2, además de las alteraciones típicas en una Clase II, esta maloclusión se caracteriza por una proinclinación de los incisivos superiores y un overjet aumentado.

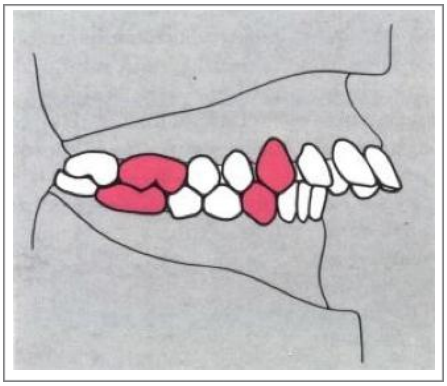


Figura 2. Clase II División 1 de Angle (Rakosi, 1992).

Maloclusión Clase II División 2 de Angle

Esta división se caracteriza por una disminución del overjet, un aumento del overbite y una retroinclinación de los incisivos superiores, tal como se observa en la figura 3. En ocasiones sólo los incisivos centrales se presentan en esta posición y los incisivos laterales, en cambio, se encuentran proinclinados o están rotados en sentido mesiovestibular.

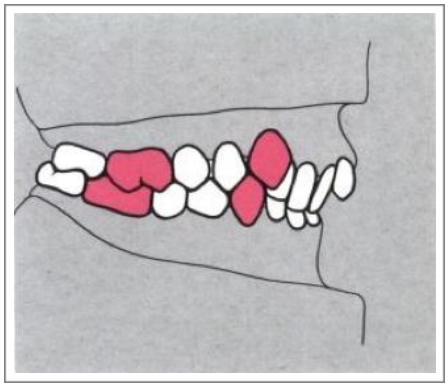


Figura 3. Clase II División 2 de Angle (Rakosi, 1992).

Maloclusión Clase III de Angle

Se caracteriza por una relación sagital alterada de los primeros molares. El surco vestibular del primer molar inferior está por mesial de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior. Esto se observa en la figura 4.

Se produce por un desplazamiento anterior de la arcada dentaria mandibular, o bien por uno posterior de la arcada maxilar. También puede hablarse de una subdivisión cuando sólo afecta a uno de los lados, derecho o izquierdo.

A menudo la relación incisiva se presenta invertida, con los incisivos superiores ocluyendo por lingual de los inferiores.

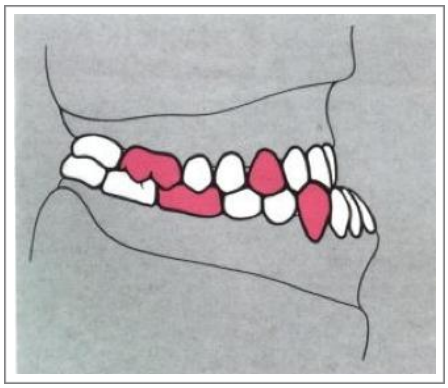


Figura 4. Clase III de Angle (Rakosi, 1992).

1.4.2. Maloclusiones Esqueletales (Quirós, 2000).

Las maloclusiones esqueletales se clasifican según la posición de los maxilares en el plano sagital y se diagnostican mediante el estudio de una telerradiografía. Se reconocen tres tipos de maloclusiones esqueletales:

1.4.2.1. Maloclusión Clase I Esqueletal

En el plano sagital ambos maxilares están en igual posición, condicionando la relación Clase I de Angle de las arcadas dentarias.

Tipos de Maloclusión Clase I Esqueletal

- Posición normal de ambos maxilares con respecto a su base craneal.
- Biprotrusión o posición anterior de ambos maxilares con respecto a su base craneal.
- Doble retrusión o posición posterior de ambos maxilares con respecto a su base craneal.

1.4.2.2. Maloclusión Clase II Esqueletal

En el plano sagital el maxilar superior sobresale anteriormente con respecto a la mandíbula condicionando la relación Clase II de Angle de las arcadas dentarias. Esta anomalía se produce por una displasia ósea verdadera de tipo posicional o volumétrico.

Es raro encontrar maloclusiones únicamente posicionales o sólo volumétricas. Normalmente se producen formas mixtas donde se combinan los defectos de posición y volumen en la displasia esqueletal.

Tipos de Maloclusión Clase II Esqueletal

- Prognasia maxilar y mandíbula en buena posición
- Retrogenia mandibular y maxilar en buena posición
- Prognasia maxilar y retrogenia mandibular

1.4.2.3. Maloclusión Clase III Esqueletal

En el plano sagital la mandíbula sobresale anteriormente con respecto al maxilar condicionando la relación Clase III de Angle de las arcadas dentarias.

Tipos de Maloclusión Clase III Esqueletal

- Progenia mandibular y maxilar en buena posición
- Retrognasia maxilar y mandíbula en buena posición
- Retrognasia maxilar y Progenia mandibular

2. Alteraciones Posturales

Se entiende por postura al equilibrio muscular estático, ligado a la contracción muscular tónica. Todo movimiento corporal obedece y produce actividad músculo-esqueletal para lo cual debe existir un equilibrio muscular estático. En una postura normal debe existir equilibrio entre las fuerzas, sin intervenir fuerzas asimétricas o contrarias. En relación con el esquema postural, la fuerza más importante capaz de romper el equilibrio muscular es la fuerza de gravedad.

El equilibrio postural que permite mantener el cuerpo en posición de bipedestación, se da gracias a un conjunto de factores que van de los pies a la cabeza. Si se altera uno de estos factores va a repercutir en todo el organismo (Machado et al., 2009).

Los síndromes posturales se pueden organizar de acuerdo con su origen en ascendentes, descendentes y mixtos. Los síndromes ascendentes se producen por malformaciones en los pies o piernas, los descendentes por problemas oclusales o de ATM, y los mixtos por lesiones de origen ascendente y descendente. Esto demuestra la reciprocidad entre las estructuras del sistema estomatognático y el resto del cuerpo (Machado et al., 2009).

2.1. Relación de la postura con el sistema estomatognático

En la función del sistema estomatognático se reconoce como un factor importante la postura de la cabeza sobre la columna cervical. La estabilidad ortostática del cráneo sobre la columna permite un correcto funcionamiento del sistema. Por lo tanto cualquier alteración de la columna puede influir en la biomecánica de este sistema (Restrepo et al., 2008).

La cabeza está en su postura natural cuando se encuentra en posición vertical en un sujeto de pie o sentado, mientras está equilibrada por los grupos musculares cervicales, suprahioideos e infrahioideos. Diversos estudios han demostrado que la postura natural de la cabeza se relaciona con la función respiratoria, la oclusión, la vista y la masticación (Sahín & Uydas, 2005).

Cuando la vertical del centro de gravedad de la cabeza pasa por el eje transversal de los cóndilos, la cabeza está en equilibrio inestable porque el centro de gravedad se sitúa superior a dicho eje. El mantenimiento de este equilibrio requiere de la intervención de los músculos antagonistas de los movimientos de inclinación que la cabeza tiende a ajustar. El equilibrio de la cabeza es precario y debe ser perpetuamente mantenido por la acción de los músculos de la nuca y del cuello en el curso de sus cambios de posición en el espacio (Rouviére & Delmas, 2002).

Las alteraciones posturales de la columna cervical tienen una influencia directa sobre todos los componentes del sistema estomatognático. Los movimientos funcionales de la mandíbula se asocian necesariamente a movimientos en el raquis cráneocervical. La apertura bucal funcional se acompaña de una extensión cráneocervical y el cierre bucal se acompaña de una flexión cráneocervical, como se aprecia en la figura 5. Este comportamiento dinámico refuerza la hipótesis de que existe un programa de coactivación común entre la contracción de la musculatura masticatoria y la cráneocervical (Torres, 2008).

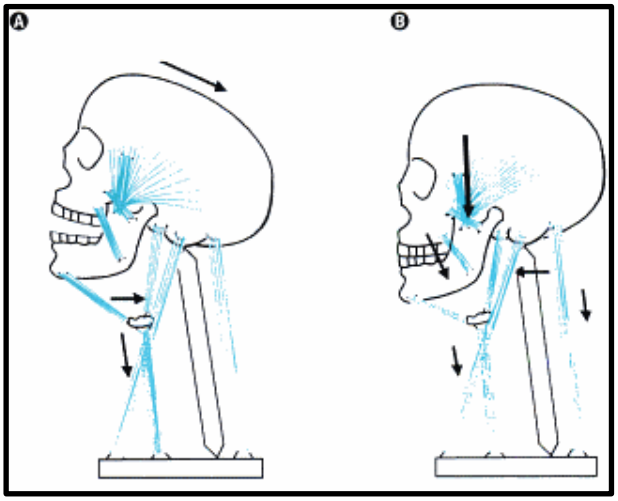


Figura 5. Movimientos funcionales asociados a movimientos craneocervicales (Torres, 2008).

A. Apertura bucal: Se genera un aumento de la tensión de la musculatura suprahioidea e infrahioidea que tiende a descender la mandíbula.

B. Cierre bucal: Se genera un aumento de la tensión de la musculatura elevadora de la mandíbula, para contrarrestar la tensión generada en la apertura.

Pousa et al., 2004, sugiere que las maloclusiones tienen relación con la postura corporal

En el sistema estomatognático los músculos masticadores cumplen la función de mantener la postura mandibular. Cuando se producen cambios posturales o se rompe el equilibrio por extracciones o malposiciones dentarias se generan contracciones anormales de estos músculos, modificando la posición de la mandíbula. Esto provoca una asimetría facial y con ello modificaciones en el crecimiento y desarrollo de los maxilares y de los arcos dentarios. Cuando se producen estas desarmonías el sistema busca compensar su equilibrio adoptando posiciones posturales incorrectas. Según las cadenas musculares que se activen, el cráneo va a tomar una posición anómala, que actuará sobrecargando la columna cervical, provocando malposiciones a nivel dorsal (Machado et al., 2009).

Por otro lado, las alteraciones posturales afectan la posición mandibular, la oclusión, el componente muscular y la articulación temporomandibular, produciendo desplazamientos biomecánicos (Restrepo et al., 2008).

Cuando existe una clase II o una clase III los niños adoptan posturas que les permiten compensar su retrusión o protrusión mandibular, respectivamente.

En la clase II el maxilar está en posición mesial en relación con el arco mandibular y el cuerpo de la mandíbula en relación distal con el arco maxilar, esto provoca que se adelante la posición cabeza en busca de compensación, como se observa en la figura 6. Esto repercute sobre la ATM y sobre la columna cervical y, por ende, en todo el resto de la columna vertebral (Machado et al., 2009).

En un estudio, Rocabado (1984) establece la asociación entre la maloclusión Clase II y la postura adelantada de la cabeza, concluyendo una relación entre las maloclusiones y la posición de cabeza y cuello.

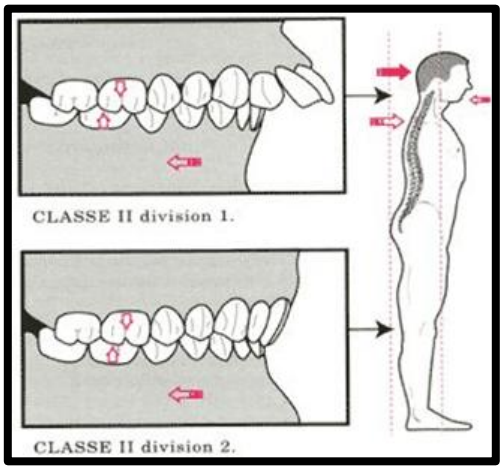


Figura 6. Postura de pacientes con Clase II. (Machado et al. 2009)

Según Pousa et al. (2004), la relación de las maloclusiones con la postura de la cabeza es un factor de relevancia clínica que debe ser considerado en tratamiento. Esto significa incluir en el estudio clínico del paciente las posiciones espaciales de la cabeza, el cuello, la columna vertebral y la postura corporal. Con el propósito de orientar la terapia oclusal, mediante tratamiento kinésico, a la restitución del equilibrio postural de la cabeza y el cuello, y así evitar recidivas.

2.2 Relación del Hueso Hioides con el Sistema Estomatognático

El hiodes es un hueso situado en la línea media, con forma de herradura, convexo anteriormente y cóncavo posteriormente. Se sitúa sobre la laringe, a la altura de la cuarta vértebra cervical, en el ángulo formado por la cara anterior del cuello y el piso de la boca. Este hueso está aislado del resto del esqueleto, al cual solamente está unido por ligamentos y músculos (Rouviére & Delmas, 2002).

El hueso hioides es una parte importante del aparato músculo-esqueletal del complejo cráneo facial. La posición del hueso hioides se ve afectada por las condiciones biomecánicas de los músculos supra e infrahioideos y por las membranas elásticas de la laringe y la tráquea. Varios estudios han demostrado que los cambios en la posición de la mandíbula están relacionados con los cambios del hueso hioides y que la posición del hueso hioides se adapta a los cambios posturales anteroposteriores de la cabeza (Sahín & Uydas, 2005).

Los músculos suprahioideos o infrahioideos influyen en la determinación de la curvatura de la columna cervical. La articulación cráneo vertebral mantendrá su posición normal y las ATM permanecerán balanceadas con respecto al cráneo a través de las fuerzas de tensión producidas por dichos músculos.

La curvatura de la columna cervical, la posición cráneo cervical y la del hueso hioides aportan información en cuanto a la función y estabilidad del sistema cráneo mandibular.

La posición de este hueso se puede determinar cefalométricamente a través del trazado del triángulo hioideo, creado por Rocabado en 1984, que relaciona puntos cefalométricos entre las vértebras cervicales y el sistema cráneo mandibular.

En adultos, se han encontrado alteraciones de la curvatura cervical en el 70% de los sujetos, demostrando que existe un alto porcentaje de alteración en la estabilidad ortostática de la región cráneo cervical (Restrepo et al., 2008).

3. Aspectos generales de Cefalometría

En el ámbito de la Ortodoncia el descubrimiento de los rayos X en 1895 por Wilhem Conrad Röentgen y su posterior aplicación, tuvieron consecuencias relevantes en esta disciplina, ya que a raíz de esto se dio pie al surgimiento de un importante método de medición ortodóncica: la radiografía cefalométrica (Zamora & Duarte, 2003).

El empleo de la radiación X permitía obtener distintas medidas sobre un mismo individuo, pudiendo registrar modificaciones debidas al crecimiento y desarrollo.

Posteriormente, durante la década de 1920, Broabdent desarrolló el cefalostato, dispositivo que permitió la obtención de telerradiografías con la cabeza del paciente siempre fija en una misma posición, con la consecuente mejora de la calidad y fidelidad.

La telerradiografía es la radiografía de la cabeza obtenida a distancia, con un haz central de rayos X incidiendo perpendicularmente al plano sagital medio (telerradiografía lateral) o perpendicular al plano frontal (telerradiografía frontal (Vellini, 2004).

La cefalometría es un método que, mediante radiografías orientadas, obtiene medidas lineales y angulares de los diversos elementos anatómicos del cráneo y de la cara, ofreciendo importantes informaciones para la elaboración de los análisis cefalométricos (Vellini, 2004).

El trazado cefalométrico es la premisa de una serie de mediciones lineales y angulares con las que el clínico puede orientarse, detectando las diferencias con los valores ideales (Rossi, 2011).

Los valores ideales son obtenidos y propuestos por los distintos investigadores. Se han sugerido distintas referencias de las que derivan los diversos trazados cefalométricos (Rossi, 2011).

El análisis cefalométrico es una metodología de la interpretación de los valores obtenidos en los cefalogramas (Vellini, 2004).

La cefalometría ha ido evolucionando a través del tiempo, ya sea empleando nuevos instrumentos como la computadora, ya sea aplicando viejos y nuevos análisis o mediante la elaboración de nuevos análisis específicos para ciertos procedimientos como la cirugía ortognática. A todo esto se le suma el empleo de imágenes digitales y análisis tridimensionales.

3.1. Objetivos de la cefalometría

Inicialmente la cefalometría se destinó al estudio del crecimiento facial infantil y su seguimiento (Canut, 2000). Sin embargo, su principal objetivo es permitir al clínico ortodoncista elaborar un diagnóstico correcto y planificar el tratamiento con mayor seguridad (Vellini, 2004). Además, este método tiene otros objetivos tales como:

- Permitir la evaluación del crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales.
- Brindar medios eficientes para diagnosticar anomalías y alteraciones en diferentes regiones del cráneo.
- Evaluar las diferentes fases del tratamiento analizando cuantitativa y cualitativamente los cambios morfológicos que van generándose ya sea por el crecimiento o por la mecánica empleada.
- Registrar los resultados obtenidos después del tratamiento comparando las telerradiografías finales con las previas al procedimiento.

3.2. Consideraciones sobre la técnica radiográfica

3.2.1. Cefalostato

El uso del cefalostato permite ubicar al paciente en una posición reproducible y estandarizada, manteniendo la cabeza fija e inmóvil. Esto permite repetir la radiografía en condiciones semejantes con el propósito de compararlas en el tiempo. El cefalostato tiene dos olivas para ser ubicadas a la entrada de los meatos auditivos externos. Además, constan de un apoyo frontal. Estos elementos son los que permiten mantener fija la posición de la cabeza (Urzúa, 2005). La cabeza debe estar perfectamente posicionada en el cefalostato, para que las superposiciones de las estructuras anatómicas bilaterales sean coincidentes y proyecten una imagen única. Para ello se utilizan al menos tres métodos diferentes:

- El paciente debe estar con el plano de Frankfurt paralelo al piso. Éste ha sido el plano de referencia más usado. Se considera que es la línea cráneo facial más aproximada a la horizontal.
- Se ha demostrado que la posición más adecuada es la llamada “Posición Natural de la Cabeza” (PNC). La PNC está relacionada con la postura natural del cuerpo y el alineamiento con la columna cervical. Está basada en la línea de la visión y determinada por el equilibrio de la cabeza y el cuello cuando el individuo mira hacia el horizonte.
- Existe una modificación de la PNC, llamada “Posición Natural de la Cabeza Asistida”. En este método se le ayuda al paciente a mirar hacia el horizonte indicándole un punto fijo donde dirigir su vista (Vellini, 2004).

3.2.2. Técnica

Las dimensiones de la película para la obtención de la telerradiografía deben ser de 24 x 30 centímetros.

La distancia entre la fuente de rayos X y el plano sagital de la cabeza debe ser de aproximadamente 1,52 metros, y la distancia entre la placa y el paciente (línea media) debe ser entre 15 y 20 centímetros.

Tanto la distancia entre el tubo y el paciente como la distancia entre el paciente y el plano de proyección determinan que la magnificación en la telerradiografía sea entre un 8% y en 14%. Mientras más próxima quede la cabeza del chasis, menor será la magnificación (Urzúa, 2005).

3.2.3. Requisitos de la telerradiografía lateral estandarizada

- Debe realizarse con el paciente instalado en un cefalostato como se muestra en la figura 7.
- Mantener fija la distancia tubo/película, tubo/paciente y placa/paciente para que la magnificación sea la misma en todas las radiografías.
- Contar con un perfil de los tejidos blandos, el cual debe cubrir desde la zona frontal hasta la parte alta del cuello.
- Las piezas dentarias deben estar en posición de oclusión.
- Los labios deben estar en reposo.

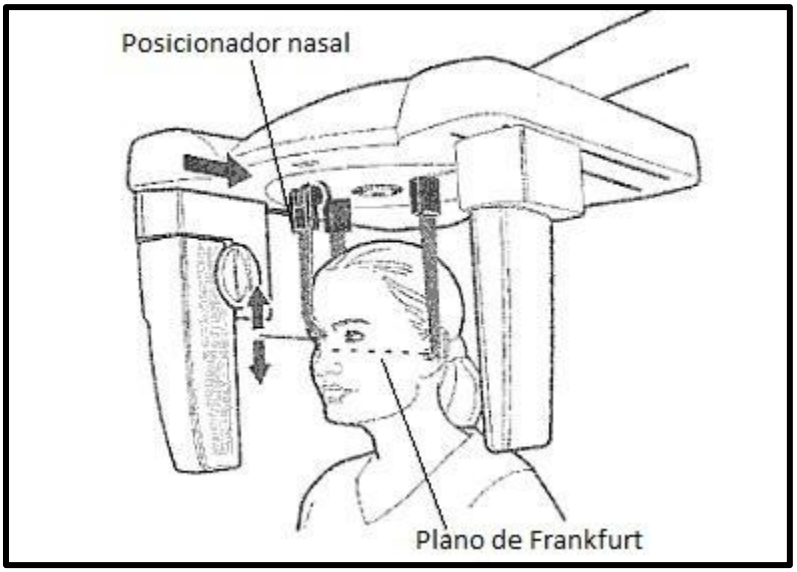


Figura 7. Paciente ubicado en cefalostato (Cano, 2010).

4. Análisis Cefalométrico de Steiner

En 1953 el Steiner crea un análisis cefalométrico, que en la actualidad es uno de los más populares en el ámbito ortodóncico. Este autor propone un análisis simplificado que puede ser utilizado más fácilmente dentro del diagnóstico (Zamora, 2010).

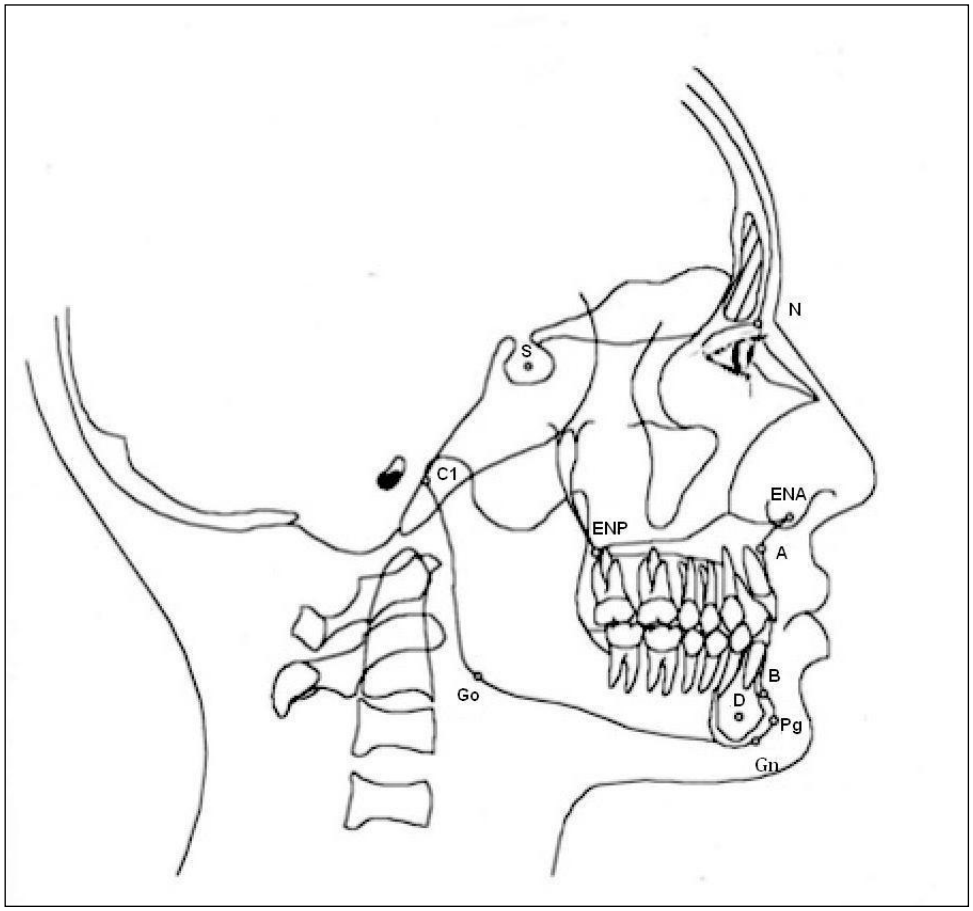


Figura 8. Puntos cefalométricos de análisis de Steiner (Zamora, 2010).

4.1. Puntos cefalométricos (Figura 8).

- **C1:** Es el punto más prominente del contorno posterior del cóndilo de la mandíbula.
- **Espina nasal anterior (Ena):** Es el punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
- **Espina nasal posterior (Enp):** Es el punto más posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.
- **Gnathion (Gn):** Es un punto que se ubica en la unión del borde anterior con el borde inferior del mentón.

- **Gonion (Go):** Se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula.
- **Nasion (N):** Es el punto más anterior de la sutura frontonasal, ubicada sobre el plano sagital medio.
- **Pogonion (Pg):** Es el punto más prominente, ubicado en la parte más anterior de la sínfisis mentoniana.
- **Punto A:** Es el punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo maxilar superior, ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
- **Punto B:** Es el punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del borde anterior de la mandíbula.
- **Punto D:** Es el punto ubicado al centro de la sínfisis mentoniana.
- **Silla (S):** Es el punto ubicado en el centro de la silla turca del esfenoides.

4.2. Planos de referencia

- Plano SN
- Plano NA
- Plano NB
- Plano ND
- Plano Go-Gn
- Plano palatino
- Eje del incisivo superior
- Eje del incisivo inferior

4.3. Medición de ángulos y segmentos

4.3.1. Posición anteroposterior del maxilar

A. Ángulo SNA: Es el ángulo formado por los planos SN y NA. Este ángulo indica la ubicación anteroposterior del maxilar con respecto a la base del cráneo. Su norma es 82° (Figura 9).

4.3.2. Posición anteroposterior de la mandíbula

B. Ángulo SNB: Es el ángulo formado por los planos SN y NB. Este ángulo indica la ubicación anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base de cráneo. Su norma es 80° (Figura 9).

C. Ángulo ANB: Es el ángulo formado por los planos NA y NB. Indica la relación anteroposterior que existe entre el maxilar y la mandíbula. Los ángulos aumentados indican una relación clase II, mientras que los ángulos negativos indican una relación clase III. Su norma es 2° (Figura 9). Este ángulo es de importancia para este estudio, ya que determinará la clase esqueletal.

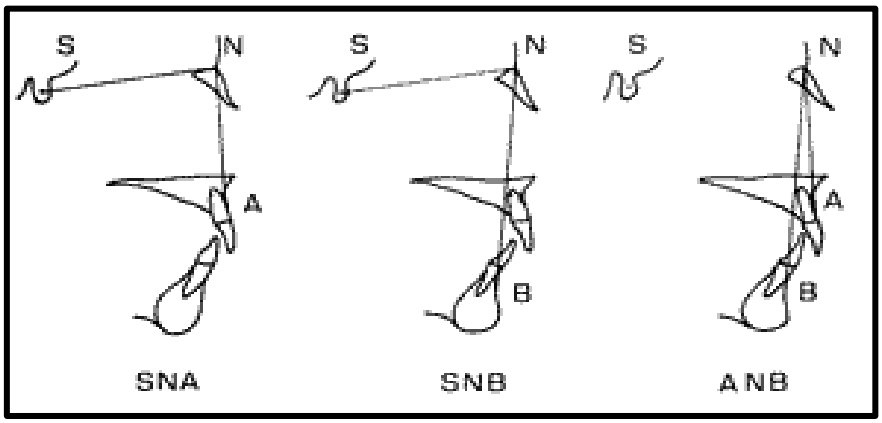


Figura 9. Ángulos cefalométricos de análisis de Steiner (Ogalde et al., 2000).

.

D. Ángulo SND: Es el ángulo formado por los planos SN y ND. Este ángulo indica la ubicación anteroposterior basal de la mandíbula con respecto a la base del cráneo.

E. Segmento SL: Es la distancia entre el punto S y el punto L. Indica la ubicación anteroposterior del Pogonion con respecto a la base del cráneo.

F. Segmento SE: Es la distancia entre el punto S y el punto E. Indica la ubicación anteroposterior del cóndilo mandibular con respecto a la base de cráneo.

5. Análisis Cefalométrico de Ricketts

El análisis cefalométrico de Ricketts nació en 1957 y desde entonces ha experimentado un gran desarrollo, convirtiéndose en un método complejo que utiliza varias incidencias y decenas de puntos cefalométricos (Canut, 2000).

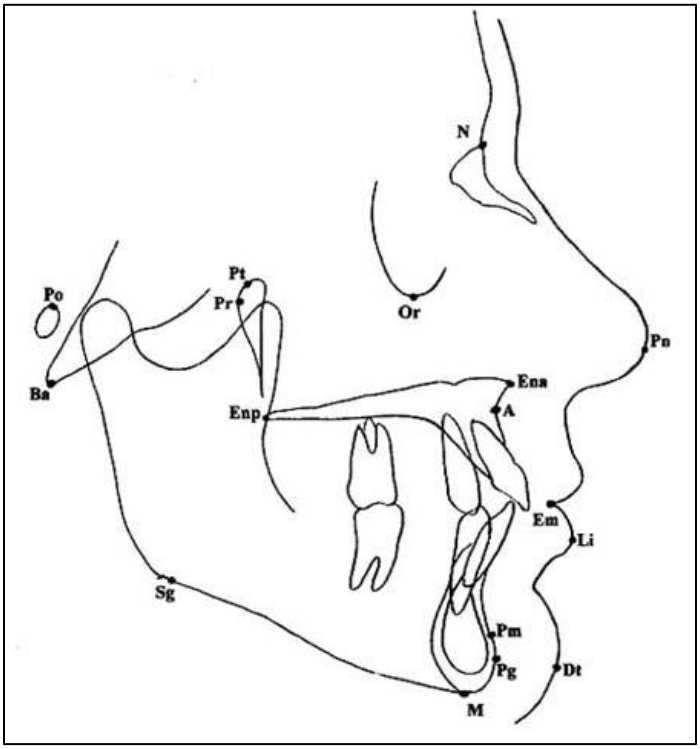


Figura 10. Puntos cefalométricos de análisis de Ricketts (Zamora & Duarte, 2003).

5.1. Puntos cefalométricos (Figura 10).

- **Basión (Ba):** Es el punto más anterior e inferior del foramen magno, o el punto más posterior e inferior de la apófisis basilar del occipital.
- **Nasion (N):** Es el punto más anterior de la sutura frontonasal ubicada sobre el plano sagital medio.
- **Menton (M):** Es el punto más inferior de la sínfisis de la mandíbula.
- **Pogonion (Pg):** Es el punto más prominente ubicado en la parte más anterior de la sínfisis mentoniana.
- **Porion (Po):** Es el punto más alto ubicado sobre el meato auditivo externo.
- **Protuberancia Menti (Pm):** Es el punto ubicado en el contorno anterior del mentón, donde la sínfisis de la mandíbula cambia de cóncava a convexa.
- **Punto A o Subespinal (A):** Es el punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del maxilar superior, ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
- **Punto Cc:** Es el punto del centro del cráneo. Se ubica en la intersección del plano Basion-Nasion con el eje facial.

- **Punto Cf:** Es el centro de la cara, es un punto de referencia cefalométrico definido como la intersección del plano pterigoideo (PtV) y el plano de Frankfort.
- **Punto Dc:** Es un punto ubicado en el centro del cóndilo mandibular.
- **Punto Dt:** Es el punto más prominente ubicado sobre la curva anterior del mentón de tejidos blandos.
- **Punto Em:** Es el punto en donde se cruzan el labio superior y el labio inferior.
- **Punto Pn:** Es el punto más prominente ubicado sobre la curva anterior de la punta de la nariz.
- **Punto Pt:** Es un punto que representa al foramen rotundum. Se encuentra en la unión de este foramen con la región superior izquierda de la fisura pterigomaxilar.
- **Punto Xl:** Es un punto que representa el centro de la rama mandibular.

5.2. Campos de Análisis

- **Campo I**: Análisis Dental
- **Campo II**: Análisis Esqueletal
- **Campo III**: Análisis Dentoesqueletal
- **Campo IV**: Análisis Estético
- **Campo V**: Relación Cráneofacial
- **Campo VI**: Estructura Interna

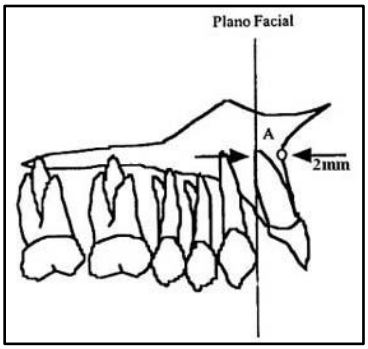


Figura 11. Convexidad facial de Ricketts (Zamora & Duarte, 2003).

5.2.1. Campo II: Análisis Esqueletal

Este campo es de importancia para nuestro estudio, ya que es el único que permite establecer las relaciones maxilomandibulares en el plano sagital.

A. **Convexidad Facial (A/N-Pg):** Es la distancia en milímetros entre el punto Ay el plano facial (N-Pg) (ver figura 11). Esta medición ubica el maxilar en sentido anteroposterior en relación con el plano facial. Los valores mayores a la norma indican un patrón esqueletal clase II, y un perfil convexo provocado por una mandíbula retraída en relación con el maxilar. Los valores negativos indican un patrón esqueletal clase III, y un perfil cóncavo provocado por una mandíbula protrusiva en relación con el maxilar o un maxilar retrusivo en relación con la mandíbula. La norma es 2 mm a la edad de 8.5 años. Disminuye 0.2 milímetros por año. Desviación estándar: +/- 2 milímetros (Zamora & Duarte, 2003).

6. Análisis Cefalométrico de Rocabado

Rocabado (1984) propuso una de las técnicas cefalométricas más utilizadas para evaluar el equilibrio ortostático cráneo cervical y su influencia sobre el sistema cráneo mandibular. El procedimiento presentado por Rocabado utiliza líneas y planos en la región del hioides comprendida entre la sínfisis mentoniana, la columna cervical y articulación occipito-atloídea.

6.1 Técnica radiográfica

Rocabado evalúa la estabilidad del cráneo sobre la columna cervical. Para él lo fundamental para la interpretación funcional cráneo mandibular es que el paciente durante el proceso de toma de la telerradiografía se encuentre en su posición de reposo habitual verdadera para poder pesquisar alteraciones de la biomecánica vertebral. (Aldana et al. 2011)

El paciente debe de estar ubicado de pie o sentado directamente por debajo del punto central del cefalostato. Si el paciente se encuentra en posición de pie, debe existir una separación de 10 centímetros entre ambos zapatos nivelados. Debe existir en ambas manos un peso de 1 kilogramo, en caso de pacientes menores de 12 años, y 2 kilogramos, en pacientes mayores. La función del peso es desproyectar los hombros de las últimas vértebras cervicales y permitir de este modo el estudio completo cráneo cervical.

Posteriormente, se solicita al paciente que inspire profunda y suavemente repetidamente hasta que adopte su reposo habitual y la tracción del peso en las manos descienda los hombros. En este momento se deben adaptar las olivas en los conductos auditivos. Como última etapa se ubica la cabeza del paciente en el plano de Frankfurt paralelo al piso. Esta posición es suficiente para provocar una desproyección de la mandíbula sobre las masas laterales de la columna vertebral. Finalmente se procede a tomar la radiografía (Rocabado, 1984).

6.2. Puntos cefalométricos (Figura 12).

- **C3**: es el ángulo más anteroinferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical.
- **Retrognation (RGn)**: es el punto más posteroinferior de la sínfisis mandibular.
- **Hyoidale (H)**: es el punto más superior y anterior del cuerpo del hioides.
- **H'**: punto determinado por la proyección perpendicular del punto H sobre la línea C3-RGn.
- **PNS**: punto del borde de la espina nasal posterior.
- **AA**: es el punto más anterior del cuerpo del atlas.

6.3. Planos cefalométricos (Figura 12)

- **OA ó CO- C1**: es la distancia entre la base del occipital y el arco posterior del atlas.
- **Plano de MacGregor (MGP):** línea que conecta la base del occipital con PNS.
- **Plano Hioideo (PH):** se extiende desde el punto H pasando por el eje largo de las apófisis mayores del Hioides.
- **Plano Odontoideo (OP):** línea que une el borde anteroinferior de la apófisis odontoides al ápice de ésta.
- **Ángulo del Plano Hioideo**: ángulo más superior y posterior formado por la intersección del plano hioideo con el plano que une C3-RGn.

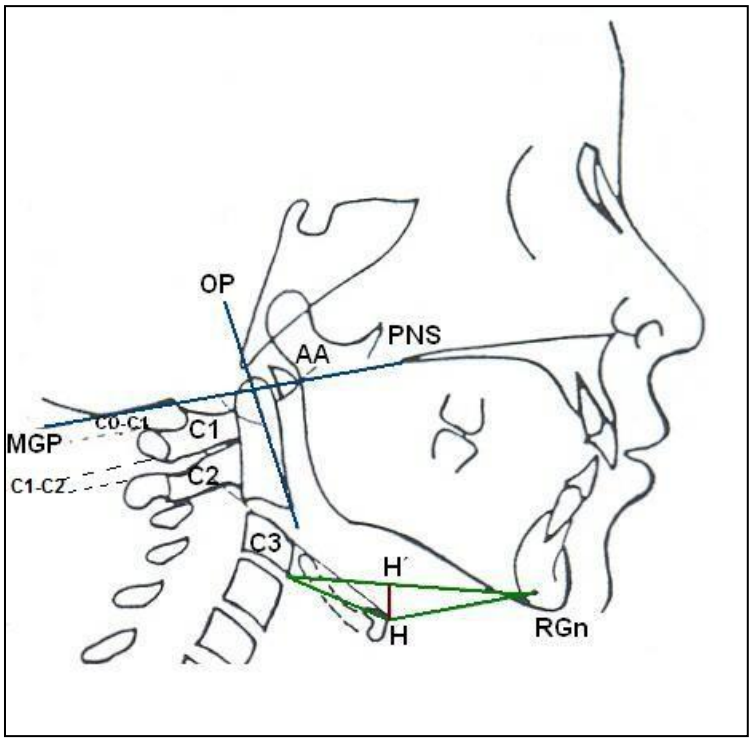


Figura 12. Análisis cráneo cervical de Rocabado.
(Rocabado, 1984)

6.4. Mediciones de interés en el Análisis de Rocabado

El análisis cefalométrico tiene por finalidad estudiar el triángulo hioideo, el ángulo posteroinferior, la distancia entre el occipital y el arco posterior del atlas (C0-C1), y la distancia entre el atlas y el proceso espinoso de C2 (C1-C2).

6.4.1. Triángulo Hioideo

El triángulo hioideo describe la posición del hueso hioides en relación a las curvaturas fisiológicas de la columna cervical. Se forma al unir los puntos cefalométricos de retrognation (RGn), hyoidale (H) y la tercera vértebra cervical (C3).

La posición anteroposterior del hueso hioides es determinada por mediciones entre H-RGn y H-C3 en dirección anterior y posterior.

La posición vertical del hioides se determina al trazar una perpendicular desde el plano C3-RGn hasta H. Este punto se denomina H´.

La relación vertical del hueso hioides debe estar por debajo del plano C3-RGn. Esta característica se observa cuando existe una lordosis cervical normal. Cuando se produce una pérdida de las curvaturas fisiológicas cervicales, este triángulo puede hacerse negativo o bien desaparecer. Su valor esperado es de 4 +/- 0,6 mm.

El triángulo hioideo se considera positivo cuando su vértice (H) es inferior y negativo cuando su vértice es superior. Un triángulo positivo equivale a una situación de equilibrio del sistema hioideo. Esta característica se da cuando existe participación de las estructuras de la región anterior de la columna cervical en especial de la región hioidea con una lordosis cervical normal (Figura 13).

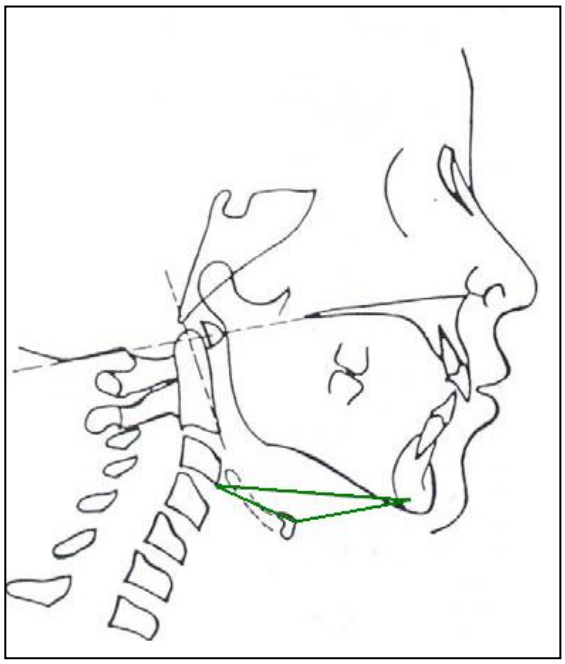


Figura 13. Lordosis cervical normal con relación cráneo vertebral normal (Rocabado, 1984).

Si se pierde la curvatura cervical y las vértebras se encuentran derechas, es decir la columna cervical de rectifica y se mantiene una relación cráneo vertebral normal y además se produce una rotación posterior de cráneo con un ángulo MGP-OP menor a 96° o el espacio OA menor a 4 mm, el hueso hioides aparecerá elevado encontrándose en la misma línea del plano C3-RGn (por lo tanto no existe triangulo hioideo) (Figura 14 A).

En caso de existir una cifosis (inversión de la curvatura fisiológica de las vértebras cervicales), con una relación cráneo vertebral normal o con un ángulo inferior a 96° MGP-OP. Se formará un triángulo negativo, ya que el hioides se ubicará por encima del plano RGn-C3 (Figura 14 B).

Ambas situaciones aumentan la distancia C3- RGn provocando tensión posterior mandibular.

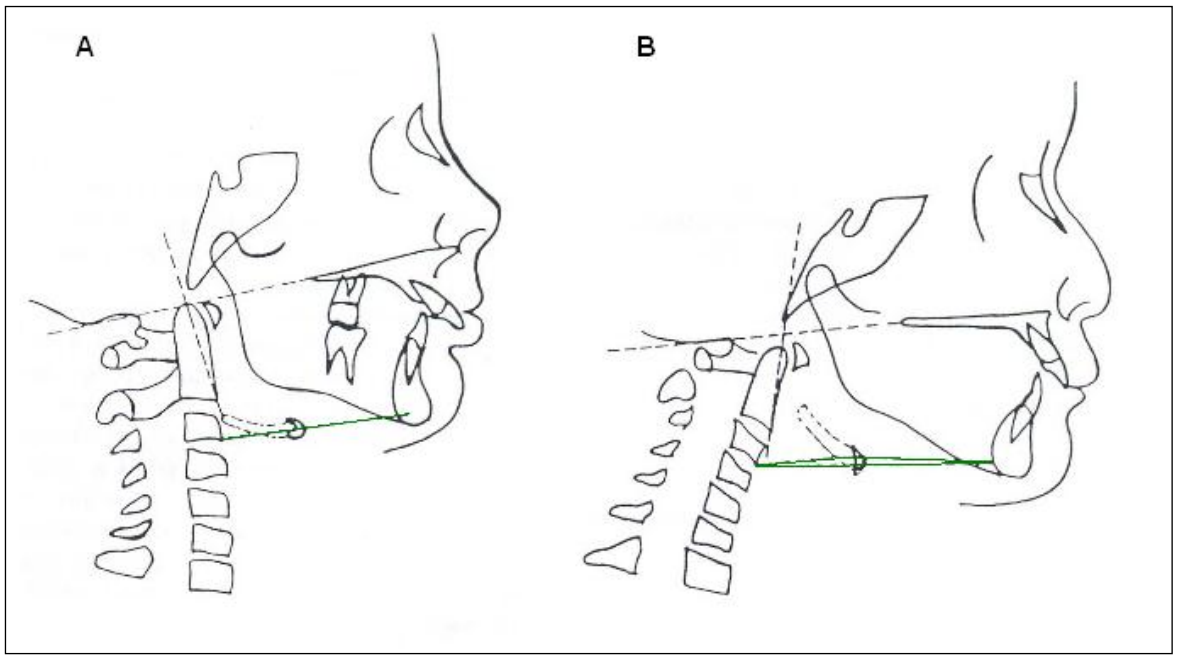


Figura 14. Pérdida de las curvaturas fisiológicas cervicales (Rocabado, 1984).

A. Pérdida lordosis cervical. Columna cervical recta con relación cráneo vertebral. No existe triángulo hioideo.
B. Columna cervical invertida. Rotación posterior de cráneo. Triángulo hioideo negativo.

6.4.2. Ángulo cráneo vertebral

Este ángulo mide la posición de la cabeza con respecto a la columna cervical. Para medir esta relación cráneo vertebral se debe trazar el Plano de McGregor (PMG) y el plano odontoideo (PO), y medir el ángulo posteroinferior de la intersección de estos dos planos (Figura 12).

El componente cráneo cervical está constituido por la relación entre el hueso occipital y el atlas (C1) y el axis (C2). En una mecánica normal el occipital se encuentra en una posición de paralelismo con la relación horizontal del atlas. Lo contrario sucede cuando el occipital realiza un movimiento de rotación anterior, donde la base del occipital se aleja del arco posterior del atlas.

Su valor normal es de 101° +/- 5°. Un ángulo inferior a 96° implica una rotación posterior del cráneo, que puede provocar:

- Posteriorización de los cóndilos mandibulares y los contactos oclusales.
- 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 mandibular. Fuerzas que impiden el avance mandibular asociadas al factor etiológico de las Clases II y de las rotaciones posteriores mandibulares.
- Tensión hioidea, que en un paciente adulto produce una posición de relación mandibular-maxilar provocando contactos oclusales posteriores.

Por otra parte, si es valor del ángulo es mayor a 106° es sinónimo de una rotación anterior del cráneo que puede conducir a:

- Una posición más anterior de los cóndilos y de los contactos oclusales
- Enderezamiento de la curvatura cervical que se verticaliza o produce una inversión de la curvatura fisiológica (cifosis)
- Aumento del espacio suboccipital.
- Tensión exagerada de tejidos blandos cráneo vertebrales posteriores, factor de neuropatías por atrapamiento periférico concomitante a algias cráneo - cervicales.

6.4.3. Distancia entre C0 y C1

Es el espacio de la base del hueso occipital al arco posterior del atlas, que puede variar dentro de rangos funcionales entre 4-9 milímetros. Ver figura 12.

6.4.4. Distancia entre C1 y C2

Esta medida muestra la distancia perpendicular entre el arco posterior del Atlas y el proceso espinoso de C2. Las referencias usadas son el punto más posterior e inferior del arco posterior del Atlas y el punto más superior y posterior de la apófisis espinosa de C2, como se ve en la figura 12. Su valor normal es entre 4-9 milímetros.

Por lo tanto valores en estas dos medidas menores a 4 mm están relacionados con una rotación posterior del cráneo y medidas mayores a 9 mm a una rotación anterior del cráneo.

Una rotación posterior del cráneo reduce los espacios funcionales tanto entre C0 y C1 como entre C1 y C2, lo que puede favorecer la aparición de síntomas cráneo cervicales (Torres, 2008).

7. Estudios similares

Solow & Tallgren en 1977, en su estudio sobre morfología dentoalveolar y relación postural de cabeza y cuello reportaron de acuerdo a estudios previos que la altura facial inferior tiene una correlación positiva con la angulación cráneo cervical. En cambio, no se encontraron asociaciones entre la angulación cráneo cervical y las relaciones sagitales maxilares.

Fuentes R. y cols. en Temuco, Chile, en el año 1996 evaluaron la relación ortostática postural del sistema cráneo cervical mediante telerradiografías laterales, usando el análisis biomecánico cráneo cervical descrito por Rocabado. Encontraron un 70% de curvatura cervical alterada y que existía un alto porcentaje de alteración en la estabilidad ortostática de la región cráneo cervical.

Solow & Sonnesenen en 1998, estudiaron la asociación entre postura de cabeza y maloclusiones, mediante análisis cefalométrico. Encontraron una clara asociación entre el apiñamiento y la postura cráneo cervical. Los sujetos con apiñamiento anterior superior e inferior mayor a 2 mm del arco, tenían ángulos cráneo cervicales mayores en 3-5 grados que los sujetos sin apiñamiento. Estos resultados coinciden con la hipótesis de estiramiento de tejidos blandos, que postula que una extensión de la postura cráneo cervical lleva a un estiramiento pasivo de los tejidos blandos, comprimiendo la piel, músculos y fascia que cubren cabeza y cuello. Esto explicaría el efecto de la extensión cráneo cervical en el desarrollo del esqueleto facial, en particular, de la mandíbula.

Sandoval V. y cols. en Temuco, Chile, en el año 1999, analizaron la curvatura cervical de adultos jóvenes correlacionándolas con otras variables morfológicas cráneo faciales. Se realizó en análisis con telerradiografías de perfil tomadas en posición de reposo clínico postural mandibular, realizando los trazos de acuerdo a Solow & Tallgren, distinto al análisis de Rocabado. Como resultado se obtuvo una alteración de la curvatura cervical en el 65% de los individuos; además se determinó que la posición adelantada de la cabeza se caracteriza por compensaciones cervicales y no orientaciones de la misma. Así mismo concluyó que la posición adelantada de la cabeza se correlaciona con el biotipo dólicofacial y alteración del triángulo hioideo.

Ramírez y cols. en su Tesis de Pregrado de la Universidad de Valparaíso, en el año 2000, estudiaron las variaciones del triángulo de Rocabado en pacientes clase II y clase III esqueletal. Se compararon las medidas de este triángulo entre teleradiografías estandarizadas y teleradiografías en posición postural, para cada clase esqueletal. Para la toma de la radiografía postural se siguieron las indicaciones de Rocabado, sin considerar los pesos en ambas manos ni el plano de Frankfurt paralelo al piso, debido a que consideraron que se pierde la condición clínica postural. Se concluyó que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la medición del triángulo en telerradiografías estandarizadas y la medición de éste en telerradiografías en posición postural.

Villalón P. y col. En el año 2004, realizaron un estudio según biotipo facial para analizar algunas medidas cráneo-cervicales, con el fin de determinar si existían valores norma biotipo - dependientes en el trazado cráneo-cérvico-métrico. Se analizaron telerradiografías laterales mediante el análisis de Rocabado. Se concluyó que existen diferencias significativas para el ángulo cráneo - vertebral y espacios intervertebrales entre individuos dólico y braquifaciales. El grupo mesofacial presentó los valores más equilibrados entre los espacios intervertebrales C0- C1 y C1-C2 y las distancias vertebrales a la cuerda. El grupo dólicofacial presentó los valores menos equilibrados para las mismas medidas.

Aldana P. y col. el año 2011 realizaron un estudio sobre asociación entre maloclusiones y alteraciones posturales de cabeza y cuello. Estudiaron a pacientes clase II y III esqueletal. Estos autores recomiendan al realizar el análisis de Rocabado considerar sus variables en conjunto, dado que las alteraciones del ángulo cráneo vertebral tienen una estrecha relación con las medidas o distancias entre C0-C1 y C1-C2, entendiéndose que los valores alterados en uno provocarían una reacción en cadena sobre el resto de las estructuras. Se concluyó que en valores pequeños de C0-C1 es esperable encontrar maloclusión clase II. El ángulo cráneo vertebral se relacionó negativamente con la rotación anti horaria de la cabeza y ANB, los que disminuían cuando el ángulo cráneo vertebral aumentaba. Se encontraron asociaciones estadísticas débiles entre la rotación antihoraria del cráneo con clase III esqueletal, rotación posterior mandibular y biotipo dólico facial. Altos valores del triángulo hioideo, se asociaron débilmente, con Clase II esqueletal. Se concluyó que en pacientes con maloclusión existe una asociación estadísticamente débil con alteraciones de la postura cráneo cervical.

III. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Determinar la prevalencia de alteraciones posturales de cabeza y cuello en alumnos de Odontología de la Universidad de Valparaíso que presentan una maloclusión clase II esqueletal.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la prevalencia de alteraciones cráneo vertebrales en pacientes clase II esqueletal en posición postural según la medida del ángulo cráneo vertebral.

2. Determinar la prevalencia de alteraciones cráneo vertebrales en pacientes clase II esqueletal en posición postural según la distancia entre C0-C1.

3. Determinar la prevalencia de alteraciones cráneo vertebrales en pacientes clase II esqueletal en posición postural según la distancia entre C1-C2.

4. Determinar la prevalencia de alteraciones cráneo vertebrales en pacientes clase II esqueletal en posición postural según la medida de la altura del triángulo hioideo.

5. Evaluar la dependencia de la variable “ángulo cráneo vertebral” con las variables de distancias intervertebrales (C0–C1 y C1-C2).

6. Evaluar la dependencia de la variable “medida de la altura del triángulo hioideo” con las otras tres variables de interés (ángulo cráneo vertebral, distancia C0–C1 y distancia C1-C2.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

1. Pregunta de Investigación

¿Cuál es la prevalencia de alteraciones posturales de cabeza y cuello en alumnos de Odontología de la Universidad de Valparaíso que presentan una maloclusión clase II esqueletal? ¿Existe relación de dependencia entre las diferentes variables a estudiar?.

2. Tipo de Estudio

Estudio descriptivo de corte transversal, de la prevalencia de alteraciones cráneo vertebrales en alumnos clase II esqueletal, sin historia de tratamiento ortodóncico.

3. Universo y muestra

El universo de este estudio corresponde a los alumnos regulares de pregrado de la Facultad de Odontología durante el año 2012 que cumplieron con los criterios de inclusión (44 alumnos).

La muestra seleccionada (42 alumnos) fue calculada con la siguiente fórmula ajustada a poblaciones finitas, con un 95% de confianza y un error de estimación del 3%.

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} \cdot \mathrm{N} \cdot p \cdot (1-p)}{(\mathrm{N}-1) \cdot \delta^2 + Z^2_{1-\alpha/2} \cdot p \cdot (1-p)}$$

Donde:

- N: es el tamaño de la población en estudio (N=44).
- α: es el nivel de significancia a utilizar en el estudio.
- $Z_{1-\alpha/2}$: es el percentil teórico proveniente de una distribución normal estándar que acumula el $(1-\alpha)\cdot 100\%$ de la población, cuando el nivel de confianza es del 95% ($\alpha = 5\%$) el percentil teórico es de 1,96.
- p: Prevalencia de alteraciones craneovertebrales en pacientes clase II esqueletal en posición postural[1].
- δ: es el error de estimación (δ=0,03 o 3%).
- *n*: tamaño mínimo de la muestra basado en un esquema de muestreo aleatorio simple.

[1] Se asume que $p = 0.5$ debido a que dicho valor maximiza la función $p(1-p)$ de la expresión del cálculo del tamaño de muestra.

3.1. Selección de la muestra.

3.1.1 Muestreo

De cuarenta y seis (46) alumnos voluntarios que cumplían nuestros criterios de inclusión *clínicos* fueron descartados dos (2) pacientes Clase I esqueletal al realizar los análisis cefalométricos correspondientes. De los 44 alumnos que cumplían con los criterios de inclusión se realizó la selección de muestra de forma aleatoria simple, obteniendo a cuarenta y dos (42) alumnos regulares voluntarios.

4. Criterios de elegibilidad

4.1. Criterios de Inclusión

- Alumnos de pre–grado pertenecientes a la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso durante el año 2012.
- Sin diferencia de género.
- Rango de edad entre 17 – 31 años.
- Presencia de maloclusión clínica clase II de Angle y/o Overjet ≥ 3mm.
- Pacientes que no hayan sido sometidos o se encontraran en tratamiento ortodóncico.
- Clase II esqueletal de acuerdo al valor alterado del ángulo ANB del análisis cefalométrico de Steiner.
- Clase II esqueletal según análisis cefalométrico de convexidad facial de Ricketts.
- Pacientes asintomáticos en relación a alguna patología cérvico - muscular.

5. Clasificación y categorización de variables

Las variables de estudio la constituyeron los aspectos evaluados en el análisis cefalométrico de Rocabado. Por lo tanto, se realizó el análisis de las siguientes variables:

- Medida del ángulo cráneo vertebral.
- Distancia entre C0-C1.
- Distancia entre C1-C2.
- Medida de la altura del triángulo hioideo.

5.1. Medida del ángulo cráneo vertebral:

Tipo de Variable: Cualitativa Ordinal.

Definición Conceptual: Se obtiene al trazar el Plano de McGregor (PMG) y el plano odontoideo (PO), y medir el ángulo posteroinferior de la intersección de estos dos planos. Norma: 101° ± 5°.

Definición Operacional: Determinada mediante análisis angular con transportador. Cada rango angular tiene un significado, que se expone en la Tabla I:

MEDIDA ANGULAR	SIGNIFICADO
> 96° y < 106°	Relación funcional cráneo-vertebral
< 96°	Rotación posterior del cráneo
> 106°	Rotación anterior del cráneo

Tabla I. Categorización de la variable medida ángulo cráneo vertebral

5.2. Distancia entre C0-C1:

Tipo de Variable: Cualitativa Ordinal.

Definición Conceptual: Corresponde al espacio de la base del occipital al arco posterior del atlas. Norma: entre 4-9 mm.

Definición Operacional: Medida de la distancia en milímetros con regla milimetrada. Los rangos en medidas milimétricas presentan un significado que se observan en la Tabla II:

MEDIDA EN MILIMETROS	SIGNIFICADO
4 – 9 mm.	Relación funcional cráneo-vertebral
< 4 mm.	Rotación posterior del cráneo
> 9 mm.	Rotación anterior del cráneo

Tabla II. Categorización de la variable distancia C0- C1.

5.3. Distancia entre C1 y C2:

Tipo de Variable: Cualitativa Ordinal.

Definición Conceptual: Muestra la distancia perpendicular entre el arco posterior del Atlas y el proceso espinoso de C2. Norma: entre 4 - 9 mm.

Definición Operacional: Medida de la distancia en milímetros con regla milimetrada. Los rangos en medidas milimétricas presentan un significado que se observan en la Tabla III:

MEDIDA EN MILIMETROS	SIGNIFICADO
4 – 9 mm.	Relación funcional cráneo-vertebral
< 4 mm.	Rotación posterior del cráneo
> 9 mm.	Rotación anterior del cráneo

Tabla III. Categorización de la variable distancia C1- C2

5.4. Medida de la altura del Triángulo Hioideo:

Tipo de Variable: Cualitativa Ordinal.

Definición Conceptual: El triángulo Hioideo se forma al unir los puntos cefalométricos de retrognation (RGn), hyoidale (H) y la tercera vértebra cervical (C3). La posición vertical del hioides se determina al trazar una perpendicular desde el plano C3-RGn hasta H. Este punto se denomina H´. Esta perpendicular se mide en mm.

Tendremos entonces tres posibilidades de triángulos hioideos:

- Valores Positivo: cuando H´ se encuentra por debajo del plano C3- RGn.
- Valor 0 mm: H´ en línea con el plano de C3-RGn.
- Valores Negativos: Cuando H´ se encuentra superior al plano C3-RGn.

Definición Operacional: Medida de la altura en milímetros con regla milimetrada. Los valores obtenidos en milímetros al realizar la medida de la altura del triángulo hioideo demuestran un significado que se observan en la Tabla IV:

MEDIDA EN MILIMETROS	SIGNIFICADO
Valores positivos	Lordosis cervical normal
0 mm o en línea	Columna cervical recta
Valores negativos	Columna cervical invertida

Tabla IV. Categorización de la variable altura del triángulo hioideo

6. Procedimientos

Este estudio se ejecutó respetando las normas éticas en cuanto al manejo de la información diagnóstica de las personas sometidas a esta investigación, protocolo que fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

La ejecución de este estudio se llevó a cabo siguiendo un orden de selección de los alumnos y de esta forma se obtuvo la muestra. Para ello se procedió del siguiente modo:

1. En primer lugar, se realizó una encuesta a los alumnos de 1er a 6to año de pre-grado de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Con los resultados obtenidos se descartó a aquellos alumnos que no cumplían los criterios de inclusión (Anexo 1).

2. Una vez realizada esta pre-selección, se efectuó un examen clínico a estos alumnos y se seleccionaron a aquellos que cumplían los criterios de inclusión clínicos. El examen se realizó en la Clínica B, correspondiente a una de las dependencias clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso y estuvo a cargo de la Dra. Paula Soutullo, ortodoncista especialista en el tema.

3. A los alumnos seleccionados, previa firma del consentimiento informado (Anexo 2), se les tomaron dos (2) telerradiografías laterales: una en posición estandarizada y otra en posición postural, en el mismo orden.

3.1. Con la primera radiografía se diagnóstico la clase esqueletal mediante: la medición del ángulo ANB de Steiner y el análisis de convexidad de Ricketts. Quedando seleccionados todos los alumnos con clase II esqueletal (ver referencia en marco teórico).

3.2. A todos los seleccionados se les realizó el análisis cefalométrico de Rocabado en la telerradiografía lateral postural (ver referencia en marco teórico).

7. Estandarización – Calibración:

La obtención de la información atingente al estudio, se consiguió mediante un control de los posibles sesgos. Para esto se ejecutaron el total de las radiografías en la consulta particular del Dr. Pedro Muñoz Cádiz; la cual se encuentra especialmente habilitada para éste procedimiento. Ambas telerradiografías fueron tomadas con un equipo Panorámico Strato 2000 Analógico y por una determinada operadora experta y capacitada en la toma de radiografías.

La distancia foco-paciente y paciente placa-placa se mantuvo constante.

La placa radiográfica, para ambas telerradiografías, se ubicó dentro del chasis 24 x 30 cm., ubicándolas en un portachasis situado al lado derecho del paciente. Las películas utilizadas fueron Kodak T-MAT G/RA Film, sensibles al verde. El revelado de las películas fue mediante el método tiempo – temperatura.

Se tomaron las telerradiografías laterales, tomando las siguientes consideraciones:

- La primera en posición estandarizada con el paciente de pie y fijándolo por medio del cefalostato, colocando las olivas en los conductos auditivos externos del paciente, luego se colocó un descanso sobre el puente de la nariz o nasion. La cabeza quedó orientada con el plano de Frankfurt paralelo al piso, logrando de este modo la horizontalidad de la cabeza e impidiendo el movimiento lateral de la cabeza. (Anexo 3, Fotos 1 y 2). El paciente se encontraba con una posición mandibular con contacto dentario sin apriete (MIC).

- La segunda, se tomó en posición postural con el paciente de pie, descalzo y los pies separados en 10 cms., mirándose a los ojos en un espejo que se encontraba a una distancia de un 1.30 m. frente a él. Consecutivamente se solicitó al paciente una inspiración profunda seguida de una espiración suave, proceso que se repitió varias veces hasta conseguir su posición postural, con los brazos sueltos a ambos lados del cuerpo. Obtenida esta posición se adaptó superficialmente las olivas en el meato auditivo, no interfiriendo en la posición y para evitar el vaivén del paciente. La mandíbula se encontraba en una posición postural clínica, no existiendo contacto dentario, labios relajados y sin deglutir durante la toma radiográfica (Anexo 3, Fotos 3 y 4).

No se consideraron los pesos en ambas manos ni el plano de Frankfurt paralelo al piso, debido a que se pierde la condición clínica postural, según lo sugerido por Ramírez y cols. en su tesis del 2000.

El análisis cefalométrico de ambas radiografías fue realizado por nuestra docente guía, Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial, Dra. Paula Soutullo, con vasta trayectoria en el ámbito y siguiendo los puntos indicados para el estudio. Se hizo de manera manual, utilizando un negatoscopio, papel cefalométrico de trazados 8” x 10” marca GAC; mediante líneas con lápiz portamina STAEDTLER® de 0.5 mm. Triplus micro. Además se utilizó un set de geometría marca ALO®; donde se recurrió a una regla milimetrada para mediciones longitudinales y un transportador para mediciones angulares. Se emplearon siempre los mismos instrumentos para analizar ambas radiografías. Para recolectar la información se confeccionó una ficha adjunta en el Anexo 4.

Debido a que todos los análisis fueron realizados por una sola examinadora, no fue necesario el procedimiento de calibración ya que, las tesistas (M. Silva y C. Yañez) no realizaron ningún tipo de intervención ni examen clínico.

8. Análisis Estadístico

Antes de obtener los datos, se confeccionó una base de datos utilizando el programa Microsoft Excel 2007, y se utilizó el programa IBM® SPSS® STADISTICS 20 año 2011, para el análisis estadístico.

Se utilizaron gráficos de barra para comparar magnitudes entre las categorías y gráficos circulares (torta) para expresar cada cantidad parcial en su frecuencia relativa o porcentual.

Se realizaron tablas de contingencia para registrar y analizar la relación de dependencia entre las variables. Con dicha tabla se pudo obtener una descripción cuantitativa de las distintas cualidades de la muestra, en forma de frecuencias, las cuales se sometieron al test de Chi-cuadrado de Pearson.

El test estadístico utilizado fue el Test Chi-cuadrado de Pearson. Esta prueba de independencia contrasta la hipótesis de que las variables son independientes, frente a la hipótesis alternativa de que una variable se distribuye de modo diferente para diversos niveles de la otra. Con un nivel de significancia del 5 %, se rechaza la hipótesis de independencia al obtener p-valor inferior al 0.05.

V. RESULTADOS

1. Caracterización de la muestra

De un total de 42 alumnos con maloclusión clases II esqueletal, 28 fueron mujeres y 14 fueron hombres como se aprecia en el Figura 15.

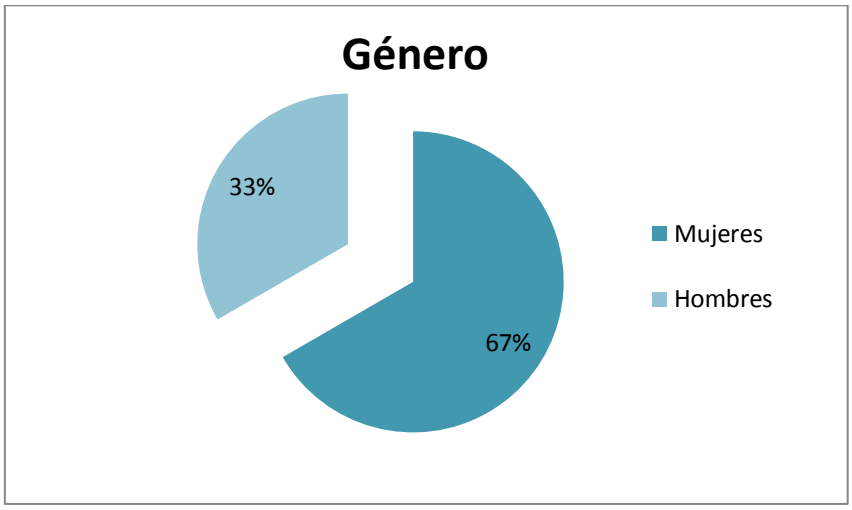


Figura 15. Distribución de porcentaje del género del total de alumnos estudiados.

Los rangos de edad fluctuaron entre 17 y 31 años, siendo el promedio de 23 años.

De la muestra 6 alumnos corresponden a primer año, 1 alumno a segundo año, 4 alumnos a tercer año, 12 alumnos a cuarto año, 12 alumnos a quinto año y 7 alumnos a sexto año (Figura 16).

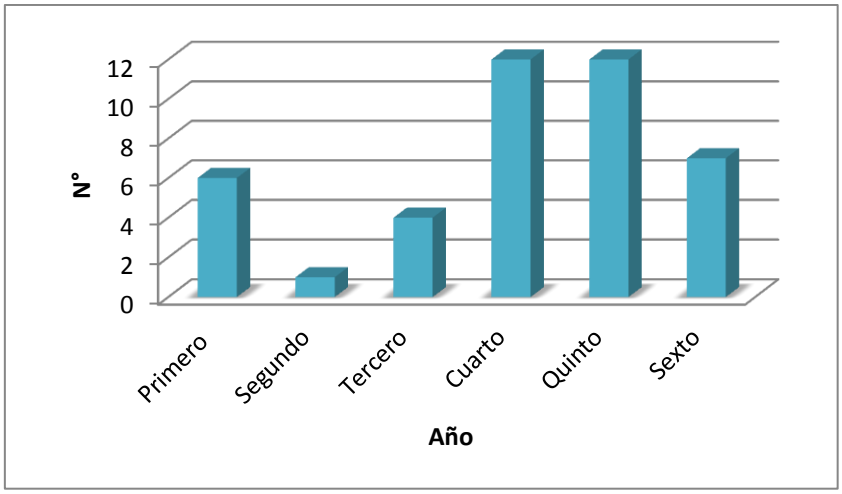


Figura 16. Distribución de sujetos de la muestras según el año que cursan en la Escuela de Odontología, Universidad de Valparaíso, 2012.

Los valores de los estadísticos descriptivos en base a los datos obtenidos para cada variable, se aprecian en la Tabla V**.** Se aprecia que las Medias de todas las variables estudiadas se encuentran dentro del rango de normalidad.

	Ángulo cráneo vertebral	Distancia entre C0-C1	Distancia entre C1-C2	Altura del triángulo Hioideo
Mínimo	89	0	-1	-8
Máximo	119	12,5	11	15,5
Media	98,298	6,524	4,321	1,905
Desv. tip	7,0987	2,7452	2,7604	5,5229
Varianza	50,391	7,536	7,62	30,503

Tabla V. Estadísticos descriptivos de las cuatro variables de interés.

2. Prevalencia de alteraciones cráneo- vertebrales

Del total de 42 alumnos, un 90,5% presentó una o más alteraciones cráneo vertebrales y un 9,5% presentó normalidad en su sistema cráneo vertebral según las variables estudiadas, como se muestra en la figura 17.

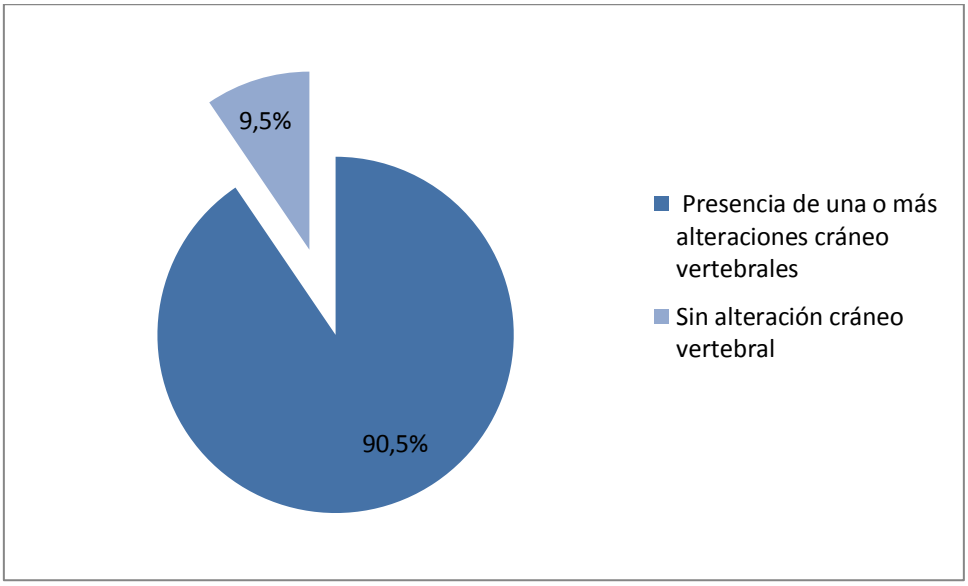


Figura 17. Gráfico de frecuencia de presencia de alguna alteración cráneo vertebral

Del total de 42 pacientes, para la variable “ángulo cráneo vertebral” un 42,8% presentó relación cráneo vertebral normal, un 40,5% de rotación posterior del cráneo, y un 16,7% de rotación anterior del cráneo (Ver tabla VI).

Para la variable “distancia entre C0-C1” se aprecia un 73,8% de prevalencia de relación cráneo vertebral normal, 16,7% de rotación posterior del cráneo y 9,5% de rotación anterior del cráneo (Ver tabla VI).

Para la variable “distancia entre C1-C2” se aprecia un 57,1% para relación cráneo vertebral normal, 40,5% para rotación posterior del cráneo, y 2,4% rotación anterior del cráneo (Ver tabla VI).

Alteración	Ángulo cráneo vertebral		Distancia C0-C1		Distancia C1- C2	
	n°	%	n	%	n°	%
Relación cráneo vertebral normal	18	42,80%	31	73,80%	24	57,10%
Rotación posterior del cráneo	17	40,50%	7	16,70%	17	40,50%
Rotación anterior del cráneo	7	16,70%	4	9,50%	1	2,40%
Total general	42	100%	42	100%	42	100%

Tabla VI. Distribución de la frecuencia y porcentaje de las alteraciones cráneo vertebrales, según ángulo cráneo vertebral, distancia C0-C1 y distancia C1-C2.

Para la medida de altura del triángulo hioideo el 54,8% presenta una lordosis cervical normal, el 9,5% una columna cervical recta y el 35,7% una columna cervical invertida (Ver tabla VII).

Alteración	Altura del triángulo hioideo	
	n°	%
Lordosis cervical normal	23	54,80%
Columna cervical recta	4	9,50%
Columna cervical invertida	15	35,70%
Total general	**42**	**100%**

Tabla VII. Distribución de la frecuencia y porcentaje de las alteraciones cráneo vertebrales según altura del triángulo hioideo.

3. Relación de dependencia de las variables de interés

En las siguientes tablas de contingencia se muestra la evaluación de la posible relación de dependencia entre la variable “ángulo cráneo vertebral” con las variables “distancia entre C0-C1” y “distancia entre C1-C2”.

3.1. Ángulo cráneo vertebral – Distancia C0-C1.

En la tabla VIII se observa la relación de dependencia entre las variables ángulo cráneo vertebral y distancia entre C0-C1. Para estas variables no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre sí en un nivel de significancia de 0.05. Por lo que no hay relación de dependencia entre ellas (Test chi-cuadrado de Pearson: X^2 =4.584; gl = 4; p-valor = 0.333).

Distancia C0-C1 / Ángulo cráneo vertebral	Relación cráneo vertebral normal	Rotación posterior del cráneo	Rotación anterior del cráneo	Total
Relación cráneo vertebral normal	15	2	1	18
Rotación posterior del cráneo	10	5	2	17
Rotación anterior del cráneo	6	0	1	7
Total	31	7	4	42

Tabla VIII. Tabla de contingencia de las variables ángulo cráneo vertebral y distancia entre C0-C1 (p –valor = 0.333).

3.2. Ángulo cráneo vertebral – Distancia C1-C2

En la tabla IX se aprecia la relación de dependencia entre las variables ángulo cráneo vertebral y distancia entre C1 y C2. En estas variables para un nivel de significancia de 0.05, se rechaza la hipótesis de independencia, es decir, existe relación de dependencia estadísticamente significativa (Test chi-cuadrado de Pearson: $X^2 = 20.459$; gl = 4; p-valor = 0.000).

Distancia C1-C2 / Ángulo cráneo vertebral	Relación cráneo vertebral normal	Rotación posterior del cráneo	Rotación anterior del cráneo	Total
Relación cráneo vertebral normal	14	4	0	18
Rotación posterior del cráneo	4	13	0	17
Rotación anterior del cráneo	6	0	1	7
Total	**24**	**17**	**1**	**42**

Tabla IX. Tabla de contingencia de las variables ángulo cráneo vertebral y distancia entre C1-C2 (p – valor = 0.000).

En las siguientes tablas de contingencia se muestra la evaluación de la posible dependencia de la variable “medida de altura del triángulo hioideo” con las variables “ángulo cráneo vertebral”, “distancia entre C0-C1”, “distancia entre C1-C2.

3.3. Altura triángulo hioideo – Ángulo cráneo vertebral

En la tabla X se aprecia una tabla de contingencia que asocia la medida de altura del triángulo hioideo y la medida del ángulo cráneo vertebral. No hay relación de dependencia significativa entre estas variables en un nivel de significancia de 0.05 (Test chi-cuadrado de Pearson: $X^2 = 1.36$; gl = 4; p-valor = 0.851).

Ángulo cráneo vertebral / Altura triángulo hioideo	Relación cráneo vertebral normal	Rotación posterior del cráneo	Rotación anterior del cráneo	Total
Lordosis cervical normal	4	10	4	23
Columna cervical recta	1	2	1	4
Columna cervical invertida	8	5	2	15
Total	18	17	7	42

Tabla X. Tabla de contingencia medida de la altura del triángulo hioideo y ángulo cráneo vertebral (p-valor = 0.851).

3.4. Altura triángulo hioideo – Distancia C0-C1

Para las variables medida de altura del triángulo hioideo y distancia entre C0-C1 se aprecia su tabla de contingencia (ver tabla XI). No existe relación de dependencia significativa entre las presentes variables para un nivel de significancia de 0.05 (Test chi-cuadrado de Pearson: X^2 = 30.905; gl = 34; p-valor = 0.620).

Distancia C0-C1 / Altura triángulo hioideo	Relación cráneo vertebral normal	Rotación posterior del cráneo	Rotación anterior del cráneo	Total
Lordosis cervical normal	15	5	3	23
Columna cervical recta	2	2	0	4
Columna cervical invertida	14	0	1	15
Total	31	7	4	42

Tabla XI. Tabla de contingencia medida de la altura del triángulo hioideo y distancia entre C0-C1 (p- valor = 0.620).

3.5. Altura triángulo hioideo – Distancia C1- C2.

En la tabla XII se observa la relación de dependencia de la variable medida de altura del triángulo hioideo y distancia entre C1-C2. No existe relación de dependencia significativa entre estas variables (Test chi-cuadrado de Pearson: X^2 = 32.247; gl = 32; p-valor = 0.455).

Distancia C1-C2 / Altura triángulo hioideo	Relación cráneo vertebral normal	Rotación posterior del cráneo	Rotación anterior del cráneo	Total
Lordosis cervical normal	14	9	0	23
Columna cervical recta	1	3	0	4
Columna cervical invertida	9	5	1	15
Total	24	17	1	42

Tabla XII. Tabla de contingencia medida de la altura del triángulo hioideo y distancia entre C1-C2 (p- valor = 0.455).

VI. DISCUSIÓN

La finalidad del presente estudio consistió en pesquisar la prevalencia de alteraciones cráneo vertebrales en pacientes con maloclusión Clase II esqueletal. Para esto se estudiaron distintas variables, a través de las cuales se diagnosticaron ciertas alteraciones.

La prevalencia de cada una de estas anormalidades fue establecida según cada una de las variables, además de establecer la prevalencia total al presentar al menos una variable con valor alterado.

Se observó que un 90,5% de los pacientes analizados presentaban alguna alteración cráneo- vertebral, es decir, al menos una de las variables presentó un valor fuera de la norma.

Se pudo evidenciar que, según la medida del ángulo cráneo vertebral, un 40,5% de los pacientes presentó una rotación posterior del cráneo y un porcentaje menor evidenció una rotación anterior. Estos resultados coinciden con lo expuesto por Rocabado (1984), quien concluye una relación entre la rotación posterior del cráneo y la maloclusión Clase II esqueletal. Dicho autor plantea que en pacientes con una rotación posterior se provocaría una tensión hioidea que causa una tracción de la mandíbula e impide su avance. Esta condición actuaría como factor etiológico de la maloclusión Clase II.

Con respecto a la distancia C0 - C1, un 73,8% correspondió a una relación cráneo vertebral normal. En orden decreciente le sucedió la rotación posterior y anterior de cráneo. Esto se contrapone con lo encontrado por Aldana y cols. (2011), quienes concluyeron que en valores pequeños de C0 - C1 (rotación posterior del cráneo) es esperable encontrar clases II. En dicho estudio se analizaron las variables cuantitativamente, estableciendo asociaciones entre los valores. En este estudio al observar la media de la distancia C0 - C1 (6,52 mm), se encuentra dentro de la norma (4 – 9 mm), por lo que también analizando cuantitativamente difiere del estudio de Aldana y cols.

Las diferencias se pueden deber al tamaño de la muestra, ya que dicha investigación estudió a 116 pacientes. Además se clasificó la maloclusión de los pacientes a través de distintos métodos cefalométricos, Steiner (1953), Björk & Skieller, Schwarz (1961), Jacobson (2003), Burstone (1967), Ricketts (1961) y Tweed (1946). A diferencia de la presente investigación, que clasificó la clase esqueletal a través del ángulo ANB de Steiner y la convexidad facial de Ricketts. Esto podría establecer diferencias diagnósticas de los pacientes estudiados.

Al evaluar la distancia C1 - C2 se observó predominio de una relación cráneo vertebral normal con un 57,1%, seguida en un porcentaje importante (40,5%) por una rotación posterior del cráneo y en un valor menor por una rotación anterior.

En relación con la altura del triángulo hioideo, se pudo consignar que la mayoría de los pacientes presentaron una lordosis cervical normal (54,8%), seguida de una columna cervical invertida o cifosis cervical (35,7%). El porcentaje de alteraciones en la curvatura cervical representó el 45,2%.

Estos resultados difieren con las conclusiones de Fuentes y cols. (1996), quienes observaron un 70% de alteraciones en la curvatura cervical, utilizando como método de estudio el análisis cefalométrico de Rocabado en jóvenes sin un diagnóstico previo de maloclusiones.

Asimismo, se contradice con lo postulado por Sandoval y cols. (1999), quienes obtuvieron una alteración de la curvatura cervical en el 65% de los casos, al analizar telerradiografías de perfil tomadas en posición de reposo clínico postural mandibular. Esta diferencia se puede deber a que en dicho estudio se analizaron las radiografías mediante el protocolo de Solow & Tallgren, el cual es distinto al análisis de Rocabado.

En este estudio se analizaron cuatro distintos parámetros del análisis cefalométrico de Rocabado. Tres de estos parámetros estudian la rotación del cráneo con respecto a la columna cervical. Estos tres parámetros son la medida del ángulo cráneo vertebral, y las distancias intervertebrales (C0-C1 y C1-C2). La variable de la medida del ángulo cráneo vertebral indica explícitamente la angulación y el grado de rotación. Aldana y cols. (2011), plantean que las alteraciones del ángulo cráneo vertebral se relacionan con las distancias intervertebrales (C0 – C1 y C1 – C2), entendiéndose que los valores alterados en uno provocarán una reacción en cadena sobre el resto. Vale decir, si existiera una rotación craneal anterior o posterior dichas distancias experimentarán variaciones en sus rangos que serán concordantes con las experimentadas por el ángulo cráneo vertebral y entre ellas mismas.

Debido a lo anterior, se relacionó la dependencia de las alteraciones encontradas mediante la medida del ángulo cráneo vertebral con las observadas a través de las distancias intervertebrales (C0 – C1 y C1 – C2), se concluyó que la relación con la distancia C0 – C1 no es estadísticamente significativa. Es decir, que exista una rotación craneal anterior o posterior, según la medida del ángulo cráneo vertebral, no significa que la distancia C0 – C1 experimente variación en sus valores.

En cambio, para la distancia C1- C2 existe una relación de dependencia significativa, con lo que si existe una variación en el ángulo cráneo vertebral, el valor de C1-C2 experimentaría variación.

Esto se corresponde con lo que proponen Aldana y cols. (2011) para la variable distancia C1- C2, pero no así con la distancia C0 – C1. Esto podría explicarse debido a que un cambio en la rotación del cráneo podría provocar una alteración en las distancias intervertebrales, pero al igual como lo plantean estos autores, es una reacción en cadena que dependerá del grado de alteración en la rotación craneal y de otros factores fisiológicos y de adaptación a nivel de la columna cervical. Por lo que la existencia de una alteración en la rotación del cráneo con respecto a la columna cervical, según el ángulo cráneo vertebral, no se traduce necesariamente en una alteración en las distancias intervertebrales. A raíz de esto podemos decir que la variable ángulo cráneo vertebral es el parámetro principal para determinar la rotación del cráneo y las otras variables deben analizarse en conjunto con esta variable principal, al igual que lo plantean estos autores.

Al relacionar la dependencia de la altura del triángulo hioideo con las otras tres variables estudiadas (medida del ángulo cráneo vertebral, distancias C0-C1 y distancia C1-C2), no se encontró relación significativa entre ellas. Es decir que se presente una curvatura determinada de la columna cervical no significa que se presente una rotación del cráneo en particular.

Esto coincide con lo expuesto por Rocabado (1984), quien plantea que puede existir una alteración de la curvatura cervical relacionada tanto con una relación cráneo vertebral normal, como con una relación angular alterada.

VII. SUGERENCIAS

- Se sugiere llevar a cabo un estudio posterior con un universo mayor para obtener una muestra más representativa y heterogenia.

- Realizar un estudio de prevalencia de estas alteraciones en pacientes con maloclusión clase I y III esqueletal.

- Realizar un estudio de correlación de estas alteraciones medidas mediante variables cuantitativas y cualitativas ordinales, en las distintas maloclusiones esqueletales.

- Al realizar estudios con posición postural, se sugiere seguir las indicaciones empleadas en este estudio para la toma radiográfica debido a su mayor reproductibilidad manteniendo la condición clínica postural, tal como lo sugiere Ramiírez y cols. en su tesis del 2000.

LIMITACIONES

- Dejar establecido qué se entiende por posición postural al momento de la toma radiográfica, ya que cualquier variación de esta posición alterará la recolección de datos y los resultados.

VIII. CONCLUSIONES

En relación a los resultados obtenidos en el presente estudio, el cual tiene como propósito determinar la prevalencia de alteraciones posturales de cabeza y cuello en alumnos con maloclusión clase II esqueletal, se pudo concluir que:

1. El 90.5% de los alumnos con maloclusión clase II esqueletal presentó a lo menos una alteración postural de cabeza y cuello.

2. En relación a la prevalencia de alteraciones cráneo vertebrales según la medida del ángulo cráneo vertebral se observó un predominio de alteraciones por sobre la normalidad, siendo mayor la rotación posterior del cráneo con un 40,5% y en menor porcentaje la rotación anterior de éste.

3. En cuanto a la prevalencia de alteraciones cráneo vertebrales según la distancia entre C0-C1 y entre C1- C2, se consignó que en un porcentaje muy alto de los casos los valores se situaron dentro de los rangos de normalidad. Un 73,8% para C0- C1 y un 57, 1% para C1-C2.

4. Con respecto a la medida de la altura del triángulo hioideo se consignó que un 54,8% correspondió a una lordosis cervical normal, le secundó la columna cervical invertida y en menor medida de columna cervical recta.

5. Al relacionar la dependencia de la variable Medida del ángulo cráneo vertebral con las distancias intervertebrales (C0-C1 y C1–C2) existe relación de dependencia significativa sólo para la distancia C1- C2. Se concluye que la presencia de una rotación del cráneo alterada no se traduce necesariamente en una alteración de las distancias intervertebrales.

6. La variable Medida de la altura del triángulo hioideo no mostró relación de dependencia significativa con ninguna de las otras tres variables estudiadas. Por lo tanto, que se presente una curvatura determinada de la columna cervical no significa que se presente una rotación del cráneo en particular.

IX. RESUMEN

Prevalencia de Alteraciones posturales de cabeza y cuello en alumnos con Maloclusión clase II esqueletal mediante Estudio Cefalométrico, Facultad de Odontología - Universidad de Valparaíso (V región)

Introducción: El sistema estomatognático está íntimamente ligado con la postura de la cabeza sobre la columna cervical. Las alteraciones posturales de la columna cervical pueden afectar al sistema estomatognático lo que se puede asociar con el desarrollo de maloclusiones o viceversa.

Objetivo: Determinar la prevalencia de alteraciones posturales de cabeza y cuello en alumnos con maloclusión clase II esqueletal de la Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

Materiales y Métodos: Estudio descriptivo de corte transversal. La muestra consistió en 42 alumnos regulares del año 2012 de la Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso diagnosticados con maloclusión clase II esqueletal, sin historia de tratamiento ortodóncico. Se realizó el Análisis Cefalométrico Cráneo Cervical de Rocabado en una telerradiografía lateral tomada en posición clínica postural. Se analizaron las siguientes variables: Medida del ángulo cráneo vertebral, distancia entre C0-C1, distancia entre C1-C2 y Medida de la altura del triángulo hioideo.

Resultados: Un 90,5% de los alumnos estudiados presentó al menos una alteración cráneo vertebral. En ellos se encontró que para la variable “ángulo cráneo vertebral” un 42,8% presentó relación cráneo vertebral normal. Para la variable “distancia entre C0-C1” se aprecia un 73,8% de relación cráneo vertebral normal. Para la variable “distancia entre C1-C2” un 57,1% presentó una relación cráneo vertebral normal. Según la medida de altura del triángulo hioideo el 54,8% presenta una lordosis cervical normal.

Conclusión: La gran mayoría de los alumnos con maloclusión clase II esqueletal estudiados presentó al menos una alteración postural de cabeza y cuello.

Palabras claves: Maloclusión, Postura, Rocabado.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldana P., Báez R., Sandoval C., Vergara N., Cauvi L., Fernández de la Reguera A. (2011): Asociación entre maloclusiones y posición de la cabeza y cuello. Int J Odontostomat. 5(2):119-25.

Arntsen T., Sonnesen L. (2011): Cervical vertebral morphology related to craniofacial morphology and head posture in preorthodontic children with Class II malocclusion and horizontal maxillary overjet. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 140(1):1-7.

Cano M. (2010): El análisis cefalométrico. En: Libro de prácticas Ortodoncia I. Editor: Cano M. 1° Edición. Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca- España, pp: 74.

Canut J. (2000): Oclusión Normal y Maloclusión. En: Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2° Edición. Salvat Editores. Editorial Masson, Barcelona – España, pp:95-104.

Cuccia A., Carola C. (2009): The measurement of craniocervical posture: A simple method to evaluate head position. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 73(12):1732–36.

Fuentes R., Henríquez J., Sandoval P., Matamala F.(1996): Estudio anátomo-radiográfico de la región cráneo cervical en 60 estudiantes de la Universidad de la Frontera. Rev Med Chile. 124:1483-1488.

Graber T., Vanarsdall R., Vig K. (2006): Aspectos Especiales en Diagnóstico y Planificación Terapéutica. En: Ortodoncia, Principios y Técnicas Actuales. 4° Edición, Editorial Elsevier, Madrid – España, pp:3-69.

Guerrero S., Villa A., Arias C. (1997): Prevalencia de anomalías dentomaxilares, caries y fluorosis en niños del área sur de la Región Metropolitana. Rev Dent Chile, 88:4-9.

Henríquez J., Fuentes R., Sandoval P., Muños A. (2003): Análisis de la estabilidad ortostática cráneo cervical en adultos jóvenes mapuches. Int. J. Morphol., 21(2):149-153.

Huggare J. (1998): Postural disorders and dento-facial morfology. Acta odontol Scand. 56(6):383-6.

Iturriaga R, Whittle M. (1990): Análisis de mil casos de anomalías dentomaxilares. Rev Dent Chile. 81:116-23.

Martínez R., Mendoza L., Fernández A., Pérez H. (2008): Características cefalométricas en la maloclusión clase II. Rev Odont Mex. 12(1):7-12.

Machado H., Quirós O., Maza P., Fuenmayor D., Jurisic A., Alcedo C., Ortiz M. (2009): Correlación de la huella plantar y las maloclusiones en niños de 5 a 10 años que asisten a la Escuela Arturo Uslar Pietri en Matrurín, Edo. Monagas (online). Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Ortodoncia.ws edición electrónica junio 2009.Disponible en:http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art11.asp. Visitada el 13 de Julio de 2012, a las 17: 40 horas.

Navarrete M., Espinoza A. (1998): Prevalencia de anomalías dentomaxilares y sus características en niños de 2 a 4 años. Odontol Chil. 46: 27-33.

Ogalde L, Armando; Cardenas A, Hernán; González N, Montoya S. (2000): Frecuencia de pseudoprognatismo y actividad del músculo masetero en pacientes fisurados. Rev Med Chile. 128(9): 1005-1010.

OPS (2002): La salud en las Américas. Volumen 2. Washington DC – Estados Unidos.

Pousa M., González E., Abreu O. (2004): Relación entre la postura de la cabeza y las mordidas cruzadas posteriores unilaterales (online). Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Disponible en: http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2004/art14.asp. Visitada el 10 de Mayo de 2012, a las 20:12 horas.

Quirós O. (2000): Diagnóstico. En: Manual de Ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Editor: Santa Cruz G. 1ª Edición. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinomérica, C.A., Caracas- Venezuela, pp: 13- 22.

Rakosi T., Jonas I. (1992), Clasificación de las malposiciones. En: Atlas de Ortodoncia Maxilar: Diagnóstico. Editor: Thieme G. 2ª Edición, Editorial Masson, Barcelona- España, pp: 46.

Ramírez J., Cortez A., González M. (2000): Variaciones del triángulo de Rocabado en pacientes clase II y clase III esqueletal, Universidad de Valparaíso, Tesis de Pregrado.

Restrepo C., Quintero Y., Tamayo M., Tamayo V. (2008): Efecto de la posición cráneocervical en las funciones orales fisiológicas. Rev CES Odont. 21(1):71-75.

Rocabado M. (1984): Análisis Biomecánico Cráneo Cervical a través de una Telerradiografía Lateral. Rev Chil Ortod. 1:42-52.

Rossi M. (2011): Aspectos Generales. En: Ortodoncia en la Práctica Clínica. 1° Edición, Editorial Amolca, Caracas – Venezuela, pp: 16-72.

Rouviere H., Delmas A. (2002): Esqueleto de la Cabeza. En: Anatomía Humana, Descriptiva, Topográfica y Funcional, Tomo I. Cabeza y Cuello. 10° Edición. Editorial Masson, Barcelona – España, pp: 31-111.

Sahín A., Uydas N. (2006): Relationship between head posture and hyoid position in adult females and males. J Craniomaxillofac Surg. 34: 85-92.

Sandoval P., Henríquez J., Fuentes R., Cabezas G. (1999): Curvatura cervical: estudio cefalométrico en posición de reposo clínico postural. Rev Med Chile. 127(5):547-55.

Solow B., Tallgren A. (1977): Dentoalveolar Morphology in relation to Craniocervical Posture. Angle Orthod. 47(3):157-64.

Solow B., Sonnesen L. (1998): Head posture and malocclusions. Eur J Orthod. 20: 685-693.

Sonnesen L., Kjaer I. (2008): Anomalies of the cervical vertebrae in patients with skeletal Class II malocclusion and horizontal maxillary overjet. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 133(2):188.e15-188.e20.

Torres R. (2008), Anatomía clínica y biomecánica de la columna cráneo cervical. En: La Columna Cervical: Evaluación Clínica y Aproximaciones Terapéuticas. Editorial Médica Panamericana, Madrid - España, pp: 140-44.

Urzúa R. (2005), Técnicas Radiográficas Extraorales. En: Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales. 1° Edición. Editorial Amolca, Caracas – Venezuela, pp: 79-120.

Vellini F. (2004), Cefalometría Clínica. En: Ortodoncia, Diagnóstico y Planificación. 2° Edición, Artes Médicas Lationoamérica, San Pablo – Brasil. pp: 312-30.

Villalón P., Frugone R., Palomino H. (2004): Algunas mediciones Radiográficas cráneo cervicales según Biotipo de Ricketts. Rev Dent Chile. 95 (3): 11-17.

Zamora C., Duarte S. (2003), Historia de la Cefalometría. En: Atlas de Cefalometría, Análisis clínico y práctico. 1° Edición. Editorial Amolca, Caracas - Venezuela, pp: 1-6.

Zamora C. (2010), Análisis de Steiner. En: Compendio de Cefalometría. 2° Edición. Editoral Amolca, Caracas - Venezuela, pp: 155-70.

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA DE SELECCIÓN DE PACIENTES

Código N° _____

Estimado alumno, el documento que tiene en su poder tiene por finalidad ser una herramienta estadística con el propósito de servir de apoyo a un trabajo de investigación; la información que Ud. proporcionará es totalmente confidencial y la información obtenida será manejada a discreción.

I. Identificación del paciente:

- Nombre:
- Edad:
- Dirección:
- Teléfonos:
- Correo electrónico:
- Año de Ingreso:
- Curso en el que se encuentra:

II. Marque según corresponda:

- Ha recibido Ud. tratamiento ortodóncico:

Si ☐ No ☐

- Ha presentado algún tipo de patología o dolor articular crónico:

Si ☐ No ☐

ANEXO 2

Código N° _____

<u>Consentimiento Informado:</u> "Prevalencia de alteraciones posturales de Cabeza y Cuello en alumnos con Maloclusión Clase II Esqueletal mediante Estudio Cefalométrico, Facultad de Odontología- Universidad de Valparaíso (V región)"

Estimado(a), por favor lea con atención y complete con letra clara y legible.

- El presente documento tiene por finalidad dar a conocer al sujeto en estudio, que las alumnas que suscriben se encuentran realizando un estudio científico como seminario de tesis, que está orientado a obtener información mediante análisis radiográfico y clínico sobre las posibles asociaciones existentes entre la posición de los dientes y la posición de la cabeza y cuello.

- El siguiente trabajo está libre de gastos médicos para el sujeto sometido a estudio, los cuales consisten en: radiografías y examen clínico.

- Esta investigación requiere de su colaboración para obtener dos (2) radiografías (telerradiografías laterales, con la cual se tendrá una imagen lateral de su cabeza y cuello, una en posición habitual y otra estandarizada), ya que Ud. se encuentra dentro de los criterios de selección.

- Se advierte que los datos de identificación serán resguardados y no son relevantes para la investigación.

- Con su apoyo generará aportes a la Odontología y con los resultados se podrá beneficiar a terceros y futuras generaciones.

- La información obtenida de los análisis es confidencial. Podrá disponer de su información si así lo desea.

- El sujeto expresa que participará y cooperará voluntaria y libremente, en todas las actividades que conllevan este trabajo de estudio, las cuales no significan riesgo alguno ni daño a su integridad física. Además el sujeto podrá retirarse en cualquier momento antes de la publicación de la tesis sin consecuencias negativas.

<u>Investigadoras:</u>
Alumnas de 6to año de Odontología
Maritza Silva C. (celular: 82498161)
Camila Yañez D. (celular: 77012267)

Paciente:
Nombre: _____
Firma: _____
Rut: _____

ANEXO 3

FOTOGRAFÍAS

TELERRADIOGRAFÍAS ESTANDARIZADAS



Figura 1. Toma de Telerradiografía Lateral en posición estandarizada.



Figura 2. Telerradiografía Lateral en posición estandarizada.

TELERRADIOGRAFÍAS EN POSICIÓN POSTURAL



Figura 3. Toma de Telerradiografía Lateral en posición postural.

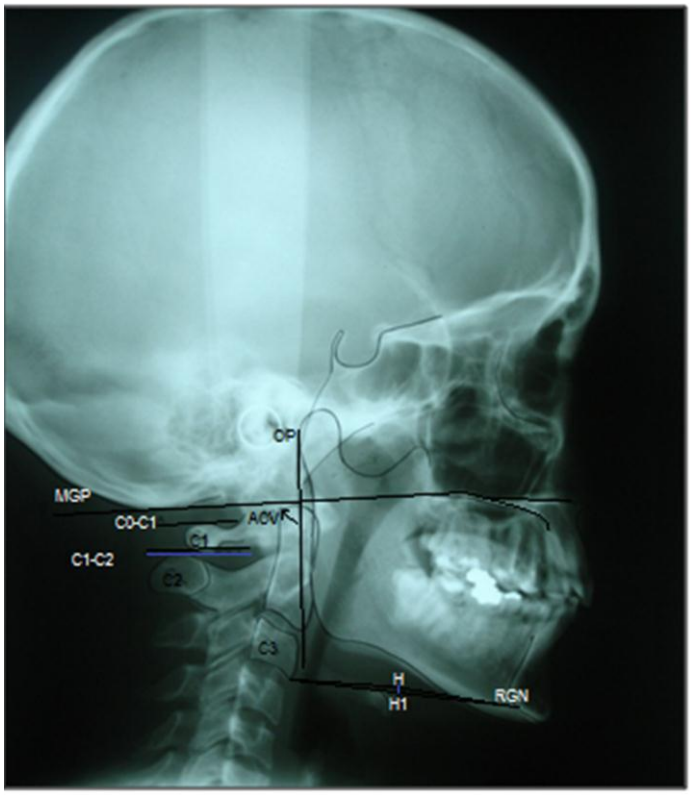


Figura 4. Telerradiografía Lateral en posición postural con análisis cráneo cervical de Rocabado. (Rocabado, 1984)

ANEXO 4

Código N° _____

FICHA CLÍNICA

III. Identificación del paciente:

- Nombre:
- Edad:
- Dirección:
- Teléfonos:
- Correo electrónico:

IV. Análisis Cefalométrico en Radiografía estandarizada:

Análisis de Ricketts	Norma	Paciente	Clase Esqueletal
Convexidad (A/N-Pg) de Ricketts	2 ± 2 mm.		

Análisis de Steiner	Norma	Paciente	Clase Esqueletal
Ángulo ANB	2°		

V. Análisis Cefalométrico de Rocabado en Radiografía postural:

Análisis de Rocabado	Norma	Paciente
Ángulo cráneo vertebral	101° ± 5°	
Distancia entre C0-C1	4 - 9 mm.	
Distancia entre C1 y C2	4 – 9 mm.	
Medida de la altura del Triángulo hioideo	4 ± 0,6 mm.	