

# ALTERACIONES EN LA POSTURA COMO ETIOLOGÍA DE ANOMALÍAS DENTOMAXILARES: SCOPING REVIEW



González Dennett, René<sup>1</sup>; Adriazola Ponticas, Cristina<sup>1</sup>; Jofré Morgado, Teresa<sup>2</sup>; Kaplan Hott, Marilyn<sup>3</sup>

Universidad Andrés Bello, Facultad de Odontología, Viña del Mar, Chile, 2020

1) Licenciados en Odontología. Universidad Andrés Bello. Facultad de Odontología. Sede Viña del Mar.

2) Cirujano dentista, Docente Encargado de Cátedra de Ortodoncia. Universidad Andrés Bello. Facultad de Odontología. Sede Viña del Mar.

3) Cirujano dentista, Docente de Cátedra de Ortodoncia. Universidad Andrés Bello. Facultad de Odontología. Sede Viña del Mar.

---

**Resumen:** Investigar la alteración postural corporal y cervical como etiología de anomalías dentomaxilares, mediante una revisión exploratoria.

**Metodología:** Se realizó una búsqueda electrónica en el rango entre enero de 2010 y julio de 2020. Se incluyeron estudios con métodos cuantitativos y cualitativos, y se excluyeron aquellos que no se ajustaron al marco conceptual propuesto.

**Resultados:** Se revisaron 11 publicaciones, correspondientes a estudios transversales, que relacionaron las condiciones en el plano sagital, transversal y vertical, mediante la evaluación cefalométrica de la clase esquelética, o mediante la examinación clínica y clase molar.

Lo más reportado fue una mayor extensión de cabeza, según parámetros de Solow, en sujetos clase II. Se reportó flexión asociada significativamente a clase III, y a mordida abierta anterior esquelética y apiñamiento dentario. La lordosis cervical mostró asociación significativa con la curvatura rectificadora en clase III, y no significativamente, con la curvatura acentuada en clase II. Se correlacionó positivamente la lordosis con rotación mandibular posterior y ángulo de base de cráneo aumentado. Las alteraciones posturales corporales fueron significativas en anomalías dentomaxilares transversales.

**Conclusiones:** La evidencia es inadecuada para establecer etiología por ser estudios transversales.

La mayor relación entre postura craneocervical y anomalías dentomaxilares es en el plano sagital, en la extensión de la cabeza de clases II esqueléticas. Entre postura corporal y anomalías dentomaxilares es en el plano transversal, en la escoliosis y la mordida cruzada. El diagnóstico postural corporal fue mediante examinación clínica, y el de alteración cervical mediante cefalometría.

Se necesitan estudios con metodología homologada, idealmente longitudinales.

**Palabras claves:** maloclusión; anomalía dentomaxilar; postura; postura craneocervical; mordida abierta; mordida cruzada; apiñamiento dentario; ortodoncia

**Abstract:** To investigate the corporal and cervical postural alteration as an etiology of dentomaxillary anomalies, through an scoping review.

**Methodology:** An electronic research was carried out in the range between January 2010 and July 2020. Studies with quantitative and qualitative methods were included, and excluded those that did not adjust to the theoretical framework proposed.

**Results:** 11 publications were reviewed, corresponding to cross-sectional studies, which linked the conditions in the sagittal, transversal and vertical planes, through the cephalometric evaluation of the skeletal class, or by means of the clinical examination and molar class.

The most reported was an increased head extension, according to Solow parameters, in class II subjects. Head flexion was significantly associated with class III, and with skeletal anterior open bite, and lower crowding. Cervical lordosis showed significant association with straighter cervical curvature in class III, and a non-significantly with heightened cervical curvature in class II subjects. Lordosis was also positively correlated with posterior jaw rotation and an increased cranial base angle. Body postural alterations were significantly associated with transversal dentomaxillary abnormalities.

**Conclusions:** The evidence is inadequate to establish etiology due to cross-sectional studies.

The higher relation between craniocervical posture and dentomaxillary abnormalities are in the sagittal plane, with the extension of the head in skeletal class II subjects. While posture alterations and dentomaxillary abnormalities are in the transversal plane, between scoliosis and crossbite. Body posture diagnosis has been made primarily with clinical examination, and cervical postural impairment through cephalometry has been used for evaluation.

Studies with approved methodology, ideally longitudinal studies are needed.

**Keywords:** malocclusion; dentomaxillary abnormalities; posture; craniocervical posture; open bite; crossbite; crowding; orthodontic.

## INTRODUCCIÓN

Las anomalías dentomaxilares (ADM) corresponden a un grupo de alteraciones en el desarrollo de los maxilares que se presentan frecuentemente junto a mal posición dentaria, repercutiendo en la forma, función y estética del sistema estomatognático(1). Éstas, “son

habitualmente variaciones clínicamente significativas de la fluctuación normal del crecimiento y de la morfología”(2).

Su relevancia radica en que constituyen un problema de salud pública por su alta prevalencia tanto en Chile como en el mundo, junto a la caries y enfermedad periodontal, reportándose el desarrollo

de un sentimiento de vergüenza por parte de las personas que las padecen, traduciéndose en deterioro de la calidad de vida, y en limitaciones sociales y funcionales(1).

Según Moyers, “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”(2). Sin embargo, se considera que la etiología de las ADM es multifactorial, existiendo predisponentes de carácter sistémico, hereditario y congénito(1), siendo los factores de riesgo más prevalentes aquellos relacionados con la herencia, la pérdida prematura de dientes, la anormalidad de la musculatura bucal(3), condiciones funcionales adquiridas, alteraciones respiratorias y malos hábitos orales.

En ocasiones es posible determinar la causa aislada de la alteración o maloclusión, aunque en muchos casos puede deberse a varios factores, como deformidades progresivas de la infancia, alteraciones en edad temprana o influencias genéticas y ambientales(4).

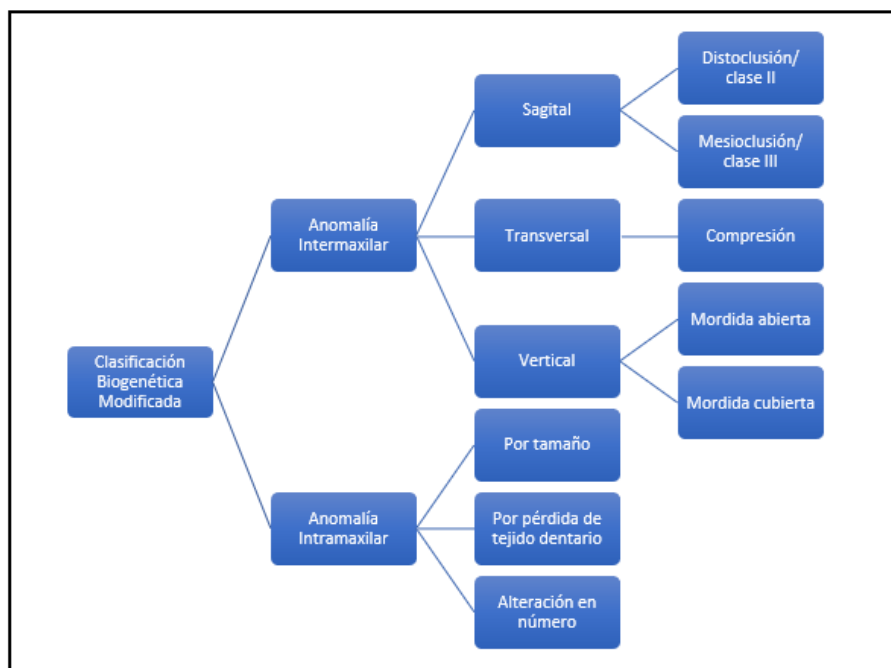
En relación con el área diagnóstica, el sistema de clasificación de Angle(5) del año 1899 ha sido universalmente aceptado por su simplicidad y es en general la clasificación utilizada en estudios en el área. Angle, introduce el término “clase” para denominar distintas relaciones mesiodistales. Sin embargo, sus limitaciones radican en no abarcar las relaciones verticales o transversales de las arcadas.

Se han descrito múltiples clasificaciones a lo largo del tiempo. Una de las más completas es la clasificación biogenética de las maloclusiones, basada en la descrita por Katorowirzc y Korkhaus en 1958 y posteriormente modificada por la

cátedra de ortodoncia de la Universidad de Chile en 1965(6).

Esta clasificación comprende anomalías intermaxilares en los tres sentidos del espacio, transversal, vertical y sagital, e incluye las anomalías intramaxilares, graficado en la Figura 1(2).

**Figura 1.** Clasificación Biogenética modificada



Por otro lado, la postura corporal se puede definir como la alineación del torso y la cabeza con respecto a la gravedad, el punto de apoyo, el campo de visión y las referencias internas(7). Supone una distribución óptima del peso corporal alrededor del eje vertical, así como una posición correcta de pelvis, cabeza y hombros, determinando un consumo energético mínimo(8).

En relación con la postura de la cabeza, García Garma(9) la define sagitalmente como la flexión o extensión de ella, sobre la columna cervical. Tanto la rotación posterior del cráneo como la inclinación anterior de las vértebras cervicales aumentan la extensión de la cabeza por aumento del ángulo craneocervical.

La columna cervical es la más delgada y móvil, y a la vez la menos estable de la columna. Los trastornos posturales cervicales son un conjunto de afecciones de los músculos masticatorios y/o alteraciones anatómicas o fisiológicas en

algunas de las siete vértebras cervicales y sus estructuras adyacentes(10).

Existen tres mecanismos de control periféricos para la posición de la cabeza: el sistema ocular, el sistema vestibular y el sistema propioceptivo del cuello, este último se considera el principal responsable del grado de extensión de la cabeza. Según González y Manns, existe un cuarto mecanismo que corresponde a los receptores que informan del flujo de aire adecuado que entra por las vías aéreas(9).

Según la revisión realizada por Urbanowicz(11) en 1991, la alteración postural más frecuente es el adelantamiento de cabeza, con la consecuente extensión craneovertical.

Una cabeza adelantada se caracteriza por una flexión de la columna cervical inferior (C4-C7) acompañada de una extensión de la cabeza en la espina cervical superior (C1-C3). Los músculos cervicales posteriores del cuello y trapecios se acortan y tensan para

compensar el peso, extender la cabeza y permitir así que los ojos miren hacia adelante, manteniendo el campo de visión. Además, hay disminución de lordosis cervical media y aumento de la cifosis torácica superior, lo que alteraría la posición de descanso mandibular, la respiración torácica superior y actividad de los músculos accesorios de la respiración(9).

A pesar de comprender estos mecanismos, aún hay vacíos en el conocimiento. De hecho, la escoliosis tiene una etiología idiopática desconocida en aproximadamente el 90% de los casos(12).

Se han establecido múltiples relaciones entre la postura y maloclusiones(13–16), incluso vinculándolas con otras condiciones, desde patología nasofaríngea y obstrucción nasal(17–19), hasta alteraciones sindrómicas(20–23).

Diversos autores han propuesto hipótesis para explicar esta posible vinculación, y con el desarrollo craneofacial. Destaca Rocabado(24) quien establece que existe una relación estrecha entre el cráneo, la columna cervical, la mandíbula y el hueso hioides en forma de una unidad funcional biomecánica. En este sentido, el concepto de unidad craneomandibular incluiría la postura de la cabeza, con sus estados de flexión, extensión, normoposición o postura adelantada; la posición del hueso hioides y la actividad muscular mandibular y cervical(25).

En las etapas de crecimiento y desarrollo, y a raíz de la vinculación de las distintas estructuras, se hace evidente que la postura de la cabeza influenciaría la dirección de crecimiento facial, por una estrecha relación de la

angulación craneocervical e inclinación cervical con el posterior desarrollo sagital o vertical de la cara(26). Según esto, se han postulado teorías sobre la influencia que tendrían los tejidos blandos sobre el crecimiento y desarrollo coordinado, de acuerdo con la transmisión de fuerzas anómalas al complejo craneofacial, y el potencial grado de alteración que podrían generar.

Por ejemplo, la teoría del estiramiento de los tejidos blandos(27) de 1977 sugiere que durante la extensión sostenida de la cabeza en relación con la columna cervical existe una restricción dorsal y caudal en el desarrollo facial que está dada por la capa de tejido blando que cubre la cara y continúa hacia la fascia de revestimiento del cuello.

Según Manfredini(12) las relaciones entre oclusión y postura deben evaluarse en términos bidireccionales. En la actualidad, los datos se basan principalmente en los efectos de la oclusión sobre la postura y se dispone de poca información sobre los efectos en sentido inverso. Además, la evidencia disponible al parecer es limitada y presenta discrepancias entre investigaciones, por lo que nace la necesidad de analizar y contrastar estos resultados porque, si bien hay una base teórica que da sentido y plausibilidad biológica a esta relación, aún no se logra explicar de manera consensuada cómo se influyen. Tampoco está claro qué tipo de información está disponible en la literatura siendo necesario enfatizar también en la rigurosidad y metodología empleada, identificando aquellos estudios de mayor relevancia e impacto y considerarlos mayormente para futuras investigaciones. Se elabora entonces, una revisión sistemática exploratoria

sobre la investigación realizada en el área, con el objetivo de sintetizar la información de los últimos 10 años a través de la búsqueda sistemática en diversas bases de datos, aplicando criterios de inclusión establecidos y respaldando nuestra pregunta de investigación, para así verificar si existe un consenso en los distintos estudios, detectar vacíos e intentar identificar la metodología más indicada para el análisis de la relación entre estas estructuras y sus alteraciones.

## 1 Pregunta de Investigación

¿Qué se ha establecido sobre la relación causal entre la alteración de la postura y el desarrollo de ADM en pacientes menores de 30 años, en la última década?

## 2 Objetivo general

Exponer lo establecido en la literatura sobre el efecto de la alteración de la postura en el inicio y desarrollo de anomalías dentomaxilares.

## 3 Objetivos específicos

- 3.1.1 Identificar la relación reportada en estudios primarios, entre la postura craneocervical alterada y las anomalías dentomaxilares
- 3.1.2 Identificar la relación reportada en estudios primarios, entre la postura corporal alterada y las anomalías dentomaxilares.
- 3.1.3 Especificar los diferentes métodos diagnósticos utilizados para establecer la alteración postural.

## 4 Población de estudio

Estudios primarios en pacientes menores de 30 años, sin tratamiento ortodóntico correctivo previo.

## MATERIALES Y MÉTODO

### 1 Estrategia de Búsqueda

La búsqueda fue realizada acorde con la pregunta de investigación “¿Qué se ha establecido sobre la relación causal entre la alteración de la postura y el desarrollo de ADM en pacientes menores de 30 años, en la última década?” en cuanto a la dirección y sentido de causalidad otorgada en la pregunta.

Los artículos incluidos debieron enfocarse en dimensiones específicas de la postura craneocervical y/o corporal en relación con la presencia de una anomalía dentomaxilar, dentro de una población que se enmarca en la definida previamente. Se consideró a una población  $\leq 30$  años, sin tratamiento ortodóntico correctivo con el fin de tener una apreciación global del cuadro sin distorsiones.

Se incluyeron estudios con métodos cuantitativos, cualitativos y ambos, con el fin de considerar distintos aspectos de la relación que se ha establecido hasta ahora entre ambas condiciones de postura y presencia de anomalía dentomaxilar.

Se excluyeron estudios que no se ajustaron al marco conceptual de la investigación, o que presentaron otra variable de las que han sido también vinculadas a los trastornos que se pretenden investigar.

### 1.1 Criterios de inclusión

- 1.1.1 Artículos que vinculen alteración postural cervical con presencia de anomalía dentomaxilar.
- 1.1.2 Artículos que vinculen alteración postural corporal y anomalías dentomaxilares.
- 1.1.3 Artículos que vinculen alteración postural cervical y/o corporal con anomalía dentomaxilar, en relación con su posible condición de factor etiológico.
- 1.1.4 Estudios que relacionen clínicamente ambas condiciones.
- 1.1.5 Estudios que relacionen clínicamente y radiográficamente ambas condiciones.
- 1.1.6 Artículos publicados en los últimos 10 años, en el rango comprendido entre enero 2010 y julio 2020.
- 1.1.7 Artículos en inglés o español.

## 1.2 Criterios de exclusión

- 1.2.1 Artículos que relacionen alteración postural con anomalías dentomaxilares, más otras condiciones que se hayan asociado previamente con el desarrollo de anomalías dentomaxilares, por ejemplo: dislocación congénita de cadera, distrofia craneofacial, parálisis cerebral y síndrome de Turner.
- 1.2.2 Artículos que no especifiquen la alteración estudiada, o como diagnosticarla.
- 1.2.3 Artículos con estudios realizados en modelos animales.

La búsqueda se realizó en las bases de datos y motores PubMed, Scielo, EBSCO (CINAHL, Dentistry & Oral Sciences Source) y Scopus. En el periodo de tiempo comprendido entre enero de 2010 y julio 2020. Se evaluó manualmente las

referencias informadas en los estudios seleccionados para identificar registros adicionales. La literatura gris se evaluó manualmente en Google Scholar y ResearchGate.

Se utilizaron los términos MeSH “malocclusion”, “posture”, “head posture”, “craniocervical posture”, “open bite”, “deep bite”, “crossbite” y “crowding”. La búsqueda fue llevada a cabo por dos investigadores de manera independiente. Posteriormente se compararon los resultados y las inconsistencias se resolvieron a través de la discusión y posterior consenso entre ambos investigadores.

La estrategia de búsqueda utilizada en cada base según los términos previamente establecidos fue la siguiente:

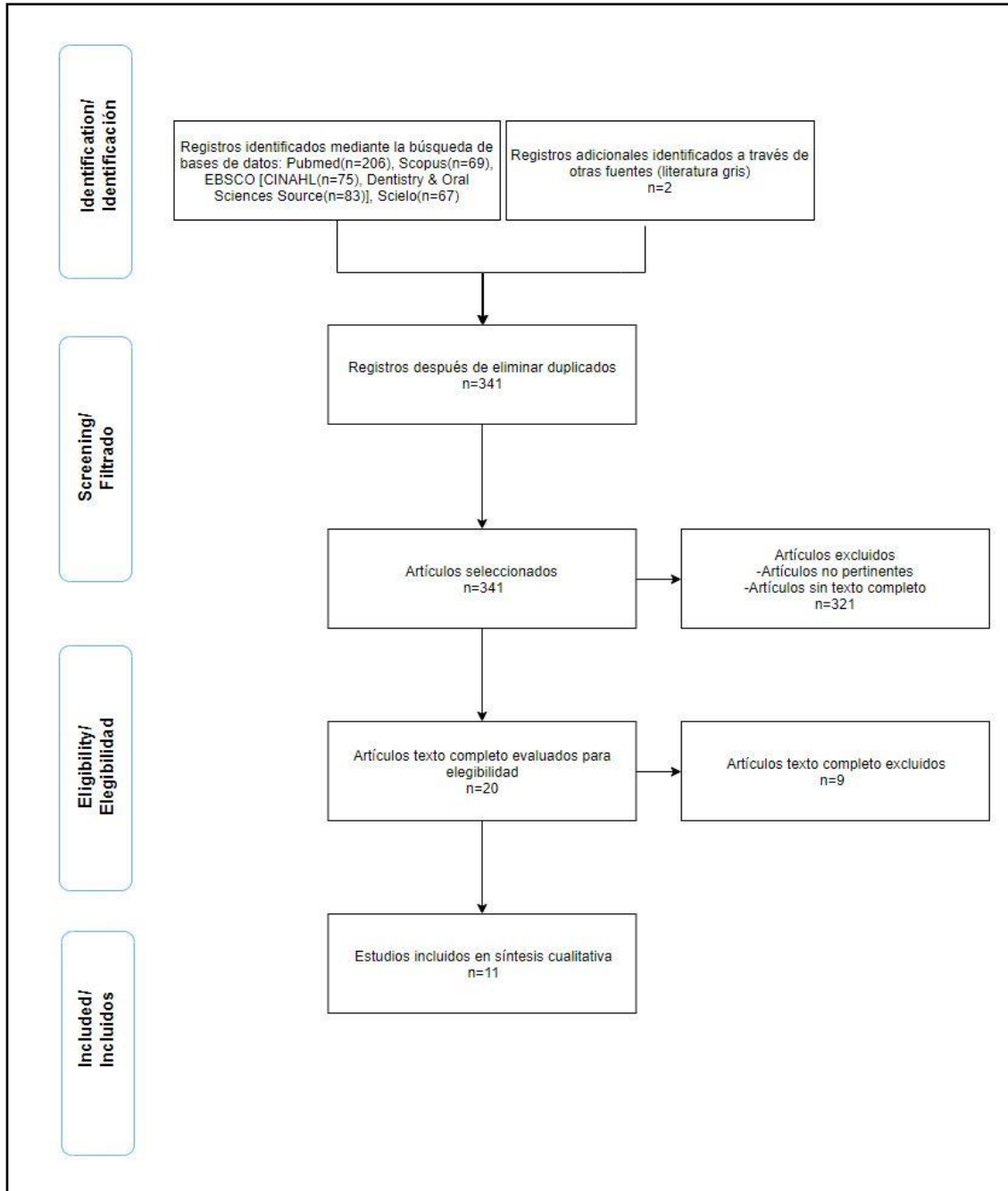
(posture OR head posture OR craniocervical posture) AND (malocclusion OR open bite OR deep bite OR crossbite OR crowding). Este protocolo de búsqueda fue redactado en base a criterios PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-analyses extension for Scoping Reviews) que fue revisado y discutido por el grupo investigador. El flujograma PRISMA se detalla en la Figura 2.

## 2 Manejo de datos

Los resultados obtenidos fueron tabulados en una base de datos, para análisis y representación gráfica. Se extrajo y tabuló información en relación con:

- 2.1 Características y metodología de los estudios
- 2.2 Resumen de los objetivos y principales hallazgos

Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA





## RESULTADOS

### 1 Tipos de estudio y población

De los 11 artículos considerados en esta revisión, 1 se definió como retrospectivo(28), 2 como transversales(29,30), 1 como descriptivo, observacional y transversal(31), 1 como transversal correlacional en muestra no probabilística(32), 1 como descriptivo transversal(33) y 5 no especificaron.

De forma complementaria, las características de la muestra evaluada y su distribución de cada investigación se detallan en la Tabla 2, y los objetivos y conclusiones, se pueden observar en la Tabla 3.

Se debe destacar que a pesar de diferencias en la denominación para algunos parámetros, todos los estudios que utilizaron el análisis cefalométrico de Solow(34) se basan en las mismas referencias propuestas originalmente por este autor. La homologación de ellos se encuentra especificada en Tabla 1, para manejar una terminología en común para la exposición de los resultados.

### 2 Evaluación de maloclusión

Para una mejor asimilación de la maloclusión estudiada y su método de determinación, los resultados se dividieron según el plano en el que dicha maloclusión se desarrolla.

Nueve estudios(28,30–33,35–38) consideraron maloclusiones en el plano sagital, siete de los cuales(28,30,31,33,35,36,38) evaluaron la clase esquelética de la muestra investigada. Cuatro(30,33,35,38) la determinaron únicamente a través de la evaluación del ángulo ANB, mientras que dos(28,36) utilizaron además de ANB la valoración de Wits. El último(31) reportó la clasificación de sus grupos de acuerdo a la categorización de Delaire. Por otro lado, los dos estudios restantes(32,37), evaluaron la clase molar(37), y clase molar y canina(32) mediante la evaluación clínica.

Solo en un estudio(39) se evaluó la maloclusión en el plano vertical, que consistió en la mordida abierta dentoalveolar y esquelética. Se estableció una mordida abierta mayor a 0 mm, y se determinó su origen esquelético o dentoalveolar según SD (desviación estándar) de la relación vertical de los planos maxilares, siendo esquelético  $>1$  SD [NL/ML  $>31^\circ$ ], y dentoalveolar dentro

NSL, SN	<i>Línea nasion-silla.</i> Línea entre puntos nasion (N) y silla (S)
NL, PNS-ANS, Pal, Mx	<i>Línea nasal.</i> Línea entre espina nasal anterior y espina nasal posterior.
OPT, C2	<i>Tangente apófisis odontoides.</i> Tangente posterior a la apófisis odontoides a través del punto más posterior e inferior del cuerpo de la segunda vértebra cervical.
CVT, C4	<i>Tangente vértebra cervical.</i> Tangente posterior a la apófisis odontoides a través del punto más posterior e inferior del cuerpo de la cuarta vértebra cervical.
ML	<i>Línea mandibular.</i> Tangente al borde inferior de la rama mandibular.
RL	<i>Línea de la rama.</i> Tangente al borde posterior de la rama mandibular.
FH	<i>Plano de Frankfort.</i> Línea a través de los puntos orbital (or) y porion (po)

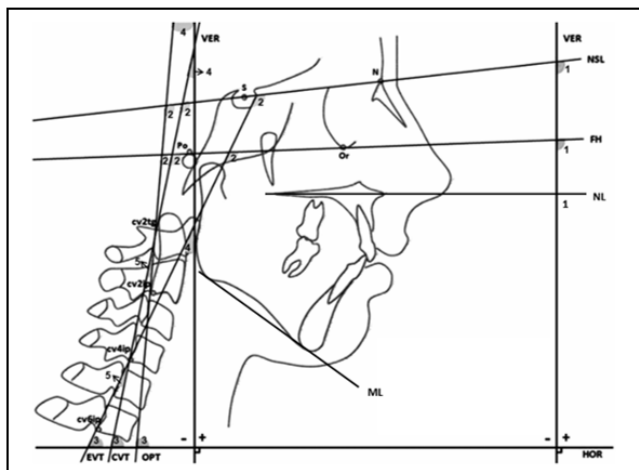
de 1 SD [NL/ML  $>15^\circ$  y  $<31^\circ$ ], de acuerdo con los estándares de Bjork de 1947.

Finalmente, en el plano transversal, Suleman(29) evaluó el apiñamiento del arco inferior mediante el análisis de Nance, y Sambataro(37) la presencia de mordida cruzada a través del examen clínico.

### 3 Evaluación de postura de cabeza y cuello

La evaluación de postura de cabeza y cuello se realizó mediante el análisis cefalométrico de Solow(34) (ver ANEXO 1) en 8 artículos(28–31,35,36,38,39). Las variables utilizadas para este análisis cefalométrico se muestran en la Figura 3, que es una imagen modificada de la revisión de Gomes(40) del año 2013, que agrupa los ángulos de acuerdo con las variables posturales cefalométricas.

**Figura 3.** Variables posturales cefalométricas

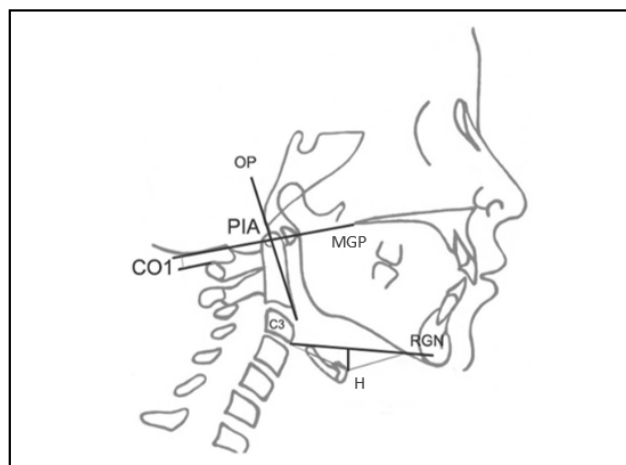


(1) ángulos craneocervicales (se incluye ML); (2) ángulos craneoverticales; (3) ángulos cervicohorizontales; (4) ángulos cervicovertebrales; (5) ángulos de lordosis cervical. Modificado de Gomes, 2013

Mientras que el análisis cefalométrico de Rocabado(41) (ver ANEXO 2) fue

realizado en los estudios de Aldana(33) y Sandoval(31), siendo en este último complementario al análisis de Solow. Este análisis biomecánico cráneo cervical considera: El ángulo cráneo vertebral, Distancia C0-C1, Distancia entre C1-C2 y el Triángulo hioideo, como se observa en la Figura 4.

**Figura 4.** Análisis craneocervical de Mariano Rocabado



(MGP) plano de McGregor; (OP) plano odontoideo; (PIA) ángulo posteroinferior; (CO1) espacio suboccipital; (C3-RGN) plano vértebra C3-retrognation; (H) posición vertical de hueso hioideo. Modificado de Sandoval, 2019

### 4 Evaluación de postura corporal

Dos estudios se enfocaron en la relación de la postura corporal y las maloclusiones a través de la examinación clínica ortopédica y ortodóntica(32,37).

Sambataro(37) determinó la presencia de anomalías posturales mediante examen clínico, evaluando la presencia de escoliosis, lordosis, cifosis, alteraciones en los planos transversales de la espalda y diferentes longitudes de miembros inferiores.

Por su parte, Inquilla(32) evaluó la postura a través de la observación e inspección clínica, clasificando a los pacientes según la presencia de una postura normal o anormal, considerando cifosis, escoliosis, cifo escoliosis. Adicionalmente, registró la evidencia de alteración postural mediante la impresión de la huella plantar, diferenciando pie normal, cavo o plano de acuerdo con Hernández.

### 5 *Relación de postura craneocervical versus maloclusión, según análisis de Solow*

Las angulaciones obtenidas se clasificaron en relación con los planos que los forman. En base a esto se tendrán Ángulos Craneoverteales (NSL/VER, FH/VER, NL/VER, ML/VER), Ángulos Craneocervicales (NSL/OPT, FH/OPT, NL/OPT, ML/OPT, NSL/CVT, FH/CVT, NL/CVT, ML/CVT) Ángulos Cervicohorizontales (OPT/HOR, CVT/HOR), Ángulos Cervicoverteales (OPT/VER, CVT/VER, EVT/VER) y Ángulos de Lordosis cervical (OPT/CVT).

#### 5.1 *Ángulos craneoverteales*

Hedayati(28) observó diferencias significativas en el ángulo ML/VER entre los grupos de clase I y II, pero no en relación con los de la clase III. La diferencia existía en la desviación estándar, que fue mayor en la clase II, lo que indicaría una mayor variación en el patrón de crecimiento mandibular en este grupo. Los valores de ángulos NSL/VER y NL/VER fueron significativamente mayores en el grupo de clase III ( $p < 0.05$ ), en comparación con los grupos de clase I y clase II, por lo que individuos de clase

III tendrían mayor inclinación de la cabeza hacia adelante.

Al contrario, Liu(35) reportó valores menores en clase III de ángulos NSL/VER, FH/VER, NL/VER, ML/VER, siendo mayores en clase esquelética II ( $p = 0.019$ ,  $p = 0.019$ ,  $p = 0.027$ ,  $p = 0.005$ , respectivamente), por lo que sujetos de clase II tendían a mostrar cabeza más extendida, y los de clase III más flexionada. Garg(36) no encontró diferencias significativas ( $p > 0.5$ ) en medidas craneoverteales de acuerdo con los grupos de clases esqueléticas estudiadas. Sin embargo, hay una tendencia de valores medios menores en ángulos NSL/VER y NL/VER de la clase III en relación con la clase I y II, sin ser estos significativos.

Kim(39) observó diferencias significativas en los ángulos NL/VER ( $p < 0.05$ ) en el grupo de mordida abierta esquelética en comparación con el grupo de mordida abierta dentoalveolar, lo que significaba una postura de cabeza más extendida en relación con la vertical verdadera. Sin embargo, destaca que el análisis de regresión lineal mostró que las diferencias se podían asociar a efectos de grupo y sexo.

#### 5.2 *Ángulos craneocervicales*

Hedayati(28) observó valores de NSL/CVT significativamente menores en clase III que en clase I ( $p = 0.027$ ) siendo el único ángulo craneocervical estudiado que difirió significativamente entre estos dos grupos. Esto implicaría que sujetos clase III tienden a inclinar el mentón al pecho.

Vukicevic(38) reportó diferencias estadísticamente significativas en el ángulo craneocervical NSL/OPT entre

los tres grupos estudiados (ANOVA  $F=3.97$ ;  $p<0.05$ ). La comparación entre los grupos mostró que había diferencias significativas entre clases I y II ( $t=-2.48$   $p<0.05$ ) y entre clases II y III ( $t=2.29$ ;  $p<0.05$ ), siendo la clase II la que presentó mayores valores, sugiriendo que el aumento de la extensión de la cabeza puede contribuir a la formación de maloclusión clase II. Además, reportó una correlación entre NSL/OPT con la longitud maxilar y mandibular, medidas según A'-snp y Gn-Go, respectivamente. La correlación fue significativa y positiva con la longitud maxilar ( $r=0,318$ ,  $p<0,05$ ) y negativa con la longitud mandibular ( $r=-0,220$ ,  $p<0,05$ ) solo en el grupo de clase II.

Liu(35) puntualizó diferencias significativas en ángulos NSL/CVT, NL/CVT, ML/CVT entre clases II y III ( $p<0.05$ ), siendo mayores los valores en el grupo de clase II. Esto indicaba que los sujetos de clase II tendieron a mostrar cabezas más extendidas, y aquellos de clase III cabezas flexionadas.

Sandoval(31) observó mayores valores en ángulos NL/OPT y NL/CVT en clase II en comparación con clase III ( $p=0.017$ ,  $p=0.026$ , respectivamente), por lo que habría un patrón de flexión craneocervical en clase III por los ángulos craneocervicales disminuidos. Además, relacionó medidas craneocervicales con valores de rotación de la rama mandibular, estableciendo una correlación positiva entre estos valores en sujetos de clase II ( $p<0.05$ ), por lo que habría una rotación más posterior de rama y posición más extendida de cabeza en sujetos clase II, que en sujetos clase III.

Por otra parte, en el estudio de Garg, los ángulos NSL/OPT y NSL/CVT tuvieron los valores máximos en clase III,

seguidos de clase II y clase I. Además, los ángulos NL/OPT y NL/CVT fueron máximos en la clase II, seguidos por los de clase I y clase III. Sin embargo, ninguno de estos valores fue significativo ( $p>0.5$ ).

Dos de los estudios revisados relacionaron la postura craneocervical con maloclusiones transversales y verticales. Los estudios de Suleman(29) y de Kim(39).

El estudio de Suleman(29) relacionó el apiñamiento dentario, definido según Nance, con los ángulos craneocervicales NSL/CVT y NSL/OPT, obteniendo una diferencia significativa ( $p=0.01$ ) en los valores promedio para el grupo con apiñamiento (NSL/OPT:  $105.57^\circ$ , NSL/CVT:  $111.40^\circ$ ), en comparación con el grupo control (NSL/OPT:  $97.34^\circ$ , NSL/CVT:  $101.50^\circ$ ). Estos resultados indican que la postura extendida de la cabeza se asocia al apiñamiento dentario del arco inferior.

Kim(55), quien estudió la relación de la postura con grupos de mordida abierta esquelética y dentoalveolar, determinó que ángulos NL/OPT y NL/CVT fueron mayores en sujetos de mordida abierta anterior esquelética ( $p<0.01$  en ambos), asociándolo a una postura de cabeza más extendida en relación con la columna cervical.

### 5.3 Ángulos Cervicohorizontales

En la evaluación de las angulaciones cervicohorizontales, Liu(35) obtuvo que los ángulos de inclinación de la columna cervical OPT/HOR y CVT/HOR fueron ligeramente mayores en sujetos de clase II. Mientras que Garg(36), presentó ángulos OPT/HOR y CVT/HOR mayores en clase I, seguidos por clase II y clase

III. En ambos estudios las diferencias no fueron significativas ( $p>0.5$ ).

Tauheed(30) reportó que los sujetos de clase II esquelética, en promedio, tenían ángulos cervicohorizontales más pequeños, en comparación con los de clase I y III, lo que era indicativo de una inclinación hacia adelante de la columna cervical. Por otro lado, los sujetos clase III tenían comparativamente ángulos cervicohorizontales más grandes, que son representativos de una columna cervical inclinada más hacia atrás. Sin embargo, tampoco se encontraron diferencias significativas.

En el estudio de Hedayati(28) se observó una diferencia entre los indicadores de la postura cervical, OPT/HOR y CVT/HOR, entre pacientes de clase III y los otros dos grupos, obteniendo en promedio valores menores en el grupo de la clase III, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa en la comparación con los otros grupos.

#### 5.4 *Ángulos cervicovertebrales*

Ninguno de los estudios considerados utilizó variables posturales para comparar medidas cervicales con la línea vertical verdadera, en función de la pregunta de investigación.

#### 5.5 *Ángulos de lordosis cervical*

Liu(35) obtuvo valores de ángulo OPT/CVT mayores en el grupo de clase II en comparación con la clase III, sin ser valores estadísticamente significativos ( $p>0.05$ ).

En el estudio de Tauheed(30) se observó que los sujetos de clase II y III esqueléticas en general tenían valores

medios más bajos que los de clase I. Sin embargo, los sujetos de clase II tuvieron valores ligeramente mayores que los de clase III. Al comparar entre los grupos de maloclusiones, se obtuvo que el grado de curvatura para los sujetos de la clase III fue significativamente menor que el de la clase I ( $p=0.03$ ), lo que indicaría columnas cervicales relativamente más rectas en el grupo de clase III.

Garg(36) de manera similar obtuvo que el ángulo de curvatura cervical, OPT/CVT, fue máximo en la clase II seguido por clase I y clase III, indicando en esta última una tendencia a presentar una columna cervical más recta. Sin embargo, ninguno de estos ángulos que determinan la postura de la cabeza, mostró una diferencia significativa entre los sujetos con diferentes maloclusiones ( $p>0.05$ ).

Sandoval(31) no obtuvo una diferencia estadística en la lordosis cervical, OPT/CVT, entre las clases esqueléticas II y III. Sin embargo, en los sujetos clase II encontró una correlación estadísticamente significativa ( $p<0.05$ ) entre la rotación de la rama mandibular y la lordosis cervical (NSL/RL vs OPT/CVT; FH/RL vs OPT/CVT).

Kim(39) no encontró una relación significativa entre la lordosis cervical y la mordida abierta esquelética o dentoalveolar. Pero destacó una asociación significativa entre una columna cervical más curva, OPT/CVT, con un aumento del ángulo de base craneal (N-S-Ba) ( $p<0.05$ ).

## 6 *Relación de postura craneocervical versus maloclusión, según análisis de Rocabado*

Sandoval(31) no encontró una relación estadísticamente significativa entre las variables consideradas en el análisis de Rocabado(41) y la presencia de ADM en el plano sagital. Aldana(33), por otra parte, encontró una asociación positiva entre la rotación antihoraria del cráneo (determinada por la disminución de un ángulo craneovertebral y la distancia intervertebral C0-C1), la clase III esquelética, una rotación posterior mandibular y un biotipo dólico facial. También se determinó que existe asociación estadística positiva entre el triángulo hioideo, clase II esquelética y alteración de la posición de la lengua en reposo.

## 7 *Relación de postura corporal versus maloclusión*

Sambataro(37) determinó mayor frecuencia de mordida cruzada peores cuadros escolióticos ( $p=0.003$ ), además de una relación significativa entre escoliosis y mordida cruzada izquierda, ante desviación contralateral. Asimismo, la relación entre mordida cruzada bilateral y la presencia de escoliosis o falsa escoliosis, indicó una correlación negativa significativa ( $r=-0.0192$  y  $p=0.036$ ) al haber una postura simétrica de la mandíbula sin desplazamiento.

Inquilla(32) determinó que tanto postura y huella anormal es frecuente en la población de estudio. En individuos clase II un 39.7% del total de la muestra presentó postura anormal, siendo la escoliosis la más frecuente con un 17.2%. La huella plantar fue anormal en el 34.5%, siendo el pie cavo el más prevalente con un 29.3%. En clase III, se

presentó postura anormal en un 41.4% del total de la muestra, siendo nuevamente la escoliosis la más frecuente con un 24.1%. La huella plantar fue anormal en el 36.2% siendo pie cavo en el 32.8% de los casos. A pesar de la alta frecuencia, no existe relación significativa entre la maloclusión dentaria clase II y clase III con los tipos de postura corporal ( $p=0.624$ ) y con los tipos de huella plantar ( $p=0.831$ ) en la población estudiada.

**Tabla 2.** Características metodológicas y principales resultados de los estudios

Estudio/Año	Tipo de estudio	Método					Resultados principales
		Muestra	Edad	Criterios	Maloclusión	Anomalia postural	
Hedayati Z et al. (2013)	Retrospectivo	102 rx cefalométricas,  3 grupos [clase esquelética I (32), II (40) y III (30)],  proporción H-M equitativa	15-19 años/ media 17 años	-Rx hasta 4ta vértebra cervical visible. -Sin tratamiento ortodóntico o cirugía ortognática previo. -Sin síndromes. -Asintomáticos para disfunciones de la articulación temporomandibular o desordenes de la columna cervical. -Sin obstrucciones nasales y síntomas activos de dolor de cabeza, cuello o facial. -Sin patrones de crecimiento facial vertical u horizontal severos.	Sagital, clase esquelética/ Ángulo ANB y valoración de Wits	Postura craneofacial (SN/Ver, PNS-ANS/Ver, ML/Ver), Angulación craneofacial (SN/OPT, SN/CVT, PNS-ANS/OPT, PNS-ANS/CVT, ML/OPT, ML/CVT) y Postura cervical (OPT/Hor, CVT/Hor).	-Ángulos SN/Ver como PNS-ANS/Ver mayores en los adolescentes de clase III en comparación con los de clase I. -Ángulos SN/Ver y PNS-ANS/Ver mayores en los adolescentes de clase III en comparación con los de clase II. -El ángulo SN/CVT promedio en adolescentes de clase I era 4,99° mayor que en individuos de clase III.
Liu Y et al. (2016)	-	90 sujetos.  3 grupos (30 para cada clase esquelética I, II y III),  proporción H-M equitativa	11-14 años	-Origen étnico chino -Fecha de nacimiento confirmada -Respiradores nasales con dentición completa -Sin tratamiento de ortodoncia previo -Sin heridas, quemaduras o tejido cicatricial en la región de la cara y el cuello -Sin patología craneofacial (ej. desorden temporomandibular) -Ángulo Frankfort-plano mandibular (FH / ML) promedio.	Sagital, clase esquelética/ Ángulo ANB	Postura cabeza(NSL/VER, FH/VER, NL/VER, ML/VER), Rotación de la rama en relación al cráneo(NSL/RL, FH/RL, NL/RL, ML/RL), Postura craneocervical (NSL/OPT, FH/OPT, NL/OPT, ML/OPT, NSL/CVT, FH/CVT, NL/CVT, ML/CVT, NSL/EVT, FH/EVT, NL/EVT, ML/EVT), Inclinación cervical(OPT/HOR, CVT/HOR, EVT/HOR), Curvatura cervical (OPT/CVT, CVT/EVT, OPT/EVT)	-Variables (NSL/VER), (FH/VER), (NL/VER), (ML/VER), que representan la postura de la cabeza, valores fueron más pequeños en clase III, más grandes en clase II, y hubo diferencias significativas entre los tres grupos. -NSL/RL demostró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo clase II y el grupo clase III. Mayores en el grupo de clase II. -Valores de NSL/CVT, NL/CVT, ML/CVT entre el grupo clase II y el grupo clase III significativamente diferentes. Mas altos en grupo clase II.
Vukicevic V and Petrovic D (2016)	-	90 sujetos,  3 grupos (30 para cada clase esquelética I, II y III)	8-14 años	-Sin tratamiento ortodóntico previo. -Relación esquelética sagital I, II o III. -Sin trastornos congénitos del complejo craneofacial, enfermedades de los músculos y la ATM.	Sagital, clase esquelética/ Ángulo ANB	Angulación craneocervical (NS/OPT)	-El ángulo ANB estaba en correlación positiva con el ángulo NS/OPT. Un aumento en el ángulo NS/OPT favorece la formación de la clase II (mayor valor en el ángulo ANB). -En clase II hay correlación positiva significativa entre el



**Tabla 2.** Continuación

				-Sin obstrucción de la vía aérea superior.			ángulo craneocervical y la longitud del maxilar, y negativa con la longitud de la mandíbula.
Garg A et al. (2018)	-	90 registros de sujetos [clase esquelética I (40), II (40), III (10)]	15-25 años	-Excluye sujetos con valores límite o valores contradictorios en la determinación de la clase esquelética.	Sagital, clase esquelética/ Ángulo ANB y valoración de WITS	Angulación craneovertebral (SN/VER, Pal/VER), craneocervical (SN/OPT, SN/CVT, Pal/OPT, Pal/CVT), craneohorizontal (OPT/HOR, CVT/HOR) y curvatura cervical (OPT/CVT)	-No se encontró una diferencia estadísticamente significativa en ninguno de los ángulos que determinan la postura de la cabeza entre sujetos con diferente maloclusión.
Sandoval C et al. (2019)	Descriptivo, observacional y transversal	65 rx laterales, 2 grupos [clase esquelética II (34) y III (31)]	>18 años	-Mayores de 18 años. -Ambos sexos. -Sin anomalías craneofaciales o craneocervicales. -Sin tratamientos quirúrgicos, de ortodoncia o fisioterapia previos. -Cuarta vértebra cervical visible en la rx.	Sagital, clase esquelética	Postura craneocervical superior (NSL/OPT, FH/OPT, NL/OPT, ML/OPT), Postura craneocervical media (NSL/CVT, FH/CVT, NL/CVT, ML/CVT), Rotación de la rama mandibular (NSL/RL, FH/RL, NL/RL), Ángulo mandibular (ML/RL), Curvatura cervical (OPT/CVT)	-En comparación con la clase III, la clase II presentó ángulos mayores tanto en la rotación de la rama mandibular como en la rotación de la cabeza. Diferencias significativas en rotación de la rama mandibular (NSL/RL; FH/RL; NL/RL) y posición de la cabeza (NL/OPT; NL/CVT). -Cuando se correlaciona la rotación de la rama mandibular con la lordosis cervical, y se correlaciona la rotación de la rama mandibular con la postura craneocervical. Se observaron correlaciones significativas solo para individuos de clase II (presentaron una rotación más posterior de la rama con relación al cráneo y cabeza más extendida que la clase III)
Tauheed S et al. (2019)	Transversal	63 sujetos, 3 grupos [Clase esquelética I (22), II (21) y III (20)] H 25 y M 38.	11-22 años/ Edad media, H: 14 años y 8 meses, M: 15 años y 6 meses	-Ambos sexos. -Molares y premolares completamente erupcionados. -Sin dientes perdidos. -Sin anomalías craneofaciales, trastornos sistémicos, alteraciones de la articulación temporomandibular u obstrucción de las vías respiratorias superiores.	Sagital, clase esquelética/ Ángulo ANB	Inclinación cervical (OPT/HOR y CVT/HOR) y Curvatura cervical (OPT/CVT)	-La curvatura cervical difiere en las tres clases de maloclusión. -El grado de curvatura para los sujetos de la Clase III fue significativamente menor que el de la Clase I, indicando columnas cervicales relativamente más rectas. -La clase esquelética presentó una correlación débil pero significativa solo con la curvatura cervical.



**Tabla 2.** Continuación

Aldana, P. A. et al. (2011)	Descriptivo transversal	116 sujetos (H 35 y M 81)	7-28 años	-Dentición mixta al menos con primer molar. -Ambos géneros. -Maloclusión diagnosticada según clasificación biogenética modificada de Bonn. -Sin tratamiento ortodóncico o kinesiológico previo. -Sin traumatismos cráneo cervicales. -Sin condiciones sistémicas que impliquen alteración postural.	Sagital, clase esqueletal/ ángulo ANB	Postura cráneo cervical/ Análisis de Rocabado	-Angulo cráneo vertebral con asociaciones estadísticas negativas significativas pero leves con ángulo (S-Ar-Go) y ángulo ANB, también asociación negativa con biotipo a través de VERT. -Triángulo hioideo con asociación positiva respecto del ANB -Distancia entre C0-C1 tiene asociación negativa con el ángulo (SN/GoGn) y también negativa con el SNB. También tiene asociación con sexo femenino (valor mayor en mujeres)
Kim P et al. (2014)	-	111 rx perfil,  2 grupos [I: Mordida abierta esqueletal (38), II: Mordida abierta dentoalveolar (73)]	6-18 años	-Mordida abierta esquelética/dentoalveolar de más de 0 mm (grupo I y II, respectivamente). -Sin tratamiento ortodoncia previo. -Sin síndromes craneofaciales, trastornos musculares o articulares sistémicos. -Rx con las 5 primeras unidades vertebrales cervicales visibles.	Vertical, Mordida abierta dentoalveolar/ esquelética	Postura cráneo (SN/VER, Mx/VER), Postura craneocervical (SN/OPT, Mx/OPT, SN/CVT, Mx/CVT), Postura cervical (OPT/HOR, CVT/HOR), Curvatura cervical (OPT/CVT)	-Cabeza en relación con la columna vertebral cervical y la línea vertical verdadera (Mx/OPT, Mx/CVT, Mx/VER) estaban más extendidas en el grupo de mordida abierta esquelética en comparación con el grupo dentoalveolar.
Suleman S et al. (2015)	Transversal	100 sujetos,  2 grupos [Apiñados (50), No apiñados (50)],  proporción H y M equitativa	12-20 años, media 16±3,2	-Dentición completa. -Sujetos Pakistaniés. -Ambos sexos. -Sin historia previa de tratamiento ortodóncico. -Sin desordenes temporomandibulares, desordenes de la columna cervical, anomalías congénitas, caries interproximales en el arco inferior, anomalías hormonales (ej. gigantismo y acromegalia).	Transversal, Apiñamiento dental arco inferior/ Análisis de Nance	Angulación craneocervical (NSL/CVT, NSL/OPT)	-La diferencia en los ángulos craneocervicales es estadísticamente significativa entre ambos grupos. Postura extendida de la cabeza se asocia a apiñamiento.
Sambataro S et al. (2019)		120 sujetos,  3 grupos [Anormalidad postural severa	Media 9.8 años ± 8 meses	-Dentición mixta. -Sin síndrome u otra anomalía craneofaciales.	Transversal, Mordida cruzada, clase molar y desviación de la	Escoliosis, lordosis, cifosis, planos transversales de la espalda y diferentes	-Mordida cruzada más frecuente cuando escoliosis era más severa. -Correlación entre falsa escoliosis, la escoliosis y la

**Tabla 2.** Continuación

		(17), Anormalidad intermedia (80), Sin anormalidad (22)]  H 42 y M 78,		-Sin historial previo de trauma del sector maxilofacial o de la columna.	línea media/ Examen clínico	longitudes de miembros inferiores/ Examen clínico	mordida cruzada es evidente y significativa. -Relación mordida cruzada izquierda y lado contralateral de la desviación de la curva de la columna vertebral en escoliosis es significativa. -Mordida cruzada bilateral y escoliosis o falsa escoliosis indica correlación negativa. -Desviaciones de la línea media inferior más frecuentes en pacientes con asimetría de la línea que une los hombros y en sujetos con una desviación de la columna vertebral. -Correlación significativa entre desviación de línea media inferior y falsa escoliosis. -Relación significativa entre desviación izquierda de línea media inferior y el lado contralateral de la desviación de la columna con falsa escoliosis.
Inquilla A et al. (2017)	Transversal	58 sujetos,  2 grupos [clase Angle II (29), clase Angle III (29)]	14-17 años	-Presentar maloclusión en estudio. -Nacido en la zona Aymara de la provincia del Collao. -Ambos sexos. -Sin tratamiento ortodóncico u ortopédico previo. -Sin antecedente de trauma a nivel de la cavidad oral u otra región del cuerpo.	Relación canina, Relación molar, Overjet y Overbite/ Examen clínico	-Cifosis, escoliosis, cifoescoliosis/ Examen clínico y registro fotográfico. -Huella plantar (pie normal, plano, cavo) / Método de Hernández Corvo.	-No existe relación significativa entre la postura corporal y la maloclusión dentaria de adolescentes Aymaras. -No existe relación significativa entre la huella plantar y la maloclusión dentaria de adolescentes Aymaras.

**Tabla 3. Resumen de estudios**

Autor	Estudio	Objetivo	Conclusión
Hedayati Z et al. (2013)	Comparison of natural head position in different anteroposterior malocclusions.	El propósito de este estudio fue evaluar la posición natural de la cabeza para las tres clases esqueléticas de maloclusión.	La inclinación de las áreas superior y media de la columna cervical no difirió significativamente entre pacientes con oclusión de clase I, clase II o clase III. Se observa una postura de la cabeza más adelantada en los pacientes clase III esquelética en comparación con los de clase I y II esquelética, y que los pacientes de clase III tendían a inclinar la cabeza hacia el pecho (ventral) en comparación con los pacientes clase I.
Liu Y et al. (2016)	Relationships of sagittal skeletal discrepancy, natural head position, and craniocervical posture in young Chinese children.	El objetivo de este estudio fue investigar las relaciones de la discrepancia esquelética sagital, la posición natural de la cabeza (PNC) y la postura craneocervical en niños chinos pequeños con patrón facial vertical promedio.	Existen diferencias significativas en la PNC y la postura craneocervical entre las relaciones esqueléticas de clase I, II y III en niños chinos pequeños. En términos generales, los ángulos que presentan la postura de la cabeza y la postura craneocervical fueron mayores en la relación esquelética de clase II, seguidos de la relación esquelética de clase I, y los más pequeños en la relación esquelética de clase III. Los sujetos con relación esquelética de clase II tendían a mostrar cabezas más extendidas, y los niños con relación esquelética de clase III a menudo exhibían cabezas flexionadas.
Vukicevic V and Petrovic D (2016)	Relationship between head posture and parameters of sagittal position and length of jaws.	El objetivo de este estudio es examinar la relación entre la postura de la cabeza y los parámetros de la posición sagital y la longitud de los maxilares.	El aumento de la extensión de la cabeza en relación con la columna cervical puede ser un factor que contribuya a la formación de maloclusión de clase II. La correlación positiva entre el valor del ángulo craneocervical y la longitud del maxilar superior y una correlación negativa significativa entre el valor del ángulo craneocervical y la longitud de la mandíbula también pueden contribuir a la aparición de maloclusión de clase II.
Garg A et al. (2018)	Is Head Posture and Malocclusion Related ?.	El objetivo del presente estudio fue encontrar la asociación entre la postura de la cabeza y el tipo de maloclusión utilizando el software Digimizer.	El desarrollo de la maloclusión tiene una etiología multifactorial, de las cuales la postura de la cabeza es uno de los factores que dan lugar a la maloclusión. Esta podría ser la razón por la que se observaron variabilidades en los ángulos posturales que determinan la postura de la cabeza en diferentes grupos de maloclusión, pero la diferencia no fue significativa y el coeficiente de correlación tuvo un valor menos predecible.
Sandoval C et al. (2019)	Relationship between craniocervical posture and skeletal class: A statistical multivariate approach for studying Class II and Class III malocclusions.	El objetivo de este estudio fue determinar las relaciones entre la postura craneocervical y la maloclusión de las clases esqueléticas II y III utilizando enfoques estadísticos uni y multivariados.	La Clase II esquelética presentó una rotación más posterior de la rama en relación con el cráneo y una cabeza más extendida que la Clase III esquelética. Además, se observaron correlaciones significativas entre la rotación de la rama mandibular y la lordosis cervical, así como entre la rotación de la rama mandibular y la postura craneocervical. Estas correlaciones se encontraron en la Clase II, pero no en los individuos de la Clase III. Se necesitan más estudios para determinar la relevancia clínica de estos hallazgos.
Tauheed S et al. (2019)	Cervical Posture and Skeletal Malocclusions - Is there a Link?	El presente estudio se realizó con el fin de determinar la postura cervical en diferentes maloclusiones sagitales esqueléticas, así como para evaluar si existía una correlación entre la postura cervical y las relaciones esqueléticas.	Las maloclusiones sagitales esqueléticas difieren en sus posturas cervicales, especialmente en la curvatura cervical. Los sujetos de Clase III esquelética tienen columnas cervicales significativamente más rectas que los sujetos de Clase I esquelética. La curvatura cervical se correlaciona con las relaciones sagitales de la mandíbula.

**Tabla 3.** Continuación

Aldana, P. A. et al. (2011)	Asociación entre maloclusiones y posición de la cabeza y cuello	Contrastar la hipótesis nula "no hay asociación entre maloclusiones y alteraciones posturales de cabeza y cuello"	En pacientes con maloclusión existe una asociación estadísticamente débil con alteraciones de la postura craneocervical. Existe asociación positiva entre la rotación antihoraria del cráneo (ángulo cráneo-vertebral y distancia intervertebral C0-C1 disminuidos) y la clase III esquelética, rotación posterior mandibular y biotipo dólico facial. Altos valores del triángulo hioideo se asociaron débilmente con Clase II esquelética, junto con alteraciones de la posición de la lengua en reposo y retrusión dentaria.
Kim P et al. (2014)	Cervical vertebral column morphology and head posture in preorthodontic patients with anterior open bite.	Los objetivos de este estudio fueron comparar la morfología de la columna cervical y la postura de la cabeza en un grupo de niños con mordida abierta anterior esquelética con un grupo de niños con mordida abierta anterior dentoalveolar, y analizar la morfología de la columna cervical y la postura de la cabeza en relación con la morfología craneofacial en ambos grupos combinados.	Se produjeron desviaciones en la morfología de la columna vertebral cervical en el 23,7% de los sujetos en el grupo de mordida abierta esquelética y en el 19,2% en el grupo de mordida abierta dentoalveolar, pero las diferencias no fueron significativas. Se encontraron diferencias significativas en la postura de la cabeza entre los grupos y con respecto a las asociaciones con las dimensiones craneofaciales. Esto podría indicar un componente etiológico respiratorio en la mordida abierta anterior.
Suleman S et al. (2015)	Relationship between head posture and lower arch crowding.	El objetivo del estudio fue determinar las relaciones entre la postura de la cabeza y el apiñamiento del arco inferior.	La postura extendida de la cabeza se asocia a apiñamiento dentario del arco inferior.
Sambataro S et al. (2019)	Correlations between malocclusion and postural anomalies in children with mixed dentition.	El objetivo de este estudio fue investigar la posible relación entre la maloclusión y las anomalías de la postura corporal.	Existe una correlación entre la escoliosis y las maloclusiones en el plano transversal pero no en el plano sagital, y la presencia de estos tipos de maloclusión impone una evaluación postural del paciente por parte del ortodoncista.
Inquilla A et al. (2017)	Relación de la Maloclusión dentaria con postura corporal y huella plantar en un grupo de adolescentes Aymaras.	Determinar la relación entre maloclusión dentaria Clase II y III con postura corporal y huella plantar en un grupo adolescentes Aymaras	Existe alta frecuencia de postura anormal (escoliosis, cifosis y cifoescoliosis); y huella plantar anormal en los adolescentes Aymaras de 14 a 17 años, sin embargo, no existe relación significativa entre la maloclusión dentaria clase II y clase III con los tipos de postura corporal y con los tipos de huella plantar.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con la literatura, múltiples estudios han relacionado la inclinación de la cabeza, con referencia en la columna cervical, con anomalías dentomaxilares, obteniendo en su mayoría una correlación positiva entre clase II esquelética y una extensión de la cabeza(13,26,41). Estos resultados se alinean con los obtenidos en esta revisión por Liu(35), Vukicevic(38) y Sandoval(31), y se debe destacar los estudios de Hedayati(28) y Garg(36), que no obtuvieron resultados significativos, pero sí presentaron tendencia a una mayor extensión de cabeza en las clases II, en relación con las clases III.

Por otra parte, Aldana(33) concluye que existe una asociación positiva entre la rotación antihoraria del cráneo y la clase III esquelética, a pesar de que esta conclusión va en contraposición de lo expresado en sus resultados, donde establece que existe una asociación significativa negativa entre el ángulo cráneo vertebral del análisis de Rocabado (expresado por el ángulo posteroinferior (PIA) de la intersección del plano McGregor y odontoideo), y el ángulo ANB. Donde en ese caso al aumentar PIA, es decir ante una flexión de cabeza, disminuirían los ángulos ANB y SArGo, indicando una clase III y rotación anterior mandibular, respectivamente.

Estas relaciones están en línea con lo propuesto por Rocabado(41) que sostiene que la alta correlación entre una posición adelantada de cabeza y maloclusiones clase II era una de las evidencias más fuertes observadas en la relación entre la postura de la cabeza y la maloclusión. Esto debido a que la posición adelantada de la cabeza se

caracteriza por estar acompañada de una extensión de la misma(9).

Por otro lado, Suleman(29) relacionó la postura extendida de la cabeza con apiñamiento del arco dentario inferior, lo que concuerda con lo establecido previamente por Solow y Sonnesen(42) y por Pachi(16), quienes concluyeron que los sujetos con apiñamiento dentario presentaban en promedio mayores angulaciones craneocervicales, y por lo tanto una cabeza más extendida.

Lo anterior, sumado a mayor rotación posterior de la rama mandibular en pacientes con extensión de cabeza(31), así como la mordida abierta anterior esquelética reportada por Kim(39), también relacionada con la extensión de la cabeza, se pueden atribuir a la teoría de estiramiento de tejidos blandos de Solow y Kreiborg(27). En ella la asociación entre una extensión de la cabeza y determinadas características morfológicas craneofaciales le permitió a los autores sugerir que los patrones observados podrían deberse a una restricción del desarrollo facial dorsal y caudal durante la extensión sostenida de la cabeza en relación con la columna cervical, y que se atribuye a la capa de tejido blando que cubre la cara y que continúa en la fascia de revestimiento del cuello. Por el contrario, una liberación de tensión en esta capa podría permitir un desarrollo craneofacial más sagital. Sin embargo, se deben comprender las limitaciones asociadas a los estudios de tipo transversal en que se basan estas asociaciones, y que tal como comentan Solow y Kreiborg, este papel atribuido al estiramiento de los tejidos blandos en el desarrollo craneofacial es solo un detalle en un patrón más complejo. Aldana(33) también coincide con lo anterior en base a su resultado, asociando la rotación



horaria de la cabeza como un factor promotor del crecimiento vertical.

En relación a la alteración de la lordosis cervical, sólo el estudio de Tauheed(30) obtuvo valores en ángulos OPT/CVT significativamente menores para sujetos clase III, interpretándose como una columna cervical más recta. Mientras que Garg(36) y Liu(35), a pesar de no obtener diferencias significativas, sí coincidieron en la tendencia de mayores valores para ángulos OPT/CVT en sujetos clase II, reflejando una mayor curvatura cervical.

Ambos resultados se alinean a los obtenidos por D'Attilio(13), quien reveló que una curva más lordótica de la columna cervical está relacionada con una mayor extensión de la cabeza y con una clase esquelética II, mientras que una curva más rectificadora parece estar relacionada con una postura más hacia adelante de la cabeza, como es el caso en sujetos clase III esquelética.

Sin embargo, a pesar de que las interpretaciones apuntan a una misma tendencia y explicación, las referencias de estudio no son las mismas, ya que para D'Attilio(13) los resultados reportados son en base a los valores significativamente menores del ángulo CVT/EVT para clase III, y en el enderezamiento significativo de la parte inferior de la columna vertebral dado por el ángulo EVT/VER, y no para la parte superior o media, dadas por OPT y CVT, respectivamente, y que son los ángulos estudiados por los artículos de la revisión.

En el análisis de alteración postural corporal en relación con maloclusiones del plano transversal, Sambataro(37) reporta una asociación estadística entre la escoliosis y la mordida cruzada. En relación con esto, García Garma(9) cita a

Prager quien cree que la mordida cruzada es un reflejo de la asimetría del cuerpo y a Hirschfelder que opina que esta maloclusión se puede considerar una curvatura compensatoria de la escoliosis. Sin embargo, el autor de la revisión resalta que no se sabe el mecanismo de transmisión o qué condición precede a la otra.

La importancia clínica a considerar en esta vinculación, es que la corrección de la postura de la cabeza de forma temprana, después de la intercepción o corrección de la maloclusión, puede dar mejores resultados(36). Incluso, la corrección de la postura de la cabeza por ortodoncia o cirugía ortognática también mejoraría el equilibrio muscular y, por lo tanto, disminuiría la posibilidad de recaídas.

García Garma(9) plantea tener en cuenta que alteraciones posturales aumentarían la tensión de los músculos de la masticación alterando la posición mandibular. Por esta razón, y debido al gran solapamiento de signos y síntomas entre el cuello y el sistema estomatognático, siempre es necesario evaluar la actividad y sintomatología muscular en las dos zonas, y si es necesario, tratarlas a la vez.

#### *Limitaciones de los estudios*

Tal como se ha abordado en esta investigación, el cuello y el sistema estomatognático tienen una vinculación muy estrecha, con sensibilidad compartida y patrones de contracción muscular comunes(9).

A modo de ejemplo de esta vinculación planteada de forma bidireccional, se ha observado que la expansión maxilar rápida (RME) causa no sólo cambios

dentoalveolares, sino también cambios en la estructura craneocervical, y aunque la relación potencial entre RME y la postura de la cabeza aún no está clara, es evidente un cambio en la posición de la cabeza después de la rápida expansión palatal. Sin embargo, no se puede cuantificar el cambio de manera objetiva ya que los pocos estudios reportados en la literatura no utilizaron el mismo método de evaluación, tal como lo reporta Ortu(43).

Como existe una conexión neurofisiológica entre estas zonas, por la convergencia de neuronas de primer orden en neuronas comunes de segundo orden(9), puede producirse una compresión nerviosa o hiperactividad muscular desde la región cervical, que sea capaz de condicionar un patrón de crecimiento.

Además, según la teoría de equilibrio de Proffit(36), que afirma que los dientes y maxilares se someten constantemente a la presión ejercida por los labios, mejilla, lengua, curvatura de la columna vertebral, músculos posturales, entre otros, es necesario el equilibrio entre estas variadas fuerzas para el desarrollo de la oclusión normal.

Entendiendo entonces, que la etiología de las ADM es multifactorial(36), habrá factores genéticos y ambientales responsables de su desarrollo, donde la postura de la cabeza como factor ambiental, no sería el único factor resultante en maloclusión, y eso podría ser la razón de resultados disímiles en algunos casos o que no se obtengan diferencias significativas en los contextos.

Sandoval(31) indica la necesidad de más estudios para determinar la relevancia clínica de estos hallazgos, al igual que

Sambataro(37), que explica que el objetivo de estudios posteriores sería aclarar si las condiciones ocurren concomitantemente o si dependen una de la otra, además de revelar si la terapia en una influye en la otra o mejora el pronóstico.

Por otra parte, y en línea con revisiones bibliográficas disponibles, existe la necesidad de mejorar la calidad metodológica de las investigaciones(12), especialmente a nivel de la interpretación de datos por la variabilidad entre examinadores y evaluación de las mediciones.

Los hallazgos diferentes y a veces contradictorios reportados anteriormente, pueden deberse hasta cierto punto a diferencias en las muestras, diseños de estudio y en metodologías diagnósticas utilizadas en los diversos artículos. Hedayati(28), por ejemplo, se refiere a la limitación de su investigación al usar información de archivo, sin tener acceso directo a los pacientes, imposibilitando la determinación de factores confundentes, que finalmente optaron por ignorar.

Más en general, los estudios disponibles se centraron en la asociación entre una sola característica oclusal y un único parámetro postural en poblaciones de estudio no representativas. Algunos lo hicieron en ausencia de grupos de control, sin examinadores ciegos, y con la adopción de herramientas de medición cuya validez no se evaluó(12), o con reporte de método parcial, generando dudas sobre la comparabilidad de los resultados.

Sandoval(31) explica que, en cierta medida, los resultados aparentemente contradictorios, pueden darse por deficiencias metodológicas como la

ausencia de cálculo estadístico de potencia, diferencias en los diseños de investigación con respecto a los ángulos y medidas utilizados, así como la naturaleza y el pequeño tamaño de las muestras consideradas. Él destaca que la mayoría de los estudios que encuentran diferencias estadísticamente significativas en la postura craneocervical entre las diferentes clases esqueléticas, utilizan sólo herramientas estadísticas univariadas, aumentando artificialmente el grado de libertad y efecto, debido al uso de mediciones redundantes y altamente correlacionadas.

La presencia de estas diferencias sugiere la necesidad de más estudios en este campo(28), que sean en otras poblaciones y mediante la consideración y eliminación de factores generadores de confusión en la interpretación de los datos. También es interesante destacar que la mayoría de los artículos evaluados en esta revisión, así como investigaciones previas, están enfocadas en su mayoría en relacionar alteraciones posturales y maloclusiones en el plano sagital, lo que puede estar determinado por ser estudios en base a archivos de pacientes, siendo lo más factible de utilizar, y sin la necesidad de realizar un examen clínico.

Otra característica de la evidencia analizada es que se basa principalmente en estudios transversales, por lo que las asociaciones observadas solo pueden considerarse como efectos inmediatos, y no es posible hacer conclusiones etiológicas o relaciones de causa y efecto a partir de estos datos. Por tanto, se recomienda seguir estas variables y parámetros en estudios longitudinales(30,35) que aportarían con

información esencial para esclarecer esta relación.

## CONCLUSIÓN

La evidencia es inadecuada para establecer una relación causal y direccionalidad en la etiología de las anomalías dentomaxilares a raíz de una alteración postural, debido al tipo de estudio transversal al que corresponden las investigaciones consideradas y las que las anteceden.

La mayor relación establecida entre la postura craneocervical y las anomalías dentomaxilares son en el plano sagital, donde la extensión de la cabeza con relación a la columna cervical se asoció a clases II esqueléticas, mientras que las alteraciones posturales corporales solo se han asociado significativamente con anomalías dentomaxilares en el plano transversal, específicamente entre la escoliosis y la mordida cruzada.

De acuerdo con la evaluación de la postura corporal, el diagnóstico se ha hecho principalmente mediante examinación clínica, y en algunos casos utilizando análisis de registros fotográficos. Las cefalometrías de Solow y Rocabado se han utilizado para la evaluación de la alteración postural cervical.

A modo de sugerencia, es necesario realizar estudios adicionales con metodología común y homologada para el diagnóstico de alteraciones posturales y anomalías dentomaxilares. Idealmente, utilizar el análisis cefalométrico como base para el diagnóstico de las anomalías posturales, dentomaxilares o alteraciones de la morfología craneofacial, complementado con el



examen clínico ortodóntico, y en lo posible con el examen ortopédico, para contar con parámetros de comparación entre estudios.

Sin duda, lo más determinante para establecer la posible relación etiológica y la direccionalidad de esta, es la necesidad de estudios longitudinales posteriores.

## Referencias

1. Cueto A, Skog F, Espinoza S. Prevalencia de Anomalías Dentomaxilares y Necesidad de Tratamiento en Adolescentes. 2017;11(3):333–8.
2. Correa CH. Anomalías dentomaxilares, malos hábitos y alteraciones fonooctulomotorias en la población endogámica del Archipiélago de Juan Fernández. 2003;
3. Machado Martínez M, Cabrera García K, Martínez Bermúdez GR. Postura craneocervical como factor de riesgo en la maloclusión / Craniocervical posture as a risk factor for malocclusion. Revista Cubana de Estomatología. 2017. p. 24–33.
4. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncia Contemporánea. Elsevier España; 2009.
5. Canut Brusola JA, de Luxán SA. Ortodoncia clínica y terapéutica. Ediciones Científicas y Técnicas; 2000.
6. Seeger SMR. Estudio epidemiológico de maloclusiones en una población de 634 niños de entre 4 a 5 y 8 a 9 años de edad, de diversos colegios del área Metropolitana de Quito. 2008;
7. Marchena-Rodríguez A, Moreno-Morales N, Ramírez-Parga E, Labajo-Manzanares MT, Luque-Suárez A, Gijón-Nogueron G. Relationship between foot posture and dental malocclusions in children aged 6 to 9 years A cross-sectional study. Med (United States). 2018;97(19).
8. Leonard A, Sabina M. the Body Posture and Its Imbalances in Children and Adolescents. Ovidius Univ Ann Ser Phys Educ Sport Mov Heal. 2014;XIV(2):354–9.
9. García Garma G, Durán von Arx J. Relación entre el sistema estomatognático y el cuello. Ortod Española. 2012;52(2):51–67.
10. Machado Martínez M, Cabrera García K, Martínez Bermúdez GR. Postura craneocervical como factor de riesgo en la maloclusión. Rev Cubana Estomatol. 2017;54(1):24–33.
11. Urbanowicz M. Alteration of

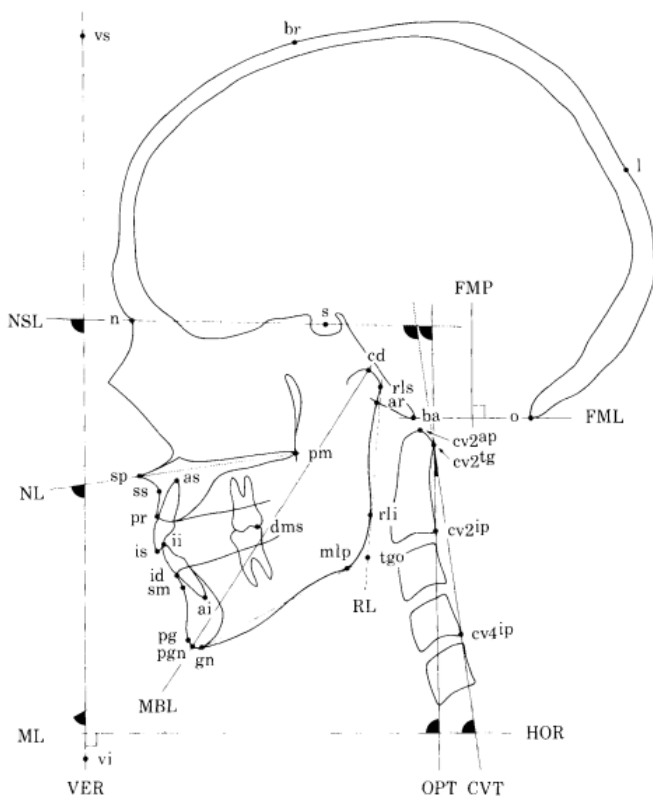
- vertical dimension and its effect on head and neck posture. *Cranio*. 1991;9(2):174–9.
12. Manfredini D, Castroflorio T, Perinetti G, Guarda-Nardini L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: Where we are now and where we are heading for. *J Oral Rehabil*. 2012;39(6):463–71.
  13. Attilio MD, Caputi S, Epifania E, Festa F, Tecco S, Attilio MD, et al. Evaluation of Cervical Posture of Children in Skeletal Class I, II, and III. 2016;9634(October).
  14. HoseinZadeh-Nik T, Malakooti A. An Investigation of Craniocervical Posture in Class II. Vol. 17, *Journal of Dental Medicine*. 2005. p. 88–96.
  15. Huggare J. Postural disorders and dentofacial morphology. *Acta Odontol Scand*. 1998;56(6):383–6.
  16. Pachi F, Turlà R, Checchi AP. Head posture and lower arch dental crowding. *Angle Orthod*. 2009;79(5):873–9.
  17. Šidlauskienė M, Smailienė D, Lopatienė K, Čekanauskas E, Pribuišienė R, Šidlauskas M. Relationships between malocclusion, body posture, and nasopharyngeal pathology in pre-orthodontic children. *Med Sci Monit*. 2015;21:1765–73.
  18. Lopatiene K, Smailiene D, Šidlauskiene M, Čekanauskas E, Valaikaite R, Pribuišiene R. An interdisciplinary study of orthodontic, orthopedic, and otorhinolaryngological findings in 12-14-year-old preorthodontic children. *Med*. 2013;49(11):479–86.
  19. Ucar FI, Ekizer A, Uysal T. Comparison of craniofacial morphology, head posture and hyoid bone position with different breathing patterns. *Saudi Dent J [Internet]*. 2012;24(3–4):135–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sdentj.2012.08.001>
  20. Harila V, Valkama M, Sato K, Tolleson S, Hanis S, Kau CH, et al. Occlusal asymmetries in children with congenital hip dislocation. *Eur J Orthod*. 2012;34(3):307–11.

21. Mew M. Craniofacial dystrophy. A possible syndrome? *Br Dent J.* 2014;216(10):555–8.
22. Yogi H, Alves LAC, Guedes R, Ciamponi AL. Determinant factors of malocclusion in children and adolescents with cerebral palsy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2018;154(3):405–11.
23. Cazzolla AP, Lo Muzio L, Di Fede O, Lacarbonara V, Colaprico A, Testa NF, et al. Orthopedic-orthodontic treatment of the patient with Turner's syndrome: Review of the literature and case report. *Spec Care Dent.* 2018;38(4):239–48.
24. Rocabado M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions: A discussion. *J Craniomandib Pract.* 1983;1(3):61–6.
25. Valenzuela S, Miralles R, Ravera MJ, Zúñiga C, Santander H, Ferrer M, et al. Does head posture have a significant effect on the hyoid bone position and sternocleidomastoid electromyographic activity in young adults? *Cranio.* 2005;23(3):204–11.
26. Gonzalez HE, Manns A. Forward head posture: Its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *Cranio.* 1996;14(1):71–80.
27. Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Eur J Oral Sci.* 1977;85(6):505–7.
28. Hedayati Z, Paknahad M, Zorriasatine F. Comparison of natural head position in different anteroposterior malocclusions. *J Dent (Tehran).* 2013;10(3):210–20.
29. Suleman Shah S, Rasool G, Faiz-UI-Hassan. Relationship Between Head Posture and Lower Arch Dental Crowding. *Pakistan Oral Dent J.* 2015;35(3):420–3.
30. Tauheed S, Shaikh A, Fida M. Cervical Posture and Skeletal Malocclusions – Is there a Link? *J Coll Med Sci.* 2019;15(1):5–9.
31. Sandoval C, Díaz A, Manríquez G. Relationship between

- craniocervical posture and skeletal class: A statistical multivariate approach for studying Class II and Class III malocclusions. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2019;0(00):1–8.
32. Inquilla GP, Padilla TC, Macedo SC, Olaguivel NH. Relación de la Maloclusión dentaria con postura corporal y huella plantar en un aymaras teenagers. *Rev Investig Altoandin.* 2017;19(3):255–64.
  33. Aldana P A, Báez R J, Sandoval C C, Vergara N C, Cauvi L D, Fernández de la Reguera A. Asociación entre Maloclusiones y Posición de la Cabeza y Cuello. *Int J Odontostomatol.* 2011 Aug;5(2):119–25.
  34. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol.* 1976;44(3):417–35.
  35. Liu Y, Sun X, Chen Y, Hu M, Hou X, Liu C. Relationships of sagittal skeletal discrepancy, natural head position, and craniocervical posture in young Chinese children. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2016;34(3):155–62.
  36. Garg AK, Tikku T, Khanna R, Pratap R, Srivastava K, Verma SL. Is Head Posture and Malocclusion Related ? Is Head Posture and Malocclusion Related ? *J Contemp Orthod.* 2019;(December):37–47.
  37. Sambataro S, Bocchieri S, Cervino G, La Bruna R, Cicciù A, Innorta M, et al. Correlations between malocclusion and postural anomalies in children with mixed dentition. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2019;4(3).
  38. Vukicevic V, Petrovic D. Relationship Between Head Posture and Parameters of Sagittal Position and Length of Jaws. *Med Pregl.* 2016;69(9–10):288–93.
  39. Kim P, Sarauw MT, Sonnesen L. Cervical vertebral column morphology and head posture in preorthodontic patients with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014;145(3):359–66.
  40. Gomes LDCR, Horta KOC, Gonçalves JR, Santos-Pinto A Dos. Craniocervical posture and craniofacial morphology. *Eur J*

- Orthod. 2014;36(1):55–66.
41. Rocabado M, Johnston BE, Blakney MG. Physical therapy and dentistry: An overview: A perspective. *J Craniomandib Pract.* 1982;1(1):46–9.
42. Solow B, Sonnesen L. Head posture and malocclusions. *Eur J Orthod.* 1998;20(6):685–93.
43. Ortu E, Pietropaoli D, Ortu M, Giannoni M. Evaluation of Cervical Posture Following Rapid Maxillary Expansion : A Review of Literature. 2014;20–7.

## ANEXO 1 Cefalometría de Solow



## Puntos de referencia (34)

Ai	Ápice de raíz de incisivo central inferior.
Ar	Articular. Intersección entre contorno externo de base craneal y contorno dorsal de cabeza o cuello condilar.
As	Ápice de raíz de incisivo central superior.
Ba	Basion. Punto más posteroinferior del margen anterior del foramen magno.
Br	Bregma. El punto medio de sutura coronal en el contorno externo del cráneo.
cd	Condylion. Punto más posterosuperior de la cabeza condilar.
cv2 <sup>ap</sup>	Ápice de proceso odontoides de la segunda vértebra cervical.
cv2 <sup>tg</sup>	Punto tangente de OPT en el proceso odontoides de la segunda vértebra cervical.
cv2 <sup>ip</sup>	Punto más posteroinferior del cuerpo de la segunda vértebra cervical.
cv4 <sup>ip</sup>	Punto más posteroinferior del cuerpo de la cuarta vértebra cervical.
dms	Cúspide distobucal de primer molar superior.
gn	Gnation. Punto más inferior de sínfisis mandibular.
id	Infradental. Punto más anterosuperior del margen alveolar inferior.
ii	Incision inferior. Punto medio del borde incisal de incisivo central inferior más prominente.
is	Incision superior. Punto medio del borde incisal de incisivo central superior más prominente.

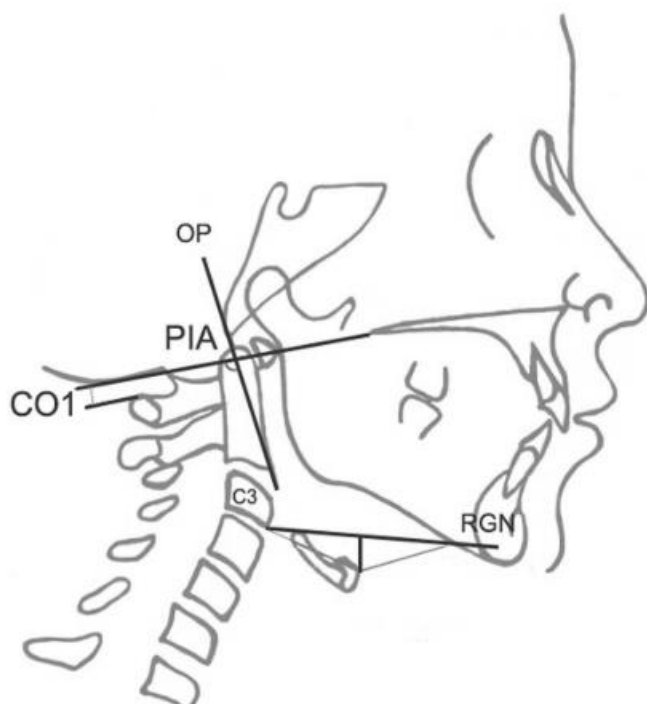
l	Lambda. Punto medio de sutura lambdoidea en el contorno externo del cráneo.
mlp	Punto tangente posterior de ML.
n	Nasion. Punto más anterior de sutura frontonasal.
o	Opistion. Punto más anteroinferior del margen posterior del foramen magno.
pg	Pogonion. Punto más anterior de la sínfisis mandibular.
pgn	Prognation. Punto de la sínfisis mandibular más alejado de cd.
pm	Pterigomaxilar. Intersección entre piso nasal y contorno posterior de maxilar.
pr	Prostion. Punto más anteroinferior de margen superior alveolar.
rli	Punto tangente inferior de RL.
rls	Punto tangente superior de RL.
s	Silla. Centro de silla turca. El límite superior de la silla turca está definido como la línea que une el tubérculo y el dorso de la silla.
sm	Supramental. Punto más posterior en el contorno anterior del proceso alveolar inferior.
sp	Punto espinal. Ápice de espina nasal anterior.
ss	Subespinal. Punto más posterior del contorno anterior del proceso alveolar superior.
tgo	Punto intersección entre ML y RL.
vi	Punto más inferior de la línea vertical.
vs	Punto más superior de la línea vertical.

### Líneas de referencia

CVT	Tangente cervical vertebral. Tangente posterior a proceso odontoides en cv4ip.
FML	Línea de foramen magno. Línea que une puntos ba y o.
FMP	Perpendicular a foramen magno. Línea perpendicular a FML.
HOR	Línea horizontal verdadera. Línea perpendicular a VER.
MBL	Línea de base mandibular. Línea que une puntos pgn y cd.
ML	Línea mandibular. Tangente a borde inferior de la mandíbula que pasa por gn.
NL	Línea nasal. Línea que une sp y pm.
NSL	Línea nasion-sella. Línea que une n y s.
OPT	Tangente a proceso odontoides. Tangente posterior a proceso odontoides en cv2ip.
RL	Línea de rama. Tangente a borde posterior de mandíbula.
VER	Línea vertical verdadera. Línea de la vertical proyectada en la película.



## ANEXO 2 Cefalometría de Rocabado



## Líneas y ángulos propuestos por Rocabado (24,31)

MGP	Plano de McGregor. Línea que conecta base de occipital, con espina nasal posterior
OP	Plano Odontoideo. Línea que cruza desde el ángulo anteroinferior de odontoides, hasta el ápice de odontoides
PIA	Ángulo posteroinferior. Ángulo formado de la intersección de MGP y OP.
CO1	Espacio suboccipital. Distancia de base de occipital, hasta el arco posterior de la primera vértebra cervical.
C3-RGN	Plano C3-RGN. Línea desde el punto más anteroinferior del cuerpo de vértebra C3, y el punto más posteroinferior de la sínfisis mandibular (retrognation)
H	Posición vertical del hioides. Distancia perpendicular desde el plano C3-RGN hasta el punto más anterosuperior del cuerpo del hueso hioides.