



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**ESPECIALIZACIÓN EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILOFACIAL**

**RELACIÓN DE LA RESPIRACIÓN BUCAL CON LOS CAMBIOS  
ESQUELETALES EN POBLACIÓN INFANTIL. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA Y  
META-ANÁLISIS**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILOFACIAL**

**PRESENTA:**

**AGUIRRE BAUTISTA CARLOS ROBERTO**

**DIRECTORA DE TESIS: SILVIA VICTORIA SERVÍN HERNÁNDEZ**

**ASESORA DE TESIS: BEATRIZ HERNÁNDEZ MONJARAZ**

**CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2024**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## *Agradecimientos*

Para poder realizar esta tesis, fue necesario el trabajo en equipo, por lo cual agradezco de manera especial a mi directora de tesis la Maestra Silvia Victoria Servín Hernández por su compromiso con esta investigación.

A mi asesora de tesis a la Doctora Beatriz Hernández Monjaraz por su guía constante, asesoría y el tiempo aportado que dedicó para cada proceso, pero sobre todo por su incansable esfuerzo por lograr la excelencia en cada uno de sus alumnos.

Al Doctor Víctor Manuel Mendoza Núñez que nos apoyó en este proyecto durante nuestras clases de metodología de la investigación

A mis profesores del posgrado los cuales siempre mostraron su apoyo y nos otorgaron todos los conocimientos y experiencia con la finalidad de generar especialistas con calidad profesional, pero sobre todo con calidad humana.

A mi universidad la cual me ha dado todo lo que hoy he conseguido. Agradezco a esta institución, la cual considero como mi casa, ya que me otorgo lo más importante que existe profesionalmente: el conocimiento.

## *Dedicatorias*

Le dedico esta tesis a mi esposa Viridiana, la cual es mi compañera de vida. Ella me ha dado su apoyo de manera incondicional y siempre ha creído en mí. Sin duda mis logros, son en parte por ella y de ella.

A mis hijas Mariana y Mariel que son mi inspiración y mi motor para seguir preparándome y ser mejor día a día.

A mi madre que me dio la vida y la oportunidad de una educación y una carrera. Gracias por tu amor incondicional y nunca dejarme desistir en mis estudios.

A mi padre, que es mi mejor amigo, y de cuyo ejemplo he aprendido a ser perseverante y trabajar duro para conseguir mis metas. Gracias además por tus palabras de aliento todos los días.

A mis hermanos los cuales son mis cómplices y me llenan siempre de orgullo con sus logros, pero también siempre me apoyan en mis batallas día con día.

A Esther Figueroa que estimo mucho y es una persona importan en mi familia y celebra mis logros y siempre me brinda su apoyo.

Finalmente, gracias a la vida por permitirme lograr una meta más.

# Índice

## Contenido

Índice .....	1
Resumen.....	3
Abstract.....	4
I. Introducción .....	5
II. Marco teórico .....	7
II.1 Revisión sistemática .....	7
II.1.1 Sesgos .....	9
II.1.2 Evaluación de la calidad de la evidencia .....	10
II. 2 Meta-análisis .....	11
II.2.1 Sesgo de publicación.....	12
II.2.2 Análisis de resultados .....	12
II.2.3 Heterogeneidad .....	15
II.2.4 Análisis de sensibilidad.....	15
II.2.5 Evaluación de las revisiones sistemáticas y meta-análisis.....	16
III. Respiración .....	16
III.1 Nariz .....	17
III.2 Senos paranasales .....	18
III.3 Principales funciones de la nariz.....	19
III.4 Examen funcional respiratorio .....	20
III.5 Respiración bucal .....	21
III.6 Crecimiento y desarrollo .....	22
III.7 Cambios esqueléticos en los respiradores bucales.....	27
IV. Problema de investigación.....	34
V. Objetivo.....	35
VI. Material y métodos .....	36
VI.1 Tipos de estudios.....	36
VI.2 Definición de la población.....	36
VI.3 Tipo de intervención .....	36

<b>VI.4 Estrategia de búsqueda</b> .....	36
<b>VI.5 Criterios de elegibilidad</b> .....	37
V.5.1 Criterios de inclusión .....	37
V.5.2 Criterios de exclusión: .....	37
<b>VI.6 Selección de estudios</b> .....	37
<b>VI.7 Proceso de recopilación de datos</b> .....	37
<b>VI.8 Riesgo de sesgo</b> .....	37
<b>VI.9 Análisis estadístico y síntesis de datos</b> .....	38
<b>VII. Resultados</b> .....	39
<b>VII.1 Selección de estudios</b> .....	39
<b>VII.2 Características de los estudios incluidos</b> .....	39
<b>VII.3 Riesgo de sesgo</b> .....	40
VII.3.1 Evaluación de la calidad de los estudios.....	40
<b>VII.5 Análisis cualitativo (revisión sistemática)</b> .....	43
<b>VII.6 Análisis cuantitativo (meta-análisis)</b> .....	44
<b>VIII. Discusión</b> .....	50
<b>IX. Conclusión</b> .....	52
<b>X. Perspectivas</b> .....	53
<b>XI. Referencias</b> .....	54
<b>XII. Anexo</b> .....	60
Anexo XII.1.....	60
Anexo XII.2.....	63

## Resumen

**Introducción:** la respiración es una función básica de la vida del ser humano, esta función primordial permite el desarrollo craneofacial. Se ha visto que cuando esta se convierte de una respiración nasal a una respiración bucal cambia el desarrollo craneofacial como también la posición de la mandíbula con respecto al maxilar en los niños; sin embargo, los estudios no son concluyentes. **Objetivo:** Presentar una síntesis del conocimiento relativo a la relación de la respiración bucal con los cambios esqueléticos en la población infantil, a través de una revisión sistemática. **Método:** se realizó una búsqueda en las bases científicas PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS, SciELO, TesiUNAM, de donde se obtuvieron 163 registros. Después de eliminar los duplicados y realizar la revisión lenta, quedaron 12 artículos de texto completo para su revisión y valorar si cumplían los criterios de elegibilidad, de estos se eliminaron 4, por lo cual, al final se seleccionaron 8 estudios para su análisis cuantitativo (meta-análisis). **Conclusiones:** al realizar la revisión sistemática y meta-análisis se mostró que la respiración bucal puede causar alteraciones significativas en el desarrollo del maxilar y un menor crecimiento de la mandíbula, también se presentaba una evidente tendencia al crecimiento de tipo vertical y una retroposición de la mandíbula.

**Palabras clave:** *Respiración bucal, cambios esqueléticos, niños.*

## **Abstract**

Introduction: breathing is a basic function of human life, this primary function allows craniofacial development. It has been seen that when this is converted from nasal breathing to mouth breathing, craniofacial development changes as well as the position of the mandible with respect to the maxilla in children; however, the studies are not conclusive. Objective: To present a synthesis of knowledge related to the relationship between mouth breathing and skeletal changes in the child population, through a systematic review. Method: a search was carried out in the scientific databases PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS, SciELO, TesiUNAM, from which 163 records were obtained. After eliminating duplicates and performing the slow review, 12 full-text articles remained for review and to assess whether they met the eligibility criteria. Of these, 4 were eliminated, therefore, in the end, 8 studies were selected for quantitative analysis ( meta-analysis). Conclusions: when carrying out the systematic review and meta-analysis it was shown that mouth breathing can cause significant alterations in the development of the maxilla and less growth of the mandible, there was also an evident tendency towards vertical growth and a retroposition of the jaw.

Keywords: Mouth breathing, skeletal changes, children.



## I. Introducción

La respiración es una función básica de la vida del ser humano, el cual nace condicionada para alimentarse por la boca y respirar por la nariz, esta función es primordial permitiendo el desarrollo craneofacial.<sup>1</sup>

Las anomalías crónicas de la respiración bucal, producen un inadecuado desarrollo de los maxilares, la necesidad respiratoria es el principal factor determinante para el crecimiento de los maxilares, la lengua, el paladar y la posición de los dientes.<sup>2</sup>

El niño que respira por la boca tiene una amplia cantidad de síntomas. En un extremo están aquellos con obstrucción nasal y ronquidos de intensidad moderada, que pueden estar asociados con episodios de infección de las vías respiratorias superiores, que requieren tratamiento farmacológico. En el otro extremo, están aquellos con hiperplasia amigdalina marcada que pueden provocar síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS).<sup>3</sup>

En los casos en que la respiración se realiza por la boca, la lengua adopta una posición descendida, para permitir el paso del flujo del aire, este fenómeno acarrea consecuencias. Por una parte, provoca una falta de crecimiento transversal del maxilar superior al quedar sometido a las fuerzas centrípetas de la musculatura peribucal especialmente el músculo buccinador estose manifiesta clínicamente con maxilar superior estrecho, elevación de la bóveda palatina, apiñamiento y protrusión de los dientes anteriores, así como incompetencia labial.<sup>4</sup>

La respiración bucal tiene diferentes factores que van desde genéticos, malos hábitos bucales u obstrucción nasal, que incluyen hipertrofia de adenoides, amígdalas, pólipos nasales, tabique nasal desviado, hipertrofia de cornetes o sinusitis, además la respiración bucal puede estar relacionada con alergias, condiciones climáticas, ausencia lactancia materna.<sup>5</sup> Actualmente la influencia de la respiración bucal en el desarrollo de los huesos del complejo maxilofacial sigue

siendo controvertido, los niños que respiran por la boca a menudo tienen "caras adenoides", que se caracterizan por tener incompetencia labial, un arco dentario superior estrecho, incisivos maxilares protruidos, un aumento de los tercios faciales, un estrecho arco maxilar en forma de "V" y un aumento del ángulo del plano mandibular, lo que provoca una retroposición de la mandíbula en comparación con pacientes sanos.<sup>6</sup> Con respecto a la relación oclusal, la mayoría de los niños con la respiración bucal presentan una maloclusión de Clase II, que en aquellos con respiración normal. Sin embargo, se han reportado diferentes resultados de investigación sobre los efectos de la respiración bucal en el maxilar y mandíbula las cuales apuntan a que los niños que respiran por la boca tendrán un crecimiento vertical y la altura facial anterior aumentada, así como la altura facial posterior disminuida.<sup>7,8</sup>

## II. Marco teórico

El presente estudio se llevó a cabo acorde con la metodología internacional de PRISMA, para revisiones sistemáticas, por tal motivo, iniciamos con un primer capítulo sobre los fundamentos y marco conceptual de las revisiones sistemáticas y meta-análisis, con el propósito de que se contextualice la lectura del marco teórico con dicho enfoque sobre la temática para precisar el vacío en el conocimiento.

### II.1 Revisión sistemática

La toma de decisiones en la práctica clínica habitual es compleja por lo cual, debe estar basada en la búsqueda de evidencia real para sustentar la práctica clínica, los médicos odontólogos y los investigadores se enfrentan a una gran cantidad de artículos y sitios web que a menudo ofrecen información con poca claridad, incompleta o contradictoria debido a diferencias en el enfoque de la intervención, las expectativas de los resultados o el uso de distintas herramientas de medición. Para facilitar el proceso de mantenerse actualizado, hoy en día el clínico tiene a su disposición distintas opciones como libros, cursos, simposios, congresos y de portales en Internet o aplicaciones móviles. Sin embargo, desde hace años sabemos que la lectura de artículos publicados en revistas médico científicas es la opción que proporciona la información con mayor grado de evidencia.<sup>9,10</sup> ¿Pero qué artículos leer de todos los que se encuentran disponibles? Esto es un desafío para el clínico, por lo cual debemos encontrar una herramienta que cuente con una validez basada en las evidencias clínicas suficientes para tomar la decisión más adecuada en cada uno de los tratamientos que el clínico ponga en práctica día con día.<sup>11</sup> Las que cumple con estas características son las revisiones sistemáticas (RS) que han proporcionado un enfoque estructurado para el análisis de la información disponible para ayudar en la toma de decisiones clínicas importantes y fueron propuestas inicialmente como herramienta para mejorar la salud pública por Archibald Lemman Cochrane, quien fue un médico escocés

conocido por su libro *“Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services”* en el cual abogaba por el uso de ensayos de control aleatorios para hacer que la medicina sea más efectiva y eficiente.<sup>12</sup> Él defendía arduamente la publicación de ensayos clínicos controlados aleatorios y esto lo condujo al desarrollo de la base de datos de revisiones sistemáticas de la Biblioteca Cochrane, el establecimiento del Centro Cochrane del Reino Unido en Oxford y la organización internacional Cochrane. Iain Chalmers es conocido como uno de los padres de la epidemiología clínica moderna y la medicina basada en la evidencia y se considera el creador de la idea de la medicina basada en la evidencia en la era actual.<sup>13</sup> Las revisiones sistemáticas (RS) son una forma de investigación que recopila y proporciona un resumen sobre un tema específico (orientado a responder a una pregunta de investigación), se deben realizar de acuerdo a un diseño preestablecido. el centro de estudio no son pacientes sino los estudios clínicos disponibles en los recursos electrónicos (Bases de datos – metabuscadores, literatura gris, actas de congresos, etc.).<sup>14</sup> Las características principales de las revisiones sistemáticas son que se rigen por una metodología estricta, una estrategia de búsqueda, un análisis crítico y un resumen cualitativo de la información o evidencia recopilada. Así, las revisiones sistemáticas son una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible hasta ese momento.<sup>15</sup> La evidencia se reúne de manera metódica, por lo que es necesario establecer claramente cuáles serán los criterios de inclusión y exclusión con el fin de responder de forma clara a la pregunta de investigación, realizar una búsqueda exhaustiva de todos los artículos que sean relevantes en bases de datos formales y en medios de difusión no ordinarios de publicación comercial conocidos como literatura gris; selección de acuerdo a los criterios explícitos y reproducibles, síntesis de los datos obtenidos e interpretación de resultados con el fin de llegar conclusiones válidas y objetivas sobre la pregunta de investigación.<sup>16</sup>

## II.1.1 Sesgos

A pesar de que las revisiones sistemáticas pueden proveer excelente información resumida y completa a los clínicos y a los tomadores de decisiones, también pueden estar sujetas a sesgos o a imprecisiones y en un estudio clínico, un sesgo es un error sistemático o desviación de la verdad en los resultados que puede llevar a subestimar o sobreestimar el efecto de una intervención.<sup>17</sup> Sin embargo, puede ayudar a explicar la variación de resultados de estudios independientes incluidos en una revisión sistemática. Existen diferentes tipos de sesgos, los cuales son:

*Sesgo de selección:* Es un factor importante que puede distorsionar el efecto del tratamiento debido a que a partir de ellos se conforman los grupos de comparación; para evitarlo se utiliza la asignación aleatoria de la maniobra, lo que, en teoría, garantizará que los grupos se distribuyan homogéneamente, lo cual es esencial para evitar su efecto en un ensayo clínico.

*Sesgo de ejecución:* Se refiere a las diferencias en la aplicación de la maniobra y a que los médicos tienden a poner mayor atención a los pacientes que pertenecen al grupo experimental que a aquellos que están asignados al grupo control en un estudio; la manera más efectiva de prevenir este sesgo es a través de cegamiento de los que reciben y dan la atención.

*Sesgo de deserción:* Se relaciona con la pérdida de pacientes que fueron asignados a una maniobra en un ensayo clínico, es relevante para los estudios con periodos de seguimiento largo, y se corrige a través del análisis por intención a tratar y se deben contrastar con los análisis por protocolo.

*Sesgo de detección:* Éste ocurre cuando la evaluación del resultado difiere entre los grupos de comparación. La mejor manera de evitarlo (además de realizar el cegamiento de la maniobra) es teniendo un desenlace objetivo como la muerte o el peso.<sup>18</sup>

## II.1.2 Evaluación de la calidad de la evidencia

Para evaluar esto ya existen guías como la estándar publicada por la Colaboración Cochrane que avalúa el riesgo de sesgo de un ECA, <sup>19</sup> en tanto que para evaluar lo mismo en estudios observacionales se tienen herramientas como *Risk of bias in non-randomised studies-of interventions* (ROBINS-I) o Newcastle-Ottawa. <sup>20</sup>

La herramienta de Cochrane evalúa el riesgo de sesgo a través de seis dominios, para cada uno el riesgo de sesgo puede calificarse como alto, bajo, o poco claro; categorías que son representadas por los colores rojo, verde, y ámbar, respectivamente. Por lo tanto, si la mayoría de los círculos están pintados de color verde se dice que la evidencia tiene bajo riesgo de sesgo; si estuvieran pintados en su mayoría de amarillo o rojo diríamos que el riesgo es alto. Esta fase también se realiza por al menos dos investigadores. <sup>20-21</sup>

Y para evaluar la calidad de estudios no aleatorios comúnmente se utiliza la escala de Newcastle-Ottawa con la cual cada estudio se juzga en nueve ítems, categorizados en tres grupos: la selección de los grupos de estudio; la comparabilidad de los grupos; y la determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o de cohortes, respectivamente. Las estrellas otorgadas por cada artículo de calidad sirven como una evaluación visual rápida. Las estrellas se otorgan de tal manera que los estudios de la más alta calidad se otorgan hasta nueve estrellas. El método fue desarrollado como una colaboración entre la Universidad de Newcastle, Australia, y la Universidad de Ottawa, Canadá, utilizando un proceso Delphi para definir variables para la extracción de datos. La escala se probó en revisiones sistemáticas y se refinó aún más. Se desarrollaron herramientas separadas para los estudios de cohortes y de casos y controles. También se ha adaptado para estudios de prevalencia. <sup>22</sup>

Todo esto ha permitido determinar si existen sesgos que afecten la validez de los artículos incluidos en la revisión. Incluso en los ensayos clínicos aleatorizados, los artículos pueden no proporcionar información suficiente sobre los elementos específicos utilizados para evitar los sesgos. Evaluar la validez de cada estudio es

útil para decidir cuáles pueden ser incluidos en la revisión o cuáles pueden ser comparados en un meta-análisis, ya que al incorporar artículos con diferencias en la calidad de los estudios pueden explicar las contradicciones en los resultados de los estudios.<sup>23</sup>

## **II. 2 Meta-análisis**

El meta-análisis (MA) es una extensión de la revisión sistemática que incorpora una combinación estadística de los estudios que se han relacionado con la hipótesis de investigación. El meta-análisis se puede hacer tanto para las revisiones sistemáticas de ensayos clínicos como para la evaluación de la prueba diagnóstica o estudios epidemiológicos. Karl Pearson realizó el primer meta-análisis en 1904; combinó datos de varias fuentes para comparar las tasas de infección y mortalidad entre los soldados británicos que se habían ofrecido como voluntarios para la inoculación de fiebre tifoidea, y observó que el tamaño de la muestra de un solo estudio puede ser demasiado pequeño para obtener un resultado concluyente. A Gene Glass, un investigador educativo, se le atribuye haber acuñado el término “meta-análisis” que significa: “el análisis estadístico de una gran colección de análisis de los resultados de estudios individuales con el fin de integrar los resultados”.<sup>9</sup>

El meta-análisis consiste en la aplicación de métodos estadísticos que combinan los resultados numéricamente de dos o más estudios primarios independientes con características similares o comparables en cuanto a la intervención, participantes de los estudios y las variables de resultado estudiada, resumiéndolos para dar un resultado final que permite ponderar los resultados obtenidos en distintos artículos del mismo tema (validez externa), obtener estimaciones con mayor poder estadístico al aumentar el tamaño de muestra y más precisas, al igual que explorar tanto la consistencia como las diferencias entre los estudios, además, facilita la comprensión de la pregunta que se responde en la revisión

sistemática y otorga información para el cálculo de tamaño de muestra para estudios futuros.<sup>18</sup>

### **II.2.1 Sesgo de publicación**

En este caso el sesgo de publicación es aquel en donde existe la tendencia a publicar únicamente resultados favorables, es decir aquellos con datos estadísticamente significativos y a favor de la hipótesis; por lo que la no publicación de datos con efectos nulos o negativos puede llevar a la sobreestimación de los efectos en los estudios, lo que afecta la práctica clínica basada en la evidencia. Para minimizar el riesgo de sesgo de publicación se ha propuesto el registro y publicación de los protocolos de investigación con la finalidad de evitar la modificación de los resultados una vez iniciada la investigación. También se utilizan los diagramas de embudo o funnel plot, los cuales relacionan cada estudio con la medida de su tamaño del efecto en el eje X y la relación con su tamaño de muestra o error estándar en el eje Y; si todos los estudios tuvieran un efecto de magnitud similar los estudios estarían en torno a una línea horizontal con mayor dispersión cuanto menor fuese el tamaño de la muestra, distribuidos en forma en embudo invertido; si por el contrario existiera sesgo de publicación el gráfico se mostraría asimétrico, con los puntos en solo uno de sus extremos, lo que sugiere que hubo una preferencia de inclusión de estudios publicados con resultados positivos y/o gran tamaño de la muestra; por lo que las conclusiones deberán tomarse cuidadosamente.<sup>16, 18</sup>

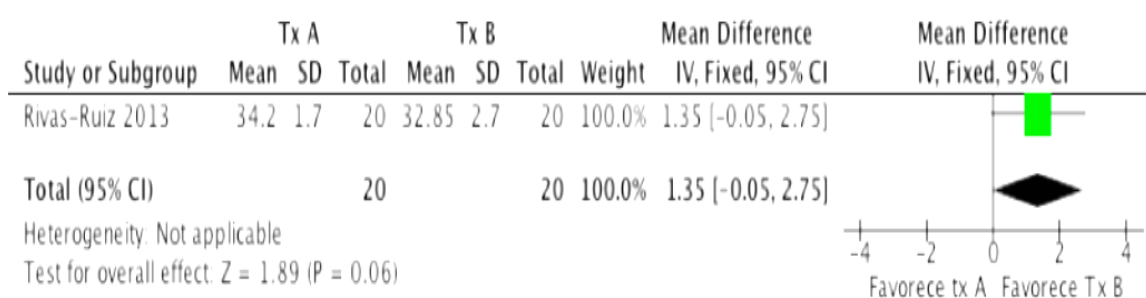
### **II.2.2 Análisis de resultados**

Para el análisis de resultados existen varios programas estadísticos, algunos de ellos son Stata®, Comprehensive Meta-Analysis® (CMA), OpenMetaAnalyst®, Metadistic® y Review Manager (RevMan) de la colaboración Cochrane. Los



resultados del meta-análisis, por lo general, se muestran en diagramas agradables a la vista.

El gráfico más popular de los meta-análisis es el llamado “Forest plot”, por su apariencia similar a un árbol (Figura 1). Donde la línea vertical del gráfico lo constituye la ausencia de efecto y se despliega el efecto para favorecer a una u otra maniobra. La maniobra siempre se muestra en los gráficos en el área de las columnas. El resultado se muestra en el área del gráfico. Los Forest plot (Figura 1) son usados para evaluar tanto resultados dicotómicos, como en resultados de variables cuantitativas continuas, es decir, pueden ser usados para variables cuantitativas o cualitativas. Cada uno de los artículos se representa con su comparación real, tal cual está publicada, basada en los números crudos y se representa gráficamente como un cuadrado que es la media del efecto y por intervalos de confianza (en general de 95%).



**Figura 1.** Ejemplo de una gráfica de “forest plot” con sus componentes. Tomado de Castelán y Rivas (2014).<sup>6</sup>

El tipo de “forest plot” dependerá del tipo de variable resultado que se meta-analicé, así, los resultados con datos dicotómicos se presentan como riesgos relativos (RR), razón de momios (RM) u odds ratios (OR) y reducción absoluta de riesgos (RAR) con sus correspondientes intervalos de confianza, mientras que para los resultados con datos continuos se presentarán medias aritméticas y

desviaciones estándar, y son meta-analizados utilizando la diferencia entre las medias de los estudios para calcular la diferencia ponderada.<sup>18</sup>

Los principales componentes para su fácil lectura, serían los siguientes:

- **Estudios:** los estudios incluidos en el meta-análisis e incorporados al Forest plot generalmente se identificarán en orden cronológico en el lado izquierdo por autor y año. No se da importancia a la posición vertical asumida por un estudio en particular.
- **Diferencia de medias:** esta parte del gráfico estará en el lado derecho e indicará la diferencia de medias en el efecto entre los grupos de prueba y control en los estudios. Una representación más precisa de los datos aparece en forma de número en el texto de cada línea, mientras que una representación gráfica algo menos precisa aparece en forma de gráfico a la derecha. La línea vertical (eje y) indica que no hay efecto. La distancia horizontal de una caja desde el eje y demuestra la diferencia entre la prueba y el control (los datos experimentales con los datos de control restados) en relación con ningún efecto observable, también conocido como la magnitud del efecto experimental.
- **Intervalo de confianza:** las delgadas líneas horizontales, a veces denominadas bigotes, que emergen de la caja indican la magnitud del intervalo de confianza. Cuanto más largas sean las líneas, más amplio será el intervalo de confianza y menos confiables serán los datos. Cuanto más cortas sean las líneas, más estrecho será el intervalo de confianza y más fiables serán los datos. Si los bigotes de la caja o del intervalo de confianza pasan a través del eje y sin efecto, se dice que los datos del estudio son estadísticamente insignificantes.
- **Peso:** el significado de los datos del estudio, o potencia, se indica por el peso (tamaño) de la caja. Los datos más significativos, como los de los estudios con mayores tamaños de muestra e intervalos de confianza más pequeños, se

indican con un cuadro de mayor tamaño que los datos de estudios menos significativos, y contribuyen al resultado agrupado en mayor grado.

- **Heterogeneidad:** el *“forest plot”* es capaz de demostrar el grado en que los datos de múltiples estudios que observan el mismo efecto, se superponen entre sí. Los resultados que no se superponen bien se denominan heterogéneos y se conocen como la heterogeneidad de los datos, es decir, dichos datos son menos concluyentes. Si los resultados son similares entre varios estudios, se dice que los datos son homogéneos, y la tendencia es que estos datos sean más concluyentes. La heterogeneidad está indicada por el I<sup>2</sup>. Una heterogeneidad de menos del 50% se denomina baja, e indica un mayor grado de similitud entre los datos del estudio que un valor I<sup>2</sup> por encima del 50%, lo que indica más disimilitud.<sup>24</sup>

### II.2.3 Heterogeneidad

La heterogeneidad es la interpretación estadística de la variabilidad entre los efectos de dos o más estudios, se refiere al hecho de que, una vez ponderados los resultados de los estudios individuales (el efecto de la intervención) difieren entre sí, más de lo que esperado por el azar. En otras palabras, ya sea por diferencias en el tipo de diseño empleado, métodos empleados para la recogida de información, tipo de análisis utilizado y/o en las características de la población de estudio, el efecto de la intervención fue «diferente» en cada uno de ellos. La heterogeneidad entre los estudios primarios de un MA debe ser evaluada para permitir una mejor comprensión de los resultados.<sup>25</sup>

### II.2.4 Análisis de sensibilidad

Luego de realizar un MA, es posible que nos demos cuenta que algunos de los estudios incluidos son diferentes al resto, si se cree que estos estudios podrían

estar modificando artificialmente el estimado global, podemos hacer un nuevo MA excluyéndolos. A este tipo de análisis se le conoce como “análisis de sensibilidad”, y deben ser tomados con cautela debido a que usualmente son análisis no planeados, y los autores de los MA pueden forzarlos para obtener un resultado conveniente.<sup>25</sup>

### **II.2.5 Evaluación de las revisiones sistemáticas y meta-análisis**

Debido a que las revisiones sistemáticas y meta-análisis son considerados como la forma más alta de evidencia que se puede encontrar en una búsqueda bibliográfica, debemos tomar la responsabilidad de evaluar críticamente las revisiones para determinar si son válidas en sus resultados. Tenemos que asegurarnos de que los autores de la revisión han hecho un trabajo adecuado en localizar, resumir, evaluar y sintetizar la información que vamos a utilizar para nuestras decisiones clínicas.<sup>24</sup>

## **III. Respiración**

La respiración es la actividad fisiológica vital del ser humano, que consiste en la absorción del aire seguido por la expulsión de los desechos de este, después de ser procesado y utilizado.<sup>26</sup> En el neonato es vital para una alimentación eficaz, se define como un proceso necesario para la vida que consiste en la entrada de oxígeno y salida de dióxido de carbono y consta de dos procesos básicos: inhalación y exhalación. La respiración es principalmente nasal y está asociada a una vía respiratoria directa y de longitud corta.<sup>27</sup>

Se dice que esta es un patrón innato pero que está influenciada por la alimentación, él bebe de 1 mes, presenta secuencias de 2 o más succiones por una respiración. Después de 6 meses las inspiraciones son más largas, existe más deglución que espiraciones, la coordinación que empieza a existir entre

respiración–succión permite el reflejo de deglución, lo cual va provocar una cadena de reflejos fisiológicos que no, cesan hasta el momento de obtener una sensación de saciedad, esto lo llevará a tener movimientos funcionales normales de labios y lengua que permiten un correcto crecimiento y desarrollo maxilofacial, realizando movimientos anteroposteriores.<sup>28</sup>

El inicio de la respiración nasal marca un impulso genéticamente determinado para pasar aire a las cavidades de la cara o senos paranasales, que a su vez inician su crecimiento y forman el espacio útil transitable desde el punto de vista respiratorio durante el desarrollo del tercio medio facial.<sup>29</sup>

La función respiratoria, la correcta masticación, deglución y acción muscular de los labios y lengua estimulará el crecimiento y desarrollo facial en su conjunto dado que el crecimiento óseo responde al adecuado funcionamiento de los músculos y tejidos blandos faciales, como está descrito en la teoría de Moss.<sup>30</sup>

Para entender la importancia de la respiración nasal es indispensable conocer la anatomía y el mecanismo que tiene el paso del aire por la nariz y lo que sucede si este se altera ya que estos tejidos tienen una gran importancia fisiológica y estética, de esta forma si algún padecimiento que involucre cualquiera de estas estructuras puede contribuirá un cambio en su crecimiento y desarrollo.

### **III.1 Nariz**

La nariz es un órgano complejo que pertenece a la porción superior de la vía aérea, se encuentra relacionada con varios órganos y sistemas, forma parte del esqueleto del cráneo, con forma de triángulo de base inferior y vértice superior a la pirámide nasal.<sup>31</sup> La nariz está conformada por dos paredes laterales que se proyectan desde la cara y que se une anteriormente en el dorso de la nariz. Hacia cefálico el dorso se continúa con la raíz de la nariz y la frente, mientras que a caudal termina en el ápice. Las paredes laterales de la nariz están formadas por el hueso nasal y el proceso nasal del hueso maxilar superior, por cartílago y tejido fibroadiposo inferiormente. Entre las paredes divergentes de la nariz, se

encuentran dos orificios o narinas, separados en la línea media por cartílago septal. La posición, forma, propiedades del hueso y cartílago de la nariz determinan considerablemente la forma, y armonía de la cara <sup>32</sup>.

La nariz se desarrolla a partir del ectodermo, separada por la membrana buco nasal de la rinofaringe; la cual se rompe durante la sexta semana de vida; es así como la cavidad nasal entra en conexión con la rinofaringe, posteriormente la cavidad nasal se separa de la cavidad oral por el paladar blando y óseo. Cuando unos de estos dos procesos resultan incompletos se desarrollan deformidades congénitas (atresia de coanas y paladar hendido). <sup>33</sup>

### **III.2 Senos paranasales**

Los senos paranasales son cavidades aéreas que se encuentran dentro de los huesos del cráneo. Están revestidos por un epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado. Comunican con las fosas nasales a través del ostium, paso obligado del aire y punto de unión de las distintas vías de drenaje. La permeabilidad de este orificio permite mantener la fisiología de los senos. Cualquier obstrucción persistente del ostium engendrará grandes perturbaciones de las presiones parciales de oxígeno y de CO<sub>2</sub> en el interior de los senos. Las consecuencias serán: disminución del movimiento ciliar, ectasiade las secreciones y una proliferación bacteriana secundaria. El drenaje mucociliar es el segundo componente necesario para un buen funcionamiento de los senos. Este drenaje depende de la morfología y de la calidad del movimiento ciliar y de las propiedades serológicas del moco que lubrica y protege al epitelio subyacente. Las discinesias ciliares primitivas y secundarias y la mucoviscidosis son ejemplos típicos de alteración patológica del drenaje mucociliar. <sup>34</sup>

En la pared lateral nasal en los cornetes se realiza el ciclo nasal, que consiste en que el tejido eréctil de los cornetes se acciona en ciclos a través del sistema nervioso autónomo, con una duración de entre 2 y 6 horas. En condiciones normales el ciclo es alternativo, es decir, se ingurgitan los cornetes de un lado y los del otro se descongestionan. La nariz normalmente es el elemento más

resistente del sistema respiratorio. Los cambios en la resistencia se pueden ver modificados, lo cual altera el flujo de aire, y los músculos respiratorios incrementan su trabajo, es ahí cuando se establece la respiración bucal.<sup>35</sup>

### **III.3 Principales funciones de la nariz**

#### **Intercambio gaseoso**

La principal función del sistema respiratorio es obtener oxígeno desde el ambiente y entregarlo a los diversos tejidos para la producción de energía. En este metabolismo aeróbico celular el producto principal es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el cuál es removido y eliminado a través del sistema respiratorio. El aire inspirado a través de la vía aérea contiene principalmente O<sub>2</sub>, el cual es transportado por el árbol traqueobronquial hasta los alvéolos. Las fuerzas que provocan que el aire fluya desde el ambiente hasta el alvéolo son generadas por los músculos respiratorios, controlados por el sistema nervioso central. La sangre venosa que proviene de los distintos tejidos del cuerpo y que contiene principalmente CO<sub>2</sub> este es bombeada por el ventrículo derecho hacia los pulmones.<sup>36</sup>

#### **Fonación**

La fonación es la producción de sonidos gracias al movimiento del aire a través de las cuerdas vocales. El habla, canto, llanto y otros sonidos son producidos gracias a la acción del sistema nervioso central sobre los músculos de la respiración.<sup>37</sup>

#### **Mecanismos de defensa**

Ante la exposición constante a microorganismos (virus, bacterias, esporas de hongos), partículas (polvo, asbesto) y gases (humo, tabaco, etc.) que son inhalados a las vías respiratorias el pulmón tiene mecanismos de defensa.<sup>38</sup> Según el tamaño de estas partículas se va depositando en distintos niveles de la vía aérea, contribuyendo a la defensa. En la nariz se realiza el acondicionamiento

del aire inspirado humidificándolo y calentándolo, y además se realiza la filtración de las partículas gracias a los vellos nasales y a la acción del mucus. El mucus producido por las células caliciformes en todo el epitelio respiratorio actúa atrapando partículas y transportándolas desde la vía aérea baja hasta la faringe para su eliminación con el reflejo de la tos y/o deglución de secreciones.<sup>39</sup>

### **Metabolismo**

Clásicamente los pulmones se consideraban inactivos desde el punto de vista metabólico. Sin embargo, se ha descubierto que las células del epitelio respiratorio son capaces de metabolizar distintos sustratos y aportar energía y nutrientes para sí mismo. Los neumocitos tipo II, células especializadas del aparato respiratorio, son capaces de sintetizar surfactante, sustancia encargada de reducir la tensión superficial y, por ende, la retracción elástica alveolar, estabilizando de esta manera al alvéolo.<sup>40</sup>

### **III.4 Examen funcional respiratorio**

Las pruebas de Evaluación Funcional del aparato respiratorio cumplen un papel importantísimo dentro del examen neumológico, son muy útiles en la detección de la enfermedad respiratoria, en el arribo a un diagnóstico definitivo cuando se correlaciona con los hallazgos clínicos y radiológicos y en el manejo de diversos trastornos pulmonares a través de la evaluación objetiva del grado de disfunción las pruebas que con mayor frecuencia se utilizan para analizar la mecánica de la respiración son la espirometría, pletismografía corporal y pruebas de retobronquial. Las de intercambio gaseoso son la difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO), gasometría(usualmente arterial) y oximetría de pulso.<sup>41</sup>

Examen facial y bucal: Observación de las características típicas del respirador bucal o facieadenoidea, constituida por la expresión de angustia, narinas estrechas, ojeras, sensación de ojos caídos, labios resecaos y agrietados, incompetencia labial, encía marginal inflamada, profundización de la bóveda



palatina y el análisis del velo del paladar y las amígdalas, labios secos, boca seca, roncar y abrir la boca durante el sueño, Halitosis, gingivitis.<sup>42</sup>

La respiración por la boca reseca rápidamente la boca y disminuye la producción de la saliva. Esta es extremadamente importante para la neutralización del ácido en la boca y ayudar a eliminar las bacterias. Sin ella la probabilidad de caries aumenta como también las enfermedades periodontales.

Con la respiración nasal normal, el aire entra a los senos maxilares, permite su expansión y estimula el crecimiento del tercio medio de la cara. En cambio, con la respiración bucal el aire no llega a los senos maxilares, o lo hace en forma insuficiente, lo que impide su expansión y el estímulo del crecimiento; esto conduce a una depresión del tercio medio de la cara conocida como microrrinodisplasia.<sup>43</sup>

### **III.5 Respiración bucal**

El diagnóstico del estado respiratorio de un paciente realizado por un ortodoncista incluye evaluación visual, historia clínica, examen clínico de las funciones respiratorias masticatorias, deglución, tamaño y forma de las fosas nasales, control reflejo del músculo alar y pruebas respiratorias, prueba del espejo dental, análisis cefalométrico y fotográfico.<sup>44</sup>

La respiración bucal tiene una etiología multifactorial que puede variar desde una obstrucción por hipertrofia de las amígdalas faríngeas, desviación del tabique nasal, pólipos nasales, hipertrofia de cornetes nasales, alergia, hábitos orales nocivos.<sup>45</sup> No importa cuál sea la causa, los niños con respiración bucal presentan una alteración de desarrollo del complejo dentofacial y craneofacial.<sup>46</sup>

En la respiración bucal el aire inspirado ingresa frío y seco además de encontrarse cargado con polvo así ingresa a la boca y faringe. Esto lleva a la pérdida de la humidificación, el calentamiento del aire además de la filtración que se realiza normalmente cuando el aire ingresa por las fosas nasales como consecuencia a la pérdida de estos procesos fisiológicos se tiene como consecuencia irritación de la

mucosa bucal y faríngea además de que la cantidad de oxígeno ingresada no es la suficiente para realizar el proceso de oxigenación de la sangre por lo cual el proceso respiratorio se ve alterado. <sup>47</sup>

### **III.6 Crecimiento y desarrollo**

El crecimiento es el resultado de procesos biológicos por medio de los cuales suceden cambios físicos y estructurales. Puede ser el resultado directo de la división celular o la actividad biológica (huesos, dientes y órganos). Estos cambios son progresivos y pueden presentarse alteraciones funcionales. <sup>48</sup> (Cuadro III.6.1)

#### **Crecimiento de los componentes de la cara**

##### **Complejo nasomaxilar**

La diferenciación de la cara humana se produce temprano en la vida prenatal, específicamente entre la (5<sup>a.</sup> y 7<sup>a.</sup>) semana durante este periodo ocurren una cantidad de sucesos importantes que determinan su formación. En la cuarta semana después de la concepción el embrión humano se segmenta. Deforman cinco arcos braquiales, que aparecen como agrandamientos tubulares redondeados y se encuentra ligados por hendiduras y surcos que ayudan a definir cada arco. Se numeran comenzando por delante las regiones medias inferior de la cara se desarrollan en parte de los 2 primeros arcos arco mandibular y hioideo. <sup>49</sup> Dentro de cada uno de estos arcos branquiales aparecen elementos esqueléticos, musculares y vasculares, tejido conectivo epitelial o neural, que se desarrollan en sistemas que abastecen la cara y el cuello. La cara humana se caracteriza primariamente por una invaginación u hoyuelo en la cara ectodérmica superficial que aparece justo debajo del prosencéfalo, en medida que esta fosa se profundiza, forma el contorno de la cavidad bucal. Las masas de tejidos que rodean inmediatamente estas fosas bucales, formaran la cara humana. En la cuarta semana el límite posterior de la fosa bucal se pone en contacto con el intestino anterior en desarrollo. A medida que la lámina bucal ectodérmica se encuentra con el revestimiento endodérmico del intestino, la membrana se

desintegra y se logra por primera vez la continuidad entre la cavidad bucal y el tracto gastrointestinal. A las cinco semanas, la cara aparece entre el prosencéfalo que está creciendo rápidamente la importancia de este proceso va acompañado con el crecimiento del corazón, que ocupa mucho de la cavidad torácica en este estadio. Los procesos nasales mediales y laterales se desarrollan durante la quinta semana debido a una invaginación de los placoides nasales al mismo tiempo que el ectomesénquima circundante se expande. La inflamación lateral se desarrolla después dentro del ala de la nariz. El proceso medial crece caudalmente para unirse con los procesos anteriores y mediales del maxilar en crecimiento, y establecen un techo incompleto de la boca, el paladar primitivo. El proceso nasal medial forma la parte central de la nariz y se desarrolla dentro de la parte central del labio superior.<sup>50</sup>

La invaginación de las placoides nasales, alcanzaran finalmente la cavidad bucal, pero al mismo tiempo se mantienen separados por una pared epitelial, la membrana buconasal. Cuando se rompe, en la quinta semana, se abre una conexión entre las cavidades nasal y bucal. El techo de la boca durante el final del periodo embrionario tiene forma de herradura con su parte anterior formada por el paladar primario y sus límites laterales por la cara bucal de los procesos maxilares. Durante la séptima semana se desarrollan dos dobleces tisulares a partir de los procesos maxilares. Estos se conocen como repisas palatales que crecen verticalmente sobre cada lado de la lengua en desarrollo, desde el paladar primario hacia adelante, hacia lo que será la región tonsilar posterior. Alrededor de una semana después, esas repisas palatales adoptan una posición horizontal sobre la lengua. Al encontrarse una con la otra y fusionarse, el techo de la boca se extiende más hacia atrás, estableciendo el paladar secundario. La fusión de las repisas continúa en dirección posterior de la extendiéndose más allá del septum nasal, constituyendo el paladar blando y la úvula.<sup>51</sup> Pueden verse partes de cuerpos mandibulares osificados en la 6ta o 7ma semana en forma de finas placas óseas en el área del forámen mentoniano, laterales al cartílago de Meckel y sus ramilletes neurovasculares acompañantes. Los cuerpos osificados y la rama de la

mandíbula están formados por expansión anterior y posterior. El cuerpo mandibular se mantendrá como una estructura gemela a través del periodo fetal. Los primeros signos de la formación de la articulación son alrededor de la (12<sup>a</sup>) semana, La articulación ha asumido al principio su forma y estructura definitiva hacia el final del cuarto mes. Cuando se compara con otras articulaciones sinoviales en el cuerpo, la temporomandibular es de las ultimas en formarse, La actividad neuromuscular en la musculatura bucofacial ha sido observada tan temprano como en el tercer mes.<sup>52</sup>

### **Crecimiento del Complejo Nasomaxilar**

Los maxilares se desarrollan del tejido membranoso lateral del cartílago de la cápsula nasal, al final de la sexta semana de vida fetal, donde se formará el canino, a partir de este punto, la osificación se producirá en todas direcciones. El maxilar propiamente (premaxila, maxila y paladar) es el resultado de un patrón de crecimiento altamente complejo con muchos componentes diferentes. El desarrollo de las cavidades orbitales prácticamente se completa al nacimiento. La cavidad nasal se ubica entre las dos órbitas y su piso se encuentra a nivel del fondo. El proceso alveolar, y el paladar tiene una débil curvatura transversal. El cuerpo maxilar está completamente lleno con el desarrollo dentario. Los senos paranasales en el verdadero sentido, son deficientes todavía, aunque son una depresión en el piso de la cavidad nasal, indicando su futura posición.<sup>53</sup>

### **Crecimiento en profundidad**

En relación con la base craneal, el crecimiento maxilar se produce en sentido antero e inferior, aunque con grandes variaciones individuales. El crecimiento anterior es principalmente el resultado del desplazamiento de los cuerpos maxilares (siguiendo a la base craneal anterior). El aumento dimensional en el maxilar se produce principalmente en la parte posterior por aposición ósea en las tuberosidades y sus suturas adyacentes. La base alveolar es asimismo elongada, creando espacio para los dientes que erupcionan después. La superficie anterior

del maxilar, por otro lado, es estable desde el punto de vista del crecimiento, y solo presenta variaciones en el patrón de remodelado. La posición del contorno anterior del proceso cigomático es también marcadamente estable en relación con el cuerpo maxilar.

### **Crecimiento en altura**

El crecimiento vertical de la cara media en relación con la base craneal anterior es el resultado combinado de la descendencia del maxilar como un todo por desplazamiento y remodelado de las superficies óseas. El desplazamiento del maxilar, clasificado como descenso sutural del hueso, genera espacio para la expansión de la cavidad nasal y las órbitas. Sicher plantea que el crecimiento del macizo nasomaxilar se debe a 4 pares de suturas paranasales que unen el cráneo y cara y empujan el complejo nasomaxilar hacia adelante y abajo para adaptar su crecimiento con la mandíbula y estas son: la sutura frontomaxilar, la sutura cigomático-maxilar, la sutura cigomático-temporal y la sutura pterigo-palatina.

El piso de la cavidad nasal y el techo del paladar se mueven verticalmente en relación con las órbitas. El crecimiento de los procesos alveolares es rápido durante la erupción dentaria y excede el descenso del techo del paladar tres veces como promedio, acentuando así la curvatura del paladar. La magnitud del crecimiento vertical de los procesos alveolares y la curvatura del paladar muestran relativa variación individual, debido a la capacidad adaptativa del proceso alveolar y la dentición. Por otra parte, Scott consideró que las suturas faciales no podrían impulsar el complejo nasomaxilar en su desplazamiento anterior y descendiente. Razonó que el tabique nasal cartilaginoso ocupa una posición estratégica que provoca que la región facial media se desplace en sentido antero inferior conforme aumenta de tamaño. Como el tejido tolera mayor presión que las suturas al parecer cuentan con capacidad de desarrollo para empujar expansivamente abajo y adelante el complejo nasomaxilar.

Los tejidos esqueléticos crecen en respuesta al crecimiento de los tejidos blandos (tejido celular subcutáneo y submucoso, epitelio nasal, bucal, vasos, nervios, músculos)

### **Crecimiento en ancho**

Se produce una expansión adicional en la cavidad nasal mediante la separación de los dos cuerpos maxilares en la sutura media, desplazamiento lateral y reabsorción ósea en las paredes laterales de la cavidad. Se ha mostrado que el crecimiento en ancho del maxilar en la sutura media continúa hasta la etapa juvenil, entre los 17 y 18 años aproximadamente y paralela a la curva de crecimiento en altura. También se ha mostrado que la separación de los dos cuerpos es mayor hacia atrás que hacia adelante.

### **Crecimiento de la Mandíbula**

Aunque todavía separada por una sínfisis en la línea media al nacimiento, las dos mitades de la mandíbula se fusionan entre el primero y segundo año de vida. Los procesos alveolares y el sistema muscular se encuentran pobremente desarrollados en estas edades, de forma que la forma de la mandíbula en el neonato esta principalmente determinada por su arco basal. De todos los huesos faciales, el mandibular muestra la mayor cantidad de crecimiento postnatal, también la mayor variación individual en su morfología

### **Crecimiento en profundidad.**

Como el complejo nasomaxilar, la mandíbula crece hacia adelante y abajo principalmente como resultado del desplazamiento de todo el hueso. La parte de la sínfisis mandibular contribuye poco o nada en la longitud durante el crecimiento postnatal. Concomitantemente con el crecimiento hacia atrás y arriba del cóndilo, la rama se reubica hacia atrás. Ocurre aposición en el margen posterior de la rama con simultánea reabsorción del contorno anterior, lo que alarga el cuerpo mandibular. La dirección del crecimiento del cóndilo muestra gran variabilidad

individual. El rango de crecimiento parece ser mayor en individuos con crecimiento anterior del cóndilo.

### **Crecimiento en altura**

El crecimiento en altura permitido por el proceso alveolar para ajustar el desplazamiento hacia abajo del cuerpo mandibular, depende de la dirección y ritmo de crecimiento del cóndilo. Con relación a la base mandibular, la cantidad de crecimiento condilar como promedio es de 3mm durante la niñez y hasta alrededor de 5mm durante el brote de crecimiento puberal. El borde inferior de la mandíbula contribuye poco al crecimiento en altura, lo que se produce en esta zona es un extenso remodelado.

### **Crecimiento en ancho**

Debido a su fusión temprana, la sínfisis tiene poca participación en el crecimiento en anchura postnatal (forma en V). Como ambas ramas tienen la misma forma divergente en V en una sección vertical, el mismo principio del crecimiento contribuirá en ancho durante el aumento vertical de los procesos coronoides.<sup>53</sup>

## **III.7 Cambios esqueletales en los respiradores bucales**

Los niños que respiran por la boca presentan un cambio en el crecimiento y desarrollo de los maxilares, una mayor tendencia a la rotación en el sentido de las agujas del reloj en cuanto al crecimiento mandibular, disminución desproporcionada de la altura facial posterior un aumento en la altura facial anterior de la cara lo cual provoca una posición posterior de la mandíbula y disminución en el crecimiento mandibular.<sup>44</sup> Una radiografía lateral de cráneo es útil para el análisis del complejo craneofacial y morfología tanto en adultos como en niños, así como la evaluación de la vía aérea superior.





SNB. Ángulo formado por la línea silla-nación y la línea N-punto B Posición anteroposterior de la mandíbula en relación con la base el cráneo

ANB. Diferencias entre los ángulos SNA y SNB. Relación entre maxilar y mandíbula.

SN-OP. Ángulo formado por la línea silla-nasion y el plano oclusal indica la Inclinación del plano oclusal en relación con la base del cráneo.

SN-PP. Ángulo formado por la línea silla-nasion y el plano palatino El grado de inclinación del maxilar en relación con la base de cráneo.

PP-MP. Ángulo formado por el plano palatino y el plano mandibular Relaciona el maxilar con la mandíbula en sentido vertical.

SN-GoGn. Ángulo formado por la línea silla-nación y el plano mandibular indica Inclinación del plano mandibular en relación con la base del cráneo.

1.NA. Ángulo de inclinación del incisivo superior en relación con la línea NA indica el grado de inclinación anterior del incisivo superior

1-NA (mm) Distancia lineal entre el punto más saliente de la cara vestibular del incisivo superior y la línea NA medidos perpendicularmente indica el grado de inclinación anterior del incisivo superior.

1.NB. Ángulo de inclinación del incisivo inferior en relación a la línea NB, determina la inclinación anterior del incisivo inferior

1-NB (mm) Distancia lineal entre el punto más saliente de la cara vestibular del incisivo inferior y la línea NB medidos perpendicularmente.

Overjet (mm) Distancia horizontal entre los bordes de los incisivos la distancia del overjet

Sobremordida (mm) Distancia vertical entre los bordes de los incisivos El grado de sobremordida

SPAS (mm) el grosor de la vía aérea detrás del velo del paladar a lo largo de una línea paralela al plano del punto Go-B nos indica la obstrucción del espacio de la vía aérea posterior superior.

PAS (mm) Distancia lineal entre un punto en la base de la lengua y otro punto en la pared posterior de la faringe, ambos medidos por la extensión de una línea desde el punto B hasta el punto Go nos indica la obstrucción del espacio de la vía aérea posterior.

MP-H (mm) Distancia lineal entre H, el punto más anterosuperior del hueso hioides, y el plano mandibular medido perpendicularmente a este último nos indica riesgo de oclusión, que aumenta directamente con la distancia

C3-H(mm) Distancia lineal entre C3 y H, donde C3 es el punto más anteroinferior de la tercera vértebra cervical riesgo de oclusión, que aumenta inversamente con la distancia.<sup>8</sup>

### **III.9 Revisiones sistemáticas sobre la relación de la respiración bucal con los cambios esqueletales en población infantil**

Se encontró una revisión sistemática, cuyo objetivo fue determinar cuáles eran los efectos de la respiración bucal y los cambios esqueletales en niños. En la cual, se identificaron 1178 artículos después de revisar las bases de datos Medline, PubMed, Embase, PubMed, Cochrane Library, Web of Science, y Sigle hasta el 23 de febrero de 2023, solo 10 artículos cumplieron con los criterios de inclusión de selección después de que dos revisores examinaron cada estudio <sup>8</sup> (Cuadro II.5.1).

El formato de esta revisión sistemática y metanálisis se basó en los elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA), los criterios de inclusión y los métodos de análisis han sido previamente especificados y documentados en un protocolo en el PROSPERO.

Los estudios incluidos en esta revisión fueron realizados en 1358 sujetos, los cuales 643 presentaban respiración bucal también se incluyeron en el grupo experimental y 715 niños con problemas nasales normales respiratorios en el grupo control con un rango de edad de 2 a 14 años. De los 10 artículos incluidos la respiración bucal por adenoides, la hipertrofia de las amígdalas se estudió en 6 artículos, síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) se estudió en 2 artículos, rinitis alérgica crónica se buscó en un estudio y un artículo no mencionó la causa.<sup>8</sup>

Los indicadores del análisis cefalométrico en todos los estudios incluidos se analizaron estadísticamente, y los indicadores que aparecieron 2 veces o más fueron seleccionados para consolidación. Los indicadores incluidos fueron SNA, SNB, ANB, SN-OP, SN-PP, PP-MP, Overjet, Over-bite, SNGoGn, MP-H, 1-NA, 1. NA, 1. NB, 1-NB, SPAS, PAS y C3-H.

Los hallazgos encontrados como efectos de la respiración bucal sobre los cambios esqueléticos en los niños son que se tendía a tener un plano mandibular aumentado y rotación posteroinferior de la mandíbula, en la mayoría de los pacientes tenía maloclusión de clase II del 12-55% de los niños presentaban respiración bucal la prevalencia de adenoides y la hipertrofia fue del 49.7%. Este es el primer meta-análisis que explora los efectos de la respiración bucal en el rostro, la heterogeneidad de los resultados fue mayoritariamente aceptable el grupo de respiración bucal y el grupo de respiración nasal tuvieron el mismo índices de análisis, además, tres autores incluyeron todos los indicadores que aparecen dos veces o más en la literatura para el meta análisis y llegaron a una conclusión refiriéndose a los indicadores no incluidos en el análisis para garantizar la fiabilidad de las conclusiones, en conjunto, los resultados de este meta-análisis son creíbles.<sup>8</sup>

Cuadro III.6.1 Estado del arte sobre la relación de la respiración bucal con los cambios esqueletales en población infantil.					
Autor/año	Objetivo	Palabras clave	Estrategia de búsqueda	Hallazgos	Conclusión
Zhao <i>et al.</i> (2021) <sup>8</sup>	Identificar los efectos de la respiración bucal sobre el esqueleto en el desarrollo en niños.	Respiración bucal, Desarrollo esquelético facial, Niños, Revisión sistemática, Meta-análisis	Se revisaron 1178 artículos se excluyeron 558 duplicados se eliminaron 590 mediante el cribado de título y resumen, 22 no fueron incluidos por no ser textos completos y solo 10 artículos cumplieron con los criterios de inclusión.	Se incluyeron 10 estudios en la síntesis cuantitativa. En dirección sagital, SNA (DM: -1,63, P <0,0001), SNB (DM: -1,96, P <0,0001) en niños que respiran por la boca fue menor que en los niños que respiran por la nariz. ANB (DM: 0,90, P <0,0001), 1. NA (DM: 1,96, P = 0,009), 1-NA (DM: 0,66, P = 0,004), Y 1-NB (DM: 1.03, P <0.0001) mostró valores más altos en niños con respiración bucal. En dirección vertical, SN-PP(DM: 0,68, P = 0,0050), SN-OP (DM: 3,05, P <0,0001), PP-con MP (DM: 4,92, P <0,0001) y SNGoGn (DM: 4,10, P <0,0001) fueron mayores en individuos que respiran por la boca en la vía aérea, SPAS (DM: -3,48, P = 0,0009), PAS (DM: -2,11, P <0,0001) y C3-H (DM: -1,34, P <0,0001) fueron menores en el grupo de respiración bucal.	Los resultados mostraron que la mandíbula y el maxilar rotaron hacia atrás y hacia abajo, y el plano oclusal fue bajo, Inclinación labial de los dientes anteriores superiores, estenosis de las vías respiratorias, Hipertrofia de adenoides y amígdalas, paladar profundo
Fraga <i>et al.</i> (2018)	fue evaluar cual es la mayor prevalencia de	Prevalencia , respiración bucal, maloclusión	Se realizaron búsquedas bibliográficas de estudios observacional	Fraga WS, Seixas VM, Santos JC, Paranhos LR, César CP. Mouth breathing in children and its impact	Considerando los resultados, la prevalencia de maloclusión de Clase II de

	maloclusión dental en niños que respiran por la boca.	habla, ortodoncia	es en cinco bases de datos electrónicas (PubMed, LILACS, SciELO, Scopus y Open Grey) sin restricción de idioma, de 2007 a 2014. Se seleccionaron estudios transversales o longitudinales de los últimos siete años que describieran la prevalencia de maloclusiones de clase I de Angle y clase II, división 1. Después de la selección, los estudios fueron evaluados por su calidad metodológica.	in dental malocclusion: a systematic review of observational studies. Minerva Stomatol. 2018; 67(3): 129-138. doi: 10.23736/S0026-4970.18.04015-3.	Angle, división 1 tiende a ser mayor que la maloclusión de Clase I en niños que respiran por la boca.
--	---	-------------------	---	--	---

## **IV. Problema de investigación**

Uno de los principales objetivos en el tratamiento de ortopedia maxilofacial es el de una oclusión óptima, buscando la armonía craneofacial y las funciones fisiológicas adecuadas sobre todo la respiración bucal, por lo cual debemos conocer cómo es que interactúan las variables cefalométricas y cómo la respiración bucal pueden afectar el desarrollo craneofacial, así como los cambios esqueléticos. Las anomalías crónicas de la respiración nasal o la llamada respiración bucal, producen un desarrollo inadecuado de los maxilares. En los casos en que la respiración se realiza por la boca, la lengua adopta una posición descendida, para permitir el paso del flujo del aire, este fenómeno, provoca una falta de crecimiento transversal del maxilar superior al quedar sometido a las fuerzas centrípetas de la musculatura peribucal especialmente el músculo buccinador esto manifiesta clínicamente con maxilar superior estrecho, elevación de la bóveda palatina, apiñamiento y protrusión de los dientes anteriores.

La respiración bucal puede deberse a múltiples factores, tanto genéticos, como malos hábitos bucales u obstrucción nasal por diversas circunstancias.

Actualmente la influencia de la respiración bucal en el desarrollo de los huesos del complejo maxilofacial sigue siendo controvertido. Respecto a esto es necesario disponer de una síntesis del conocimiento sobre la temática, para lo cual las revisiones sistemáticas y meta-análisis es la mejor opción metodológica aceptada en el ámbito científico. Por lo cual nos hacemos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación de la respiración bucal con los cambios craneofaciales en población infantil?

## **V. Objetivo**

Presentar una síntesis del conocimiento relativo a la relación de la respiración bucal con los cambios craneofaciales en la población infantil, a través de una revisión sistemática y meta-análisis.

## **VI. Material y métodos**

Se realizó una revisión sistemática y un meta-análisis siguiendo la metodología PRISMA.<sup>59</sup> además, se realizó una verificación de la metodología, llenando la lista de cotejo PRISMA 2009(Cuadro VI.1.). Para el meta-análisis se utilizó el programa *Review Manager (versión 5.4.1)*.<sup>40</sup>

### **VI.1 Tipos de estudios**

Se consideraron estudios transversales analíticos, casos y controles, y de cohorte, publicados en revistas indexadas en idioma inglés, español y portugués.

### **VI.2 Definición de la población**

Se incluyeron solo estudios que tenían como participantes a pacientes niños, que presentaran diagnóstico de respiración bucal e indicaran cambios esqueléticos por medio de una radiografía lateral de cráneo.

### **VI.3 Tipo de intervención**

Se analizaron los estudios que, en sus resultados, relacionaban la respiración bucal y los cambios esqueléticos. Además, se revisó el tipo de intervención que utilizaron para diagnosticar los cambios esqueléticos.

### **VI.4 Estrategia de búsqueda**

Se realizaron búsquedas en las siguientes plataformas: PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS, SciELO, TesiUNAM. Las palabras clave y estrategia de búsqueda fueron: "Mouth Breathing AND facial skeletal.



## **VI.5 Criterios de elegibilidad**

### **V.5.1 Criterios de inclusión**

Se incluyeron estudios prospectivos y retrospectivos, transversales analíticos de texto libre completo, tanto en inglés, español como en portugués. Se revisó que se analizaran niños y adolescentes. Que se definiera la población, el periodo de reclutamiento, la recolección de datos, los criterios y métodos de selección de los participantes, así como el análisis estadístico.

### **V.5.2 Criterios de exclusión:**

Se excluyeron los artículos que fueran casos clínicos, revisiones sistemáticas y meta-análisis, estudios realizados en pacientes con ortodoncia y estudios realizados en adultos o en pacientes con síndromes. También excluimos aquellos estudios que no evalúan claramente los cambios esqueletales en los niños respiradores bucales.

## **VI.6 Selección de estudios**

Los títulos y resúmenes fueron seleccionados por dos investigadores (ABCR y VMMN) las discrepancias fueron resueltas por un tercero (SVSH). La búsqueda la realizó un estudiante del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial de forma independiente, entre el periodo del 16 al 28 de octubre de 2022, mediante los criterios de elegibilidad.

## **VI.7 Proceso de recopilación de datos**

Se elaboró una base de datos de trabajo que sintetizó el proceso de extracción de datos: identificación del artículo publicado (autores, título, revista, año), características de los pacientes, variables reportadas, resultados y conclusión. Esto se realizó por duplicado.

## **VI.8 Riesgo de sesgo**

Se evaluó la calidad de cada estudio que se incluirá en la RS por medio de la escala de Newcastle-Ottawa con la cual cada estudio se juzga en nueve ítems,

categorizados en tres grupos: la selección de los grupos de estudio; la comparabilidad de los grupos; y la determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o de cohortes, respectivamente.

Las estrellas otorgadas por cada artículo de calidad sirven como una evaluación visual rápida. Las estrellas se otorgan de tal manera que a los estudios de más alta calidad se les brindan hasta nueve estrellas. El método fue desarrollado como una colaboración entre la Universidad de Newcastle, Australia, y la Universidad de Ottawa, Canadá, utilizando un proceso Delphi para definir variables para la extracción de datos.<sup>23</sup>

### **VI.9 Análisis estadístico y síntesis de datos**

La RS y el MA se realizaron con la versión 5.4.1 del programa *Review Manager (RevMan)*.<sup>59</sup> Se calcularon las diferencias de medias (DM) y desviación estándar para los datos continuos. El riesgo relativo combinado se realizó mediante el método Mantel-Haenszel (MH). Se calcularon los "Odds ratio" (OR) e intervalo de confianza (IC) al 95% para describir los resultados dicotómicos y la diferencia de medias ponderada.

Como parte del método se realizó el análisis del grado de heterogeneidad de los estudios de acuerdo con las variables de interés y las reportadas en cada estudio incluido. La prueba  $\chi^2$  y la estadística  $I^2$  se utilizaron para evaluar la heterogeneidad con  $p < 0.05$  o  $I^2 > 50\%$  se consideraron como heterogeneidad significativa. Se presentaron los resultados por medio de forest plot.

## **VII. Resultados**

### **VII.1 Selección de estudios**

El número de artículos identificados con las palabras clave y estrategia de búsqueda fue de N=163 registros: PubMed n=66, Scopus n=62, Web of Science n=32, SciELO n=3, LILACS n=0, TesiUNAM n=0 y uno adicional de la revisión sistemática previa n=1. De ellos se eliminaron 95 registros duplicados, por lo que 68 estudios fueron revisados título y resumen, de estos se eliminaron 56 que no cumplían los criterios de tipo de estudio, metodología y año. Así quedaron 12 artículos de texto completo para su revisión y valorar si cumplían los criterios de elegibilidad, de estos se eliminaron 4 (Anexo 1), ya que uno no cumplía con los criterios de inclusión y exclusión y dos no contaban con análisis cefalométrico de los cambios esqueléticos el cuarto artículo eliminado se trataba de un reporte literario. Por lo cual, al final se seleccionaron 8 estudios para su análisis cuantitativo (Figura VII.1)

### **VII.2 Características de los estudios incluidos**

Seis estudios son de tipo retrospectivo transversal y uno es de tipo Casos y Controles. En total de los siete estudios se tiene una muestra de 885 participantes en un rango de edad de los 5 a los 16 años.

Referente a los criterios de diagnóstico de respiración bucal en 4 de los estudios realizaron un cuestionario y exploración clínica muy similar entre sí.<sup>60-63</sup> En un estudio utilizaron exámenes nasofibroscópicos radiografías de cavum por medio del método Cohen Konak,<sup>64</sup> y en otro utilizaron características de los adenoides, disminución trasversal del maxilar además de prueba de condensación por medio de un espejo.<sup>64</sup> Para diagnosticar las maloclusiones esqueléticas lo hicieron obteniendo el ángulo ANB del análisis cefalométrico de Steiner, también revisaron

medidas del análisis de Tweed como en Impa y el Fma utilizando siempre una radiografía lateral de cráneo para el análisis cefalométrico. Los indicadores incluidos fueron SNA, SNB, ANB, SN-OP, SN-PP, PP-MP, Overjet, Over bite, SNGoGn, MP-H, 1-NA, 1. NA, 1. NB, 1-NB, Na-A pgo y C3-H, Ar Go/MP, F8MA IMPA, SN/PM, SN/Ar, Pns/pp1, V.A.S., Ppm/Pp2 (Cuadro VII.1).

### **VII.3 Riesgo de sesgo**

#### VII.3.1 Evaluación de la calidad de los estudios

Se empleó la escala de Newcastle-Ottawa para la evaluación de la calidad de los estudios incluidos adaptada para estudios trasversales; lo cual nos estará indicando lo siguiente:

- Calidad buena: 3 ó 4 estrellas en el dominio de selección, 1 ó 2 estrellas en el dominio de comparabilidad y 2 ó 3 estrellas en el dominio de resultados/exposición.
- Calidad regular: 2 estrellas en el dominio de selección, 1 o 2 estrellas en el dominio de comparabilidad y 2 ó 3 estrellas en el dominio de resultados/exposición.
- Calidad mala: 0 o 1 estrella en el dominio de selección, 0 ó 1 estrella en el dominio de comparabilidad y 0 ó 1 estrella en el dominio de resultados/exposición.
- Siguiendo estos criterios podemos observar que los siete estudios incluidos en el análisis son evaluados como de calidad buena. (Cuadro VI.3)

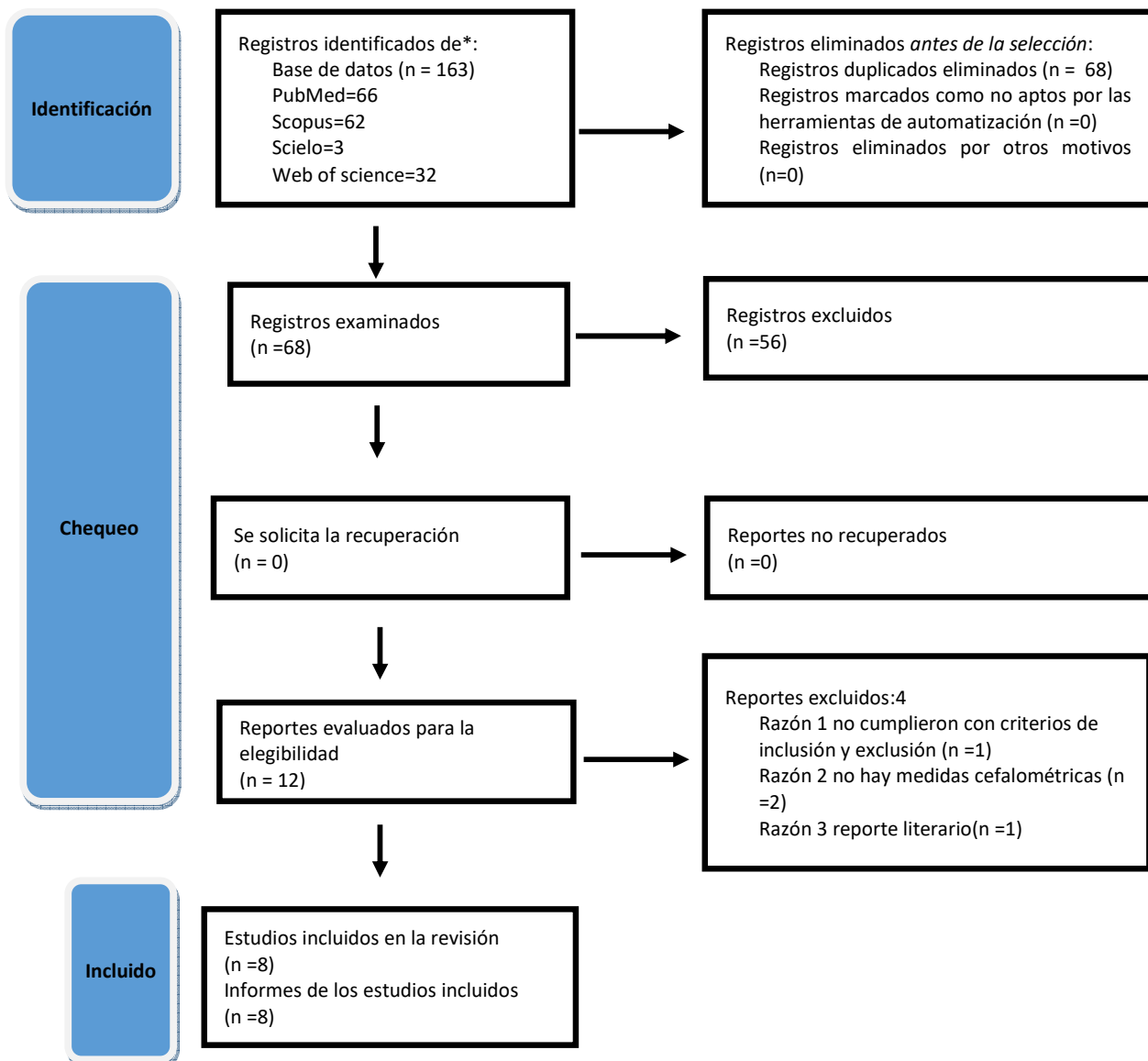


Figura VII. Diagrama de PRISMA donde se observan los estudios incluidos. Se identificaron un total de 163 artículos en búsqueda de bases de datos electrónicas consultadas. Después de la eliminación de duplicados, título y resumen se revisaron 12 artículos de texto completo, de los cuales 4 se excluyeron 1 por que no cumplió con los criterios de edad 2 por no presentar medidas cefalométricas y 1 porque se trata de un reporte literario, 8 cumplieron los criterios de elegibilidad para el análisis cualitativo y para el meta-análisis.

#### VII.4 Riesgo de sesgo (calidad de los estudios)

De los 8 estudios analizados, uno presento un sesgo bajo, siete un sesgo moderado (Cuadro VII.4.1), de los siete calificados como de sesgo moderado, dos tienen un puntaje de 7 y 3 con un puntaje de 6 y el otro con puntaje de 5. Por otro lado, es importante resaltar que todos los estudios cumplieron con los dominios de comparabilidad de casos y controles, comprobación de la exposición y mismo método de verificación para casos y controles.

Cuadro VII.4.1 Medición de sesgo de los estudios que cumplieron los criterios de elegibilidad.

Estudio	Selection	Comparabilidad			Exposición		Puntaje de calidad total	
		Representatividad de los casos	Selección de controles	Definición de controles	Comparabilidad de casos y controles	Comprobación Exposición	Mismo método de verificación para casos y controles	
Agostinho et al. (2015)	*	*	*	*	*	*	*	7
Lysy et al. (2021)		*			*	*	*	4
Souki et al. (2012)	*	*	*	*	*	*	*	7
Franco et al. (2013)	*	*	*		*	*	*	6
Juliano Etal (2009)	*	**	*	*	*	*	*	7
Ucar et al. (2011)			*	*	*	*	*	5
Faria Etal. (2011)	*	*		*	*	*	*	6
Mattar Etal (2011)	*	*	*	*		*	**	6

Newcastle-Ottawa Scale (NOS) para la medición de la calidad metodológica de los estudios de casos y controles y transversales analíticos. Riesgo de sesgo bajo (buena calidad) 8-9 puntos. Figura VI.4.2.

## VII.5 Análisis cualitativo (revisión sistemática)

Se hizo la selección de 8 artículos para realizar su revisión sistemática, los cuales cumplían con los criterios de elegibilidad. La muestra de los estudios varía desde 20 sujetos hasta 155 sujetos, y el rango de edad de las poblaciones iba de los 6 a los 16 años.

Referente a los criterios de diagnóstico de respiración bucal en 6 de los estudios realizaron un cuestionario y exploración clínica muy similar entre sí.<sup>60-63</sup> En un estudio utilizaron exámenes nasofibrocópicos radiografías de cavum por medio del método Cohen Konak,<sup>64</sup> y en otro utilizaron características de los adenoides, disminución transversal del maxilar además de prueba de condensación por medio de un espejo.<sup>65</sup> Para diagnosticar las maloclusiones esqueléticas lo hicieron obteniendo el ángulo ANB del análisis cefalométrico de Steiner. También revisaron medidas del análisis de Tweed como en Impa y el Fma utilizando siempre una radiografía lateral de cráneo para el análisis cefalométrico. Los indicadores Los hallazgos encontrados como efectos de la respiración bucal sobre los cambios esqueléticos en los niños son que se tendía a tener un plano mandibular aumentado y rotación posteroinferior de la mandíbula, los indicadores que aparecieron 2 veces o más fueron seleccionados para la consolidación. Los indicadores incluidos fueron SNA, SNB, ANB, 1-NA, 1.NA, 1N-B, SN-OP, SN-PP, PP-MP, SNGoGn, en la mayoría de los pacientes tenía maloclusión de clase II esquelética, de los niños presentaban respiración bucal así como la prevalencia de adenoides y de hipertrofia. Este sería el segundo metaanálisis que explora los efectos de la respiración bucal en el rostro, los resultados fueron mayoritariamente aceptables el grupo de respiración bucal y el grupo de respiración nasal.

## VII.6 Análisis cuantitativo (meta-análisis)

Como se puede observar en la revisión sistemática, los indicadores del análisis cefalométrico en todos los estudios incluidos se analizaron estadísticamente, y los indicadores que aparecieron 2 veces o más fueron seleccionados para la consolidación. Los indicadores incluidos fueron SNA, SNB, ANB, 1-NA, 1.NA, 1N-B, SN-OP, SN-PP, PP-MP, SNGoGn, revisión, hubo un total de 1016 sujetos; 547 niños con respiración bucal fueron y 469 no respiradores bucales.

Todos los estudios incluidos procedían de una población específica, por lo que la representatividad de los estudios incluidos no era alta. Mientras tanto, los estudios incluidos fueron todos estudios retrospectivos, por lo que el problema de la falta de respuesta no existió. Sobre la evaluación de sesgo, uno presentó un riesgo bajo y 7 artículos riesgo medio. Debido que había menos de 10 estudios incluidos en el metaanálisis, no realizamos gráficos en embudo ni pruebas de correlación de rangos de Begg.

En el análisis de la relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo SNA, el tamaño de la muestra global de los seis estudios incluidos es de 610 sujetos, 382 respiradores bucales y 278 no respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=88\%$  ( $p<0.00001$ ) y el efecto de la respiración en el cambio del ángulo SNA es de -1.77 grados [-2.32, -1.21], IC95%,  $p<0.00001$ .(Figura VII.6.1)

En el análisis de la relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo SNB, el tamaño de la muestra global de los siete estudios incluidos es de 954 sujetos, 535 respiradores bucales y 419 no respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=62\%$  ( $p=0.02$ ) y el efecto de la respiración sobre el cambio del ángulo SNA es de -0.75 grados [-1.73, 0.24], IC95%,  $p=0.02$ . (Figura VII.6.2)

Para analizar la relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo ANB, se obtuvo que el tamaño de la muestra global de los 8 estudios incluidos es de 1016 sujetos, donde 547 eran respiradores bucales y 469 no eran respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=83\%$  ( $p<0.00001$ ) y el efecto de la respiración



en el cambio del ángulo SNB es de 0.18 grados [-0.47, 0.82], IC95%,  $p=0.59$ .(Figura VI.6.3)

Para analizar la relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo 1NA El tamaño de la muestra global de los dos estudios incluidos es de 214 sujetos, 87respiradores bucales y 127 no respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=0\%$  ( $p=0.80$ ) y el efecto de la respiración en el cambio del ánguloSNA es de 0.15 [-0.53, 0.83], IC95%,  $p=0.66$ . (Figura VII.6.4)

El tamaño de la muestra global de los dos estudios incluidos es de 214 sujetos, 87respiradores bucales y 127 no respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=0\%$  ( $p=0.82$ ) y el efecto de la respiración en el cambio del ángulo 1- NA es de 2.05 [0.12, 3.98]IC95%,  $p=0.04$ .(Figura VII.6.5)

El tamaño de la muestra global de los dos estudios incluidos es de 214 sujetos, 87respiradores bucales y 127 no respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=0\%$  ( $p=0.53$ ) y el efecto de la respiración en el cambio del ángulo 1-NB es de 1.22 [0.40, 2.03]IC95%,  $p=0.003$ . (Figura VII.6.6)

El tamaño de la muestra global de los dos estudios incluidos es de 214 sujetos, 87 respiradores bucales y 127 no respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=0\%$  ( $p=0.56$ ) y el efecto de la respiración en el cambio del ánguloSN-OP es de 2.77 [1.66, 3.88]IC95%,  $p<0.00001$ . (Figura VII.6.7)

El tamaño de la muestra global de los dos estudios incluidos es de 192 sujetos, 120 respiradores bucales y 72 no respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=0\%$  ( $p=0.0003$ ) y el efecto de la respiración en el cambio del ángulo PP-MP es de 1.46 [-4.42, 7.34] IC95%,  $p=0.63$  (Figura VII.6.8)

El tamaño de la muestra global de los cuatro estudios incluidos es de 579 sujetos, 277 respiradores bucales y 302 no respiradores bucales. La heterogeneidad es de  $I^2=0\%$  ( $p=0.54$ ) y el efecto de la respiración en el cambio del ángulo SNGoGn es de 3.99 [3.19, 4.79] IC95%,  $p<0.00001$ . (Figura VII.6.9)

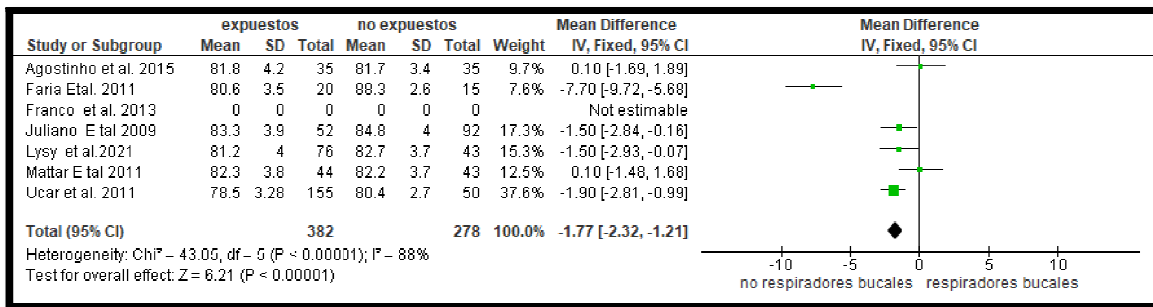


Figura VII.6.1 Relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo SNA

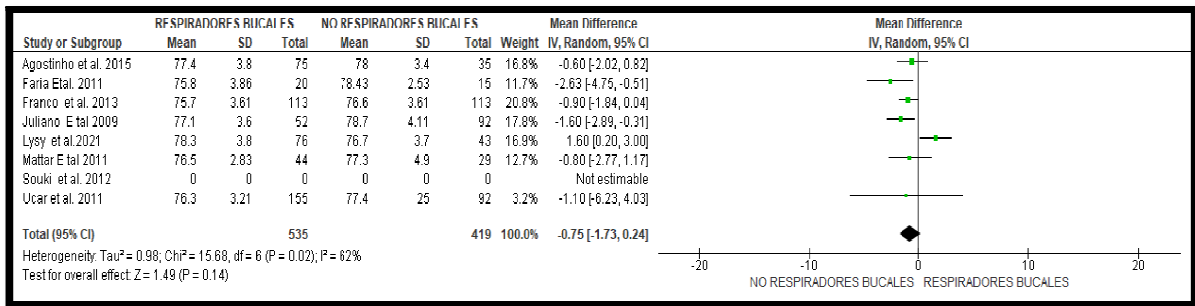


Figura VII.6.2. Relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo SNB

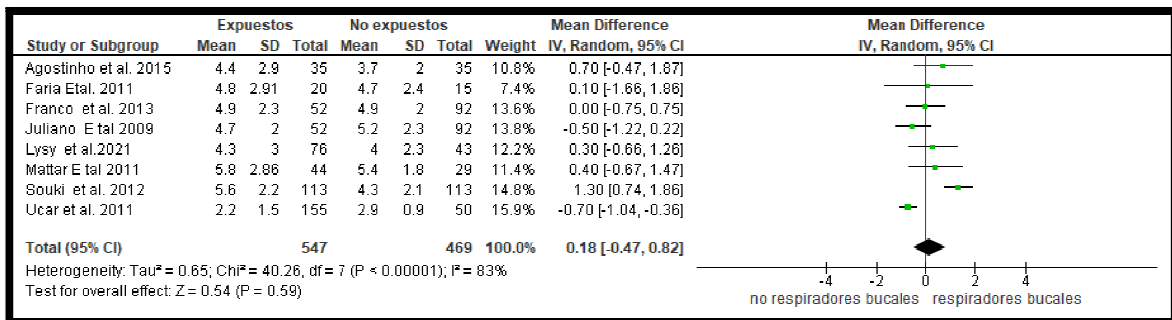


Figura VII.6.3. Relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo ANB

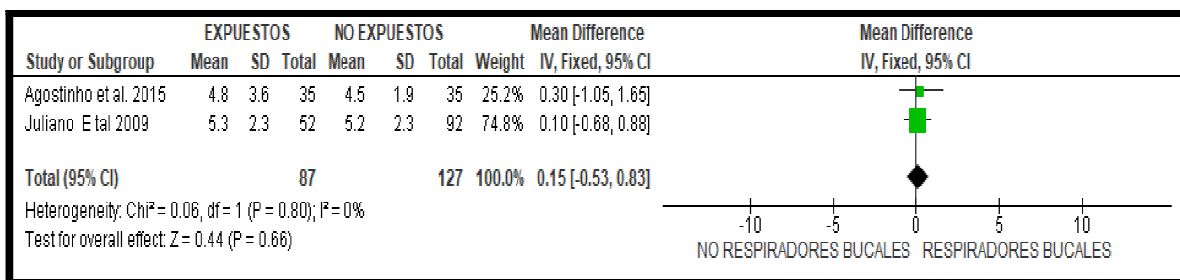


Figura VII.6.4 Relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo 1NA

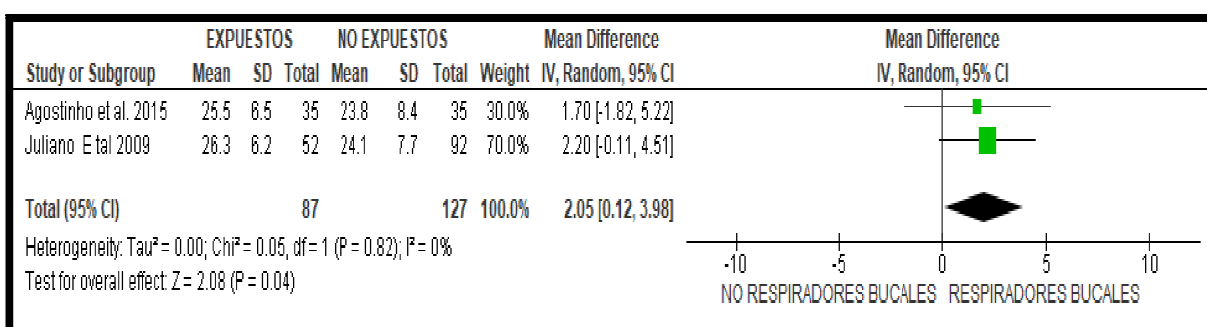


Figura VII.6.5. Relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo 1.NA

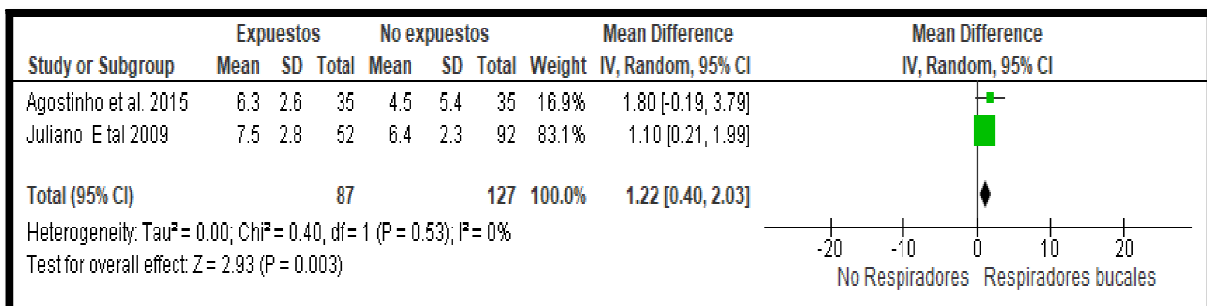


Figura VII.6.6. Relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo 1-NB

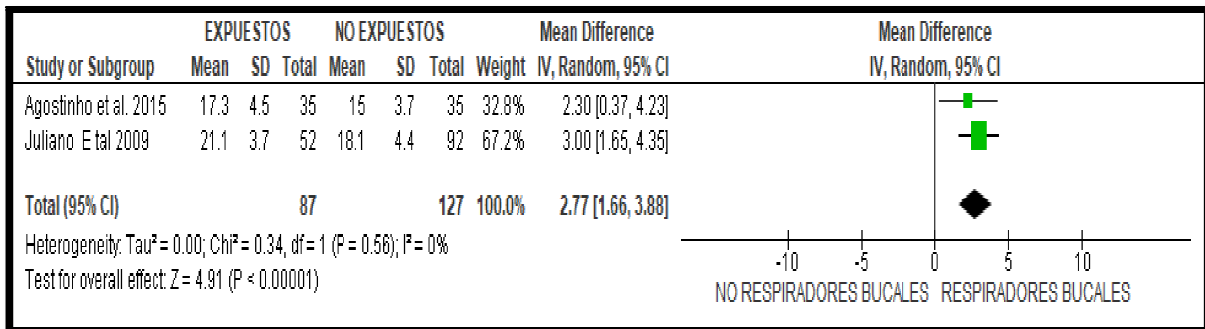


Figura VII.6.7. Relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo SN-OP.

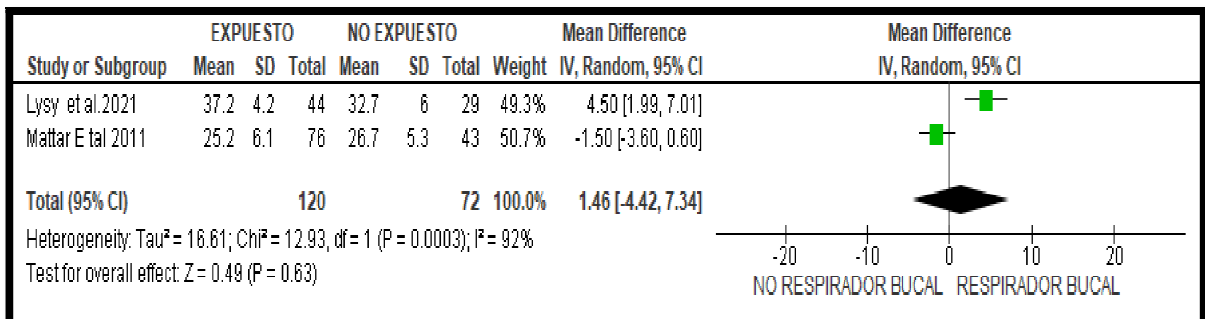


Figura VII.6.8. Relación de Respiración bucal con alteración facial del ángulo PP-MP

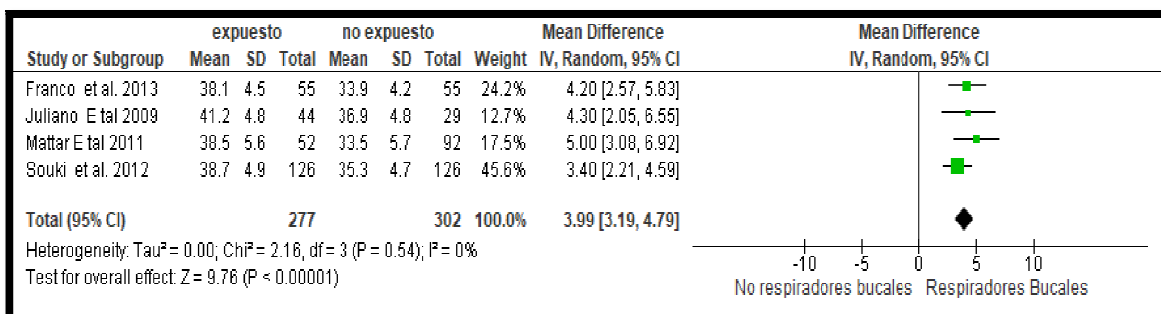


Figura VII.6.9. Relación de respiración bucal con alteración facial del ángulo SnGoGn

## VIII. Discusión

La presente revisión sistemática y meta-análisis sintetiza la evidencia que existe al respecto a la relación de la respiración bucal con los cambios esqueléticos en la población infantil. En primer lugar, es importante destacar, que no existe un consenso o criterios unificados para diagnosticar la presencia de cambios esqueléticos en la respiración bucal. Los criterios de diagnóstico de respiración bucal en seis de los estudios, realizaron un cuestionario y exploración clínica muy similar entre sí.<sup>60,61,63,66,67</sup> En otro estudio utilizaron exámenes nasofibroscópicos y radiografías de cavum por medio del método Cohen Konak para diagnosticar los cambios esqueléticos.<sup>64</sup> Mientras que, en otro trabajo, realizaron el diagnóstico a través de características de las adenoides, disminución trasversal del maxilar y la prueba de condensación por medio de un espejo.<sup>65</sup>

Respecto a la asociación entre la presencia de respiración bucal y los cambios esqueléticos, en ocho estudios se encontró una asociación estadísticamente significativa, lo cual sugiere que la respiración bucal puede generar cambios craneofaciales. Aunado a ello, en la mayoría de los estudios, se encontró que es más frecuente la maloclusión clase II, valorados por los ángulos SNA SNB y ANB.<sup>60-65,67</sup>

En cuanto al análisis cuantitativo, se comparó la presencia de respiración bucal en 547 sujetos comparados con 469 sin respiración bucal y se encontró que la respiración bucal es un factor de riesgo estadísticamente significativo para mostrar cambios esqueléticos,<sup>60,62,64,65</sup> ya que la respiración bucal genera una retroposición mandibular por el incremento del ángulo SN-OP.<sup>60,61</sup> Si el ángulo SN-GoGn aumenta, provoca una postero rotación mandibular llevando el cóndilo a una posición más posterior y disminuyendo el espacio articular, hecho que se asocia fuertemente al desarrollo de problemas articulares.<sup>60-64</sup> El efecto de la respiración bucal en el ángulo 1-NA nos indica una proinclinación del incisivo superior como también el ángulo 1-NB lo cual nos da como resultado una proinclinación de los

incisivos sus inferiores afectando la posición de estos dientes en sus basales óseas.<sup>60,61</sup>

Las fortalezas de nuestro metaanálisis incluyen información con datos precisos sobre las medidas angulares revisadas como también la población infantil definida, riesgo de sesgo, heterogeneidad y se resumió la evidencia de los efectos adversos publicados en los estudios de casos y controles, como también de los estudios trasversales. En este estudio, la mayoría de los datos disponibles se derivaron de una comparación controles activos, esto es, los expuestos (respiradores bucales) y los no expuestos (no respiradores bucales).

Estos hallazgos son similares con los resultados de Zhao *et al.* quienes en su revisión sistemática y meta-análisis revisaron 1178 artículos excluyeron 558 duplicados y se eliminaron 590 mediante el cribado de título y resumen. 22 no fueron incluidos por no ser textos completos y solo 10 artículos cumplieron con los criterios de elegibilidad las bases de datos revisadas fueron PubMed, Cochrane Library, Medline, Web of Science, EMBASE y Sigle. Los resultados mostraron que la mandíbula y el maxilar rotaron hacia atrás y hacia abajo, y en que el plano oclusal era empinado. Además, la respiración bucal presentó una tendencia de inclinación labial de los dientes anteriores superiores.<sup>8</sup>

Finalmente, es importante señalar que es de suma importancia difundir los resultados para motivar a los ortodoncistas a investigar y a realizar estudios con metodología más rigurosa. Es importante que el ortodoncista que atiende niños, oriente a los padres de las alteraciones y cambios esqueléticos que presenta el paciente respirador bucal.

## **IX. Conclusión**

La respiración bucal genera, en la mayoría de los casos, una clase maloclusión clase II de tipo esquelético, aumento en el desarrollo del maxilar, menor crecimiento de la mandíbula y proinclinación de los incisivos superiores e inferiores.



## **X. Perspectivas**

Dados los hallazgos de este estudio, será recomendable realizar una revisión sistemática analizando no sólo los cambios esqueléticos si no también los cambios funcionales en los pacientes respiradores bucales, así como utilizar como medio de diagnóstico la tomografía volumétrica y no la radiografía lateral de cráneo. Esto nos permitirá establecer un mejor diagnóstico y una mejor planificación de nuestro tratamiento.

## XI. Referencias

1. Chávez JR, Martínez, Serpa AM. Alteraciones del tercio medio facial en la infancia como patogénesis del síndrome de apnea obstructiva del Sueño. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2016; 278-282.
2. Rakosi T, Irmtrud J. Atlas de ortopedia maxilar diagnóstico. Barcelona: Ediciones científicas y técnicas;1992.160-163.
3. Ramos VM, Nader CM, Meira ZM, Capanema FD, Franco LP, Tinano MM *et al.* Impact of adenotonsilectomy on nasal airflow and pulmonary blood pressure in mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019; 125: 82-86. doi: 10.1016/j.ijporl.2019.06.025.
4. McNamara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod.* 1981; 51(4): 269-300. doi: 10.1043/0003-3219(1981)051<0269:IORPOC>2.0.CO;2.
5. Farronato M, Lanteri V, Fama A, Maspero C. Correlation between Malocclusion and Allergic Rhinitis in Pediatric Patients: A Systematic Review. *Children (Basel).* 2020; 7(12): 260. doi: 10.3390/children7120260.
6. Pereira TC, Furlan RMMM, Motta AR. Relationship between mouth breathing etiology and maximum tongue pressure. *Codas.* 2019; 31(2): e20180099. Portuguese, English. doi: 10.1590/2317-1782/20182018099.
7. Rosetti L, Enoki C, Neuppmann F. Breathing mode influence on craniofacial development. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(2):156–60.
8. Zhao Z, Zheng L, Huang X, Li C, Liu J, Hu Y. Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2021; 21(1): 108. doi: 10.1186/s12903-021-01458-7.
9. PortneyA,Watkins M. Systematic Reviews and Meta-analysis, in *Foundation of Clinical Research. Applications to practice*, M. Cohen, Editor, Julie Levin Alexander: New Jersey, USA; 2009.p. 357-381.
10. Keever M, Pérez-A, Mendoza I. Revisiones sistemáticas y metaanálisis: una herramienta para la educación continua. *Rev Mex Pediatr* 2019; 86(3):91-93.

11. Mendoza-Núñez VM. Red Académica Asesora de Revisiones Sistemáticas (RAARS). *CyRS*. 2021; 3(2):5-13. DOI: <https://doi.org/10.22201/fesz.26831422e.2021.3.2.1>
12. Stavrou A, Challoumas D, Dimitrakakis G. Archibald. Archibald Cochrane (1909–1988): the father of evidence-based medicine. *2014*;18(1):121-4. DOI: 10.1093/ICVTS/IVT451.
13. Gerris J. The legacy of Archibald Cochrane: from authority based towards evidence based medicine. *Facts Views Vis Obgyn*. 2011; 34: 233-247.
14. Aguilera ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? *Rev Soc Esp Dolor*. 2014, (21),359-360.
15. Manterola C, Astudilloa P, Arias E. Revisiones sistemáticas de la literatura qué se debe saber acerca de ellas. *Rev Cir Esp. Elsevier España*. 2013;91(3):149–155.
16. Sánchez, J. Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*. 2010; 38(2): 53–64.
17. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc)*. 2010; 135 (11): 507-511.
18. Castelán M, Rivas R. Revisiones sistemáticas y metaanálisis. En: *Medicina basada en la evidencia. Guías de práctica clínica*. México: IMSS;2014.
19. Fernández, Chinguel J, Zafra J, *et al*. Aspectos básicos sobre la lectura de revisiones sistemáticas y la interpretación de meta-análisis. *Acta Med Perú*. 2019; 36 (2): 157-169.
20. Ahn E, Kang H. Introduction to systematic review and meta-analysis. *Korean J Anesthesiol*. 2018; 71 (2):103-112.
21. Sriganesh K, Shanthanna H, Busse J. A brief overview of systematic reviews and meta-analyses. *Indian J Anaesth*. 2016; 60 (9): 689-694.
22. Deeks J, Dinnes J, D'Amico R, Sowden A, *et al*. International Stroke Trial Collaborative Group; European Carotid Surgery Trial Collaborative Group. Evaluating non-randomised intervention studies. *Health Technol Assess*. 2003;7(27): 171-173. doi: 10.3310/hta7270.

23. Ferreira G, Urrútia G, Alonso C. Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. *Rev Española Cardiol.* 2011; 64(8): 688–696. doi: 10.1016/j.recesp.2011.03.029.
24. Manrique R. El metaanálisis: consideraciones sobre su aplicación. *CES Med.* 2002; 16(1): 55–65.
25. Fernández J, Zafra J, Goicochea S, Peralta C *et al.* Aspectos básicos sobre la lectura de revisiones sistemáticas y la interpretación de meta-análisis. *Acta Med Perú.* 2019; 36 (2): 157-169.
26. Gregoret J, Tuber E, Escobar H. Ortodoncia y cirugía ortognática. Ed NM Ediciones Argentina 2008. p101-114
27. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometric-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1970; 265:1-132.
28. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br J Orthod.* 1979; 6(2): 59-71. doi: 10.1179/bjo.6.2.59.
29. Chávez R, Martínez E, Serpa M. Alteraciones del tercio medio facial en la infancia como patogénesis del síndrome de apnea obstructiva del Sueño. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2016; 278-282.
30. Moss L, Bromberg E, Song C, Eisenman G *et al.* The passive role of nasal septal cartilage in mid-facial growth. *Plast Reconstruct Surg.* 1968;41:536-42.
31. Masegur H, Marañillo E, Montserrat JR, Sañudo JR. Anatomía de las fosas nasales y de los senos paranasales. Rinitis, rinosinusitis y poliposis nasal. Ponencia oficial de la SEORL y PCF 2005 Vol.1. Barcelona: Ediciones médicas S.L; 2005. 33-47.
32. Suarez, C. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello; 2ª ed., Panamericana; año 2009, Madrid España; Tomo I: Rinología; cap.62, cirugía endoscópica nasosinusal; pág. 564-570.
33. Rakosi T, Irmtrud J. Atlas de ortopedia maxilar: Ediciones científicas y técnicas; 1992. p160-163

34. Eloy P, Nollevaux M, Bertrand B. Fisiología de los senos paranasales. EMC Elsevier SAS Paris, Otorrinolaringología, 2005 20-416-A-10.
35. Hernández J. Como afecta la obstrucción de las vías aéreas superiores el crecimiento facial. *Ortodoncia actual*. 2018; 16-21.
36. Levitzky MG. Function and Structure of the Respiratory System. In: *Pulmonary Physiology*. 9th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2017.
37. Levitzky MG. Non respiratory Functions of the Lung. In: *Pulmonary Physiology*, New York: McGraw-Hill Education; 2017.
38. Ching J, Kajino M. Aerosol mixing state matters for particles deposition in human respiratory system. *Sci Rep*. 2018; 8(1): 64-86.
39. Taussig L, Landau L. Applied Clinical Respiratory Physiology. In: *Pediatric Respiratory Medicine*. 2a ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2008. p. 72–88
40. Martín JS, Caussade DS. Evaluación funcional de la vía aérea. 2012; 7(2): 61–6.
41. Pennock BE, Cottrell JJ, Rogers RM. Pulmonary function testing. What is 'normal'? *Arch Intern Med*. 1983; 143(11): 2123-7.
42. Vig PS, Sarver DM, Hall DJ, Warren DW. Quantitative evaluation of nasal airflow in relation to facial morphology. *Am J Orthod*. 1981; 79(3): 263-72. doi: 10.1016/0002-9416(81)90074-9.
43. Vargervik K, Miller AJ, Chierici G, *et al*/Morphologic response to changes in neuromuscular patterns experimentally induced by altered modes of respiration. *Am J Orthod*. 1984 ;85.
44. Costa JG, Costa GS, Costa C, Vilella OV, Mattos CT, Cury-Saramago AA. Clinical recognition of mouth breathers by orthodontists: A preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017; 152(5): 646-653. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.03.025.
45. Ameli F, Brocchetti F, Tosca MA, Signori A, Ciprandi G. Adenoidal hypertrophy and allergic rhinitis: is there an inverse relationship? *Am J Rhinol Allergy*. 2013; 27(1): e5-10. doi: 10.2500/ajra.2013.27.3854.
46. Harari D, Redlich M, Miri S, Hamud T, Gross M. The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in

- orthodontic patients. *Laryngoscope*. 2010; 120(10): 2089-93. doi: 10.1002/lary.20991.
47. Águila F, Enlow D. Crecimiento craneofacial ortodoncia y ortopedia. *Actualidades Médico Odontológicas Lationamerica*. 1993.
48. Moore K. *Embriología clínica*. 9a ed. London: Elsevier Health Sciences Brazil; 2015.
49. Sadler TW, Langman J. *Langman embriología médica*. Barcelona: Wolters Kluwer; 2016.
50. Graber LT, Mac Namara J. The alterability of mandibular growth. In: *Determinants of mandibular form and growth, Monograph 4, Craniofacial Growth Series*, Ann Arbor, Michigan, 1975.
51. Pinkham J, Casamassimo P, Fields HW, M *et al* *Pediatric dentistry: Infancy through adolescence*. 4a, Mosby, 2005
52. Camargo D, Olaya R, Torres A. Teorías del crecimiento craneofacial: una revisión de literatura. *Usta Salud*. 2017;16: 78-88
53. Enlow DH. *Crecimiento Maxilofacial*, 2a edición, Interamericana. 1984. México.
54. Costa G, Vilella O, Mattos C. Clinical recognition of mouth breathers by orthodontists: A preliminary study. *American journal of orthodontics and dentofacial, and the American Board of Orthodontics*, 152(5), 646–653. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.03.025>
55. Acebo C, Millman RP, Rosenberg C, Cavallo A, Carskadon MA. Sleep, breathing, and cephalometrics in older children and young adults. Part I -- Normative values. *Chest*. 1996; 109(3): 664-72. doi: 10.1378/chest.109.3.664.
56. Mayoral-Herrero P, Mayoral-Sanz P. Cefalograma simplificado para la valoración de la orofaringe. *Ortodoncia Española*. 2014; 41 (3): 219–227
57. Chung Leng Muñoz I, Beltri Orta P. Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014; 78(7): 1167-72. doi: 10.1016/j.ijporl.2014.04.046.

58. Agostinho HA, Furtado IÃ, Silva FS, Ustrell Torrent J. Cephalometric Evaluation of Children with Allergic Rhinitis and Mouth Breathing. *Acta Med Port.* 2015;28(3):316-21. doi: 10.20344/amp.5556.
59. Lysy J, Karkazi F, Stanko P, Novak B. The influence of mouth breathing on skeletal and dental features of splanchnocranium. *Bratisl Lek Listy.* 2021;122(3): 196-199. doi: 10.4149/BLL\_2021\_031.
60. Franco LP, Souki BQ, Pereira TB, Meyge de Brito G, Gonçalves Becker HM, Pinto JA. Is the growth pattern in mouth breathers comparable with the counterclockwise mandibular rotation of nasal breathers? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144(3):341-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.03.025.
61. Souki BQ, Lopes PB, Veloso NC, Avelino RA, Pereira TB, Souza PE, Franco LP, Becker HM. Facial soft tissues of mouth-breathing children: do expectations meet reality? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014 Jul;78(7):1074-9. doi: 10.1016/j.ijporl.2014.04.008. Epub 2014 Apr 18. PMID: 24814235.
61. Faria PT, de Oliveira Ruellas AC, Matsumoto MA, Anselmo-Lima WT, Pereira FC. Dentofacial morphology of mouth breathing children. *Braz Dent J.* 2002;13(2):129-32. doi: 10.1590/s0103-64402002000200010.
62. Ucar FI, Ekizer A, Uysal T. Comparison of craniofacial morphology, head posture and hyoid bone position with different breathing patterns. *Saudi Dent J.* 2012;24(3-4):135-41. doi: 10.1016/j.sdentj.2012.08.001
63. Rossi RC, Rossi NJ, Rossi NJ, Yamashita HK, Pignatari SS. Dentofacial characteristics of oral breathers in different ages: a retrospective case-control study. *Prog Orthod.* 2015; 16: 23. doi: 10.1186/s40510-015-0092-y.
64. McNamara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod.* 1981; 51(4): 269-300. doi: 10.1043/0003-3219(1981)051<0269:IORPOC>2.0.CO;2
65. dental malocclusion: a systematic review of observational studies. *Minerva Stomatol.* 2018; 67(3): 129-138. doi: 10.23736/S0026-4970.18.04015-3.

## XII. Anexo

### Anexo XII.1

Autor/Año	Diseño	Poblacion	Exposición	Tiempo de Diagnostico	Medidas cefalométricas revisadas	Hallazgos																																																																								
Agostino et al. (2015) [ ]	Casos y controles	N=70 Niños de 5 a 14 El grupo de control estaba compuesto por 35 niños	Respiración buccal	Se realizó un cuestionario estándar sin especificar y una prueba de respiración por 1 minuto para determinar si respiraban por la nariz	<p>FMA (°) Ángulo del plano de Frankfurt (Po-Or) y del plano mandibular (Go-Me).</p> <p>SN.Gn (°) Ángulo entre Nasion, Silla y Gnation.</p> <p>Eje facial (°) línea Basion-Nasion y la línea Pterigomaxilar-Gnation.</p> <p>SN- plano oclusal (°) Línea Silla-Nasion y ángulo del plano oclusal.</p> <p>(°) Ángulo entre el plano oclusal y el plano Gonion-Gnation.</p> <p>Ángulo del plano de Frankfurt (Po-Or) y del plano palatino (ANS-PNS).</p> <p>IFH (°) Ángulo entre la línea ANS-Xi y el plano Xi-Pm.</p> <p>Ángulo del punto SNA (°) Sella-Nasion-A.</p> <p>SNB (°) Ángulo del punto Sella-Nasion-B.</p> <p>ANB (°) Un ángulo de punto de punto-Nasion-B.</p> <p>A – Nasion perpendicular (mm) Distancia entre el punto A y la línea perpendicular de Nasion.</p> <p>Pg - Nperp (mm) Distancia entre el punto Pg y la línea perpendicular Nasion.</p> <p>Co - A (mm) Longitud maxilar.</p> <p>Co - Gn (mm) Longitud mandibular.</p> <p>1. SN (°) Ángulo del incisivo superior a la línea SN.</p> <p>1. NA (°) Ángulo del incisivo superior a la línea NA.</p> <p>1 - NA (mm) Distancia del incisivo superior a la línea NA.</p> <p>1 - NB (mm) Distancia del incisivo inferior a la línea NB.</p> <p>1. NB (°) Ángulo incisivo inferior a la línea NB.</p> <p>IMPA (°) Ángulo del plano mandibular del incisivo inferior.</p> <p>1. 1 (°) Ángulo interincisal.</p> <p>Overjet (mm) Distancia horizontal entre bordes incisivos.</p> <p>Sobremordida (mm) Distancia vertical entre los bordes de los incisivos</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>(°) A</th> <th>R.B</th> <th>D.E</th> <th>N.R. B</th> <th>D.E</th> <th>P=</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FMA</td> <td>30.1</td> <td>5.3</td> <td>26.9</td> <td>4.2</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td>SN-PM</td> <td>17.3</td> <td>4.5</td> <td>15.0</td> <td>3.7</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>AFI</td> <td>49.2</td> <td>3.9</td> <td>45.9</td> <td>4.1</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>C-A mm</td> <td>78.4</td> <td>6.1</td> <td>82.4</td> <td>5.6</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td>C.Gn mm</td> <td>102.4</td> <td>9.2</td> <td>107</td> <td>8.0</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>Pns-Pp1</td> <td>21.4</td> <td>4.5</td> <td>23.9</td> <td>4.9</td> <td>0.028</td> </tr> <tr> <td>V.A.S</td> <td>8.8</td> <td>3.3</td> <td>11</td> <td>4</td> <td>0.013</td> </tr> <tr> <td>Ppm-Pp2</td> <td>9.4</td> <td>2.9</td> <td>11</td> <td>2.6</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td>PRB</td> <td>8.7</td> <td>3.1</td> <td>10.4</td> <td>3.5</td> <td>0.036</td> </tr> <tr> <td>Ppm-Pp2</td> <td>9.4</td> <td>2.9</td> <td>11</td> <td>2.6</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>Overbite</td> <td>0.8</td> <td>2.6</td> <td>3.1</td> <td>1.7</td> <td>0.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se les aplicó la prueba t de Student a los datos obtenidos</p> <p>(°) A angulo                      R.B. Respiradores bucales                      D.E. Desviacion estándar                      N. R.B. No respiradores bucales                      D.E. Desviacion estándar                      P. Significancia.</p>	(°) A	R.B	D.E	N.R. B	D.E	P=	FMA	30.1	5.3	26.9	4.2	0.006	SN-PM	17.3	4.5	15.0	3.7	0.02	AFI	49.2	3.9	45.9	4.1	0.01	C-A mm	78.4	6.1	82.4	5.6	0.006	C.Gn mm	102.4	9.2	107	8.0	0.03	Pns-Pp1	21.4	4.5	23.9	4.9	0.028	V.A.S	8.8	3.3	11	4	0.013	Ppm-Pp2	9.4	2.9	11	2.6	0.020	PRB	8.7	3.1	10.4	3.5	0.036	Ppm-Pp2	9.4	2.9	11	2.6	0.03	Overbite	0.8	2.6	3.1	1.7	0.000
(°) A	R.B	D.E	N.R. B	D.E	P=																																																																									
FMA	30.1	5.3	26.9	4.2	0.006																																																																									
SN-PM	17.3	4.5	15.0	3.7	0.02																																																																									
AFI	49.2	3.9	45.9	4.1	0.01																																																																									
C-A mm	78.4	6.1	82.4	5.6	0.006																																																																									
C.Gn mm	102.4	9.2	107	8.0	0.03																																																																									
Pns-Pp1	21.4	4.5	23.9	4.9	0.028																																																																									
V.A.S	8.8	3.3	11	4	0.013																																																																									
Ppm-Pp2	9.4	2.9	11	2.6	0.020																																																																									
PRB	8.7	3.1	10.4	3.5	0.036																																																																									
Ppm-Pp2	9.4	2.9	11	2.6	0.03																																																																									
Overbite	0.8	2.6	3.1	1.7	0.000																																																																									



Autor/Año	Diseño	Población	Exposición	Tiempo de Diagnóstico	Medidas cefalométricas revisadas	Hallazgos																																																
Lysy et al. (2021)	Estudio retrospectivo	N=123 pacientes, es decir, 57 respiradores nasales, 19 ex respiradores bucales que se han sometido adenoidectomía, y 47 respiradores bucales. Los grupos fueron comparados Según sus características esqueléticas y dentales	Respiración buccal	Evaluated sistemáticamente en una sola visita por un equipo multidisciplinario formado por médicos, dentistas y patólogos del habla. Por medio examen ORL clínico y endoscópico	<p>SNA (<math>82,0 \pm 3,5^\circ</math>): representa la posición sagital del maxilar relativo a la base del cráneo</p> <p>SNB (<math>80,0 \pm 3,0^\circ</math>): representa la posición sagital de la mandíbula relativo a la base del cráneo</p> <p>Parámetros verticales (norma clínica):</p> <p>PP-MP (<math>25 \pm 6^\circ</math>): representa el plano palatino en relación con el plano mandibular</p> <p>SN-MP (<math>33 \pm 6^\circ</math>): representa la base craneal anterior en relación con El plano mandibular.</p> <p>N-S-Ba (<math>131 \pm 4,5^\circ</math>): describe el ángulo de flexión de la base del cráneo</p> <p>ArGoMe (<math>124,9 \pm 6,7^\circ</math>): describe el grado de inclinación del Rama en relación con el cuerpo de la mandíbula.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>(°) A</th> <th>R.B</th> <th>D.E</th> <th>N.R. B</th> <th>D.E</th> <th>P=</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SNA</td> <td>30.1</td> <td>5.3</td> <td>26.9</td> <td>4.2</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td>SNB</td> <td>17.3</td> <td>4.5</td> <td>15.0</td> <td>3.7</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>AFI</td> <td>49.2</td> <td>3.9</td> <td>45.9</td> <td>4.1</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>PP-MP</td> <td>78.4</td> <td>6.1</td> <td>82.4</td> <td>5.6</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td>SN-MP</td> <td>102.4</td> <td>9.2</td> <td>107</td> <td>8.0</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>NS-Ba</td> <td>21.4</td> <td>4.5</td> <td>23.9</td> <td>4.9</td> <td>0.028</td> </tr> <tr> <td>ArGo ME</td> <td>8.8</td> <td>3.3</td> <td>11</td> <td>4</td> <td>0.013</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se les aplicó la prueba t de Student a los datos obtenidos</p> <p>(°) A ángulo                      R.B. Respiradores bucales                      D.E. Desviación estándar                      N. R.B. No respiradores bucales                      D.E. Desviación estándar                      P. Significancia.</p>	(°) A	R.B	D.E	N.R. B	D.E	P=	SNA	30.1	5.3	26.9	4.2	0.006	SNB	17.3	4.5	15.0	3.7	0.02	AFI	49.2	3.9	45.9	4.1	0.01	PP-MP	78.4	6.1	82.4	5.6	0.006	SN-MP	102.4	9.2	107	8.0	0.03	NS-Ba	21.4	4.5	23.9	4.9	0.028	ArGo ME	8.8	3.3	11	4	0.013
(°) A	R.B	D.E	N.R. B	D.E	P=																																																	
SNA	30.1	5.3	26.9	4.2	0.006																																																	
SNB	17.3	4.5	15.0	3.7	0.02																																																	
AFI	49.2	3.9	45.9	4.1	0.01																																																	
PP-MP	78.4	6.1	82.4	5.6	0.006																																																	
SN-MP	102.4	9.2	107	8.0	0.03																																																	
NS-Ba	21.4	4.5	23.9	4.9	0.028																																																	
ArGo ME	8.8	3.3	11	4	0.013																																																	

Autor/Año	Diseño	Población	Exposición	Tiempo de Diagnóstico	Medidas cefalométricas revisadas	Hallazgos																																										
Souki et al. (2014)	estudio transversal retrospectivo	N= 226 niños 113MB y 113 de respiración nasal (NB)	Respiración bucal	Evaluated sistemáticamente en una sola visita por un equipo multidisciplinario formado por médicos, dentistas y patólogos del habla. Por medio examen ORL clínico y endoscópico	<p>SNB (80,0 ± 3,0 °): representa la posición sagital de la mandíbula ANB (2 + 2 °) Corresponde al ángulo formado por la unión de los Puntos A, N y B indica la relación maxilo mandibular.</p> <p>(SN Go-Gn 32° ).Esta forma por intersección de las líneas que representan la base del cráneo y el plano mandibular indica la dirección de crecimiento..</p> <p>(SN.Gn 65+ -3) permite detectar la orientación del crecimiento facial.</p> <p>PFH/ TAFH PFH proporción entre altura de la rama TAFH altura facial anterior.</p> <p>(LAFH /TAFH °) formado por la línea Nasion – Mentón y Espina nasal anterior y Gonion.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>(°) A</th> <th>R.B</th> <th>D.E</th> <th>N.R.B</th> <th>D.E</th> <th>P=</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SNB</td> <td>75.7</td> <td>3.61</td> <td>76.6</td> <td>3.20</td> <td>0.056</td> </tr> <tr> <td>ANB</td> <td>5.6</td> <td>2.20</td> <td>4.3</td> <td>2.1</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>SNGo/Gn</td> <td>38.7</td> <td>4.95</td> <td>35.5</td> <td>4.84</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>NsGn</td> <td>70.9</td> <td>3.60</td> <td>68.5</td> <td>3.38</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>PFH/TA FH</td> <td>82.1</td> <td>3.72</td> <td>86.2</td> <td>3.91</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>LAFH/T AFH</td> <td>54.2</td> <td>2.19</td> <td>52.6</td> <td>2.15</td> <td>0.001</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se les aplicó la prueba t de Student a los datos obtenidos                      (°) A ángulo                      R.B. Respiradores bucales                      D.E. Desviación estándar                      N. R.B. No respiradores bucales                      D.E. Desviación estándar                      P. Significancia.</p>	(°) A	R.B	D.E	N.R.B	D.E	P=	SNB	75.7	3.61	76.6	3.20	0.056	ANB	5.6	2.20	4.3	2.1	0.01	SNGo/Gn	38.7	4.95	35.5	4.84	0.01	NsGn	70.9	3.60	68.5	3.38	0.001	PFH/TA FH	82.1	3.72	86.2	3.91	0.01	LAFH/T AFH	54.2	2.19	52.6	2.15	0.001
(°) A	R.B	D.E	N.R.B	D.E	P=																																											
SNB	75.7	3.61	76.6	3.20	0.056																																											
ANB	5.6	2.20	4.3	2.1	0.01																																											
SNGo/Gn	38.7	4.95	35.5	4.84	0.01																																											
NsGn	70.9	3.60	68.5	3.38	0.001																																											
PFH/TA FH	82.1	3.72	86.2	3.91	0.01																																											
LAFH/T AFH	54.2	2.19	52.6	2.15	0.001																																											

Autor/Año	Diseño	Población	Exposición	Tiempo de Diagnóstico	Medidas cefalométricas revisadas	Hallazgos																																				
Faria Etal. (2011)	Estudio transversal retrospectivo	N= 35 de los niños de años 7 a 10 años.	Respiración bucal	Evaluated por departamento de otorrino de acuerdo con los resultados clínicos, físicos y exámenes nasofibroscópicos y radiografías de cavum Basado en métodos propuestos por Cohen y Konak.	<p>SNA</p> <p>SNB</p> <p>ANB</p> <p>SN-Go Gn</p> <p>Sn-Gn</p> <p>Msc-PP</p> <p>Mic Mp</p> <p>IMPA</p> <p>1.SN</p> <p>1.1</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>(°)</th> <th>R.B</th> <th>D.E</th> <th>N.R.</th> <th>D.E</th> <th>P=</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SNA</td> <td>80.6</td> <td>3.53</td> <td>883.1</td> <td>2.26</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>SNB</td> <td>75.8</td> <td>3.86</td> <td>78.43</td> <td>2.53</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>ANB</td> <td>4.80</td> <td>2.91</td> <td>4.70</td> <td>2.49</td> <td>Ns</td> </tr> <tr> <td>SNGo Gn</td> <td>37.6</td> <td>4.28</td> <td>33.87</td> <td>4.01</td> <td>**</td> </tr> <tr> <td>SN Gn</td> <td>70.4</td> <td>4.68</td> <td>67.8</td> <td>2.76</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se les aplicó la prueba t de Student a los datos obtenidos                      (°) A ángulo                      R.B. Respiradores bucales                      D.E. Desviación estándar                      N. R.B. No respiradores bucales                      D.E. Desviación estándar                      P. Significancia.                      *0.05                      **0.01</p>	(°)	R.B	D.E	N.R.	D.E	P=	SNA	80.6	3.53	883.1	2.26	*	SNB	75.8	3.86	78.43	2.53	*	ANB	4.80	2.91	4.70	2.49	Ns	SNGo Gn	37.6	4.28	33.87	4.01	**	SN Gn	70.4	4.68	67.8	2.76	*
(°)	R.B	D.E	N.R.	D.E	P=																																					
SNA	80.6	3.53	883.1	2.26	*																																					
SNB	75.8	3.86	78.43	2.53	*																																					
ANB	4.80	2.91	4.70	2.49	Ns																																					
SNGo Gn	37.6	4.28	33.87	4.01	**																																					
SN Gn	70.4	4.68	67.8	2.76	*																																					

Anexo XII.2

**Cuadro XI.2 Estudios excluidos para el análisis sistemático por motivos metodológicos**

<b>Autores</b>	<b>Revista / año de publicación</b>	<b>Motivo de exclusión</b>
<b>Principato JJ</b>	Otonaringol head neck Surg 1991	No hay medidas cefalométricas
<b>Howard D</b>	Sleep Medicine 2018	Habla sobre las presiones negativas y la disminución de las vías aéreas, pero no hay medidas cefalométricas
<b>Rossi</b>	I. Progress in Orthodontics 2015	Las edades eran en adultos hasta de 57 años
<b>McNamara Jr.</b>	The Angle Orthodontics 1983	Se trata de un reporte literario.