



*Universidad Nacional Autónoma de México*



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente**

**EVALUACIÓN CEFALOMÉTRICA DE LAS VÍAS AÉREAS Y**  
**CLASE ESQUELETAL EN PACIENTES RESPIRADORES**  
**BUCALES DE 7 A 14 AÑOS DE EDAD**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE

P R E S E N T A

**C.D. Cinthya Atzidy Feria Garay**

**Director de tesis: M.O. Silvia Victoria Servín Hernández**  
**Asesora de tesis: Dra. Martha Asunción Sánchez Rodríguez**



MÉXICO, D.F.

24 NOVIEMBRE 2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

***A Dios:***

Quien siempre me acompaña y me guía.

***A mis padres:***

Mario Edgar Feria Colín y Gloria Delia Garay Angeles, por su amor, comprensión, esfuerzo y sacrificios, gracias por darme una vida llena de satisfacciones, éste es un momento especial que tengo para agradecerles todo lo que han hecho por mí, dedico este trabajo a su esfuerzo.

Gracias, con todo mi amor.

***A mi hermano:***

Mario Edgar Feria Garay, por enseñarme a dar mi mayor esfuerzo y entender que nunca hay que darse por vencido, por cuidarme. Quiero que este trabajo haga que se sienta orgulloso de mí, para que sepa lo que siento por él todos los días.

Te adoro.

***A mis tíos y primos:***

Jorge, Graciela, Eduardo, Martín, Gabriela, Amelia y Fabián Valdés, que me han demostrado que somos una hermosa familia, brindándome su cariño y apoyo; a Ricardo, Fabián y Karen que tanto adoro.

Los quiero mucho.

***A mis amigos:***

Rita Ma. Corona, Joel Chávez, Cintia Pérez Peña, Enrique Guzmán, Francisco Solano, Alma Reynoso, Marlen Solano y Omar García. Por su amistad y apoyo que me permite realizar lo que me proponga. Gracias por escucharme y por sus consejos.

Por ser parte de mi vida.

**Todo tiene un final pero en la vida cada final es un  
nuevo comienzo...**

**Anónimo**

## **AGRADECIMIENTOS**

Este es un intento de manifestar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas o instituciones que han colaborado, se han interesado, ayudado o creído en mi trabajo.

□ A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por hacer posible la realización de esta investigación.

□ Al Director y Profesor Víctor Manuel Mendoza Núñez asesor de la tesis, por el tiempo que me ha dedicado, por su soporte metodológico y por sus correcciones.

□ A la M.O. Silvia Victoria Servín Hernández, directora de la tesis, por su ayuda en la confección y corrección del marco teórico, por su colaboración en la elaboración de la documentación. Por sus consejos y complicidad en aquellos detalles que yo no había detectado, haciendo completar mi obra.

□ A la Dra. Martha Asunción Sánchez Rodríguez, asesora de la tesis, por el tiempo que me ha dedicado, por sus correcciones, por la ayuda prestada en la confección del bloque estadístico y la realización del marco empírico.

□ A los maestros el Dr. Tomás Zepeda, ESP.CD. Gerardo R. Ramírez, ESP.CD. Sandra A. Curioaca, ESP.CD. Juan I. Meza, M.O. Ma. del Socorro Álvarez, ESP.CD. José Luis Uribe, Dr. Jesús Regalado, Dr. Luis E. Salgado, Dra. Lilia A. Juárez, a todos ellos por haberme enseñado y formado como especialista.

□ A la Clínica Multidisciplinaria Reforma por haberme brindado la oportunidad de realizar esta investigación.

# INDICE

Página

I.	Resumen . . . . .	1
II.	Introducción . . . . .	2
III.	Planteamiento del problema . . . . .	4
IV.	Marco Teórico . . . . .	5
	IV.1. Crecimiento y Desarrollo . . . . .	5
	IV.2. Desarrollo de la oclusión en los niños . . . . .	12
	IV.3. Anatomía, Fisiología y Patología de la Respiración . . . . .	22
	IV.4. Análisis cefalométrico . . . . .	52
	IV.5. Tratamiento . . . . .	73
V.	Objetivos . . . . .	76
VI.	Hipótesis . . . . .	77
VII.	Material y Métodos . . . . .	78
VIII.	Resultados . . . . .	83
IX.	Discusión . . . . .	92
X.	Conclusiones . . . . .	96
XI.	Perspectivas . . . . .	98
XII.	Referencias . . . . .	99

## I. RESUMEN

La respiración bucal que presentan algunos pacientes podría considerarse como un factor predisponente en la formación de una maloclusión, a la cual no se le ha dado la importancia debida. El objetivo de este estudio es relacionar las medidas del análisis de vías aéreas propuestas por el Dr. McNamara, con el resalte del Dr. Steiner que se utiliza para el diagnóstico de la clase esquelética. El estudio se realizó durante el período 2009 y 2010, en la Clínica Multidisciplinaria Reforma de la FES Zaragoza, UNAM y en una Clínica Odontológica Particular. Se seleccionaron 350 radiografías laterales de cráneo de pacientes respiradores bucales que iban a recibir tratamiento ortodóncico de la Ciudad y Estado de México (para su análisis). Los resultados obtenidos se compararon con las normas establecidas por McNamara, relacionándolas con la clasificación esquelética de cada paciente. De acuerdo a los resultados se encontró que la obstrucción de la vía aérea genera la maloclusión clase II esquelética (73%), presentándose más en hombres 79% que en mujeres 67%, en menor porcentaje clase I con un 24% y 3% clase III.

## II. INTRODUCCIÓN

La respiración es una función indispensable para la vida del ser humano. Podemos estar hasta 40 días sin comer, hasta 3 días sin beber, pero no más de 5 minutos si respirar. Las funciones vitales de la circulación de la sangre y la oxigenación de los tejidos dependen directamente de la respiración.

La respiración normal involucra la utilización adecuada del tracto nasal y nasofaríngeo. Si hay un aumento de volumen de las estructuras que se encuentran dentro de esos espacios (tejido adenoideo y/o amígdalas debido a procesos infecciosos o alérgicos), se imposibilita el paso de aire por estos conductos y el resultado puede ser que el niño respire por la boca, y esto trae como consecuencia serias alteraciones en el sistema estomatognático que afectan al niño funcional y psicológicamente, así como en su estética.

Es importante considerar la obstrucción de las vías aéreas que pueden estar relacionadas con la clase esquelética I, II y III. Esta obstrucción consiste en la disminución de la entrada de aire a través de la nariz hacia la faringe, evitando el paso del aire hacia los pulmones, dicha obstrucción puede ser causada por hipertrofia adenotonsilar, desviaciones nasales, sinusitis del maxilar, pólipos y otras afecciones, resultando la formación de hábitos respiratorios, los cuales modifican las estructuras dentofaciales de los pacientes que se encuentran en crecimiento.

Generalmente se realizan diferentes análisis cefalométricos para obtener un diagnóstico más preciso, sin embargo en la mayoría de estos estudios no se ha incorporado el valorar las estructuras faríngeas, como factor etiológico primario en el desarrollo de las anomalías faciales. De ahí la importancia de la presente investigación en la cual se estudiarán 350 niños de 7 a 14 años edad respiradores bucales con disminución en la vía aérea superior que acudieron a la Clínica Multidisciplinaria Reforma de la FES Zaragoza, UNAM y a una Clínica Odontológica Particular con el propósito de valorarlos

relacionando los resultados obtenidos del análisis de vías aéreas de Mc Namara con la clasificación esquelética del análisis de Steiner.

Siendo el Odontólogo de la práctica general, el Odontopediatra, el Ortodoncista y el Ortopedista Maxilofacial los miembros del equipo de salud que monitorean el crecimiento craneofacial, por ende son los encargados de orientar y acompañar a la familia en el seguimiento y tratamiento de estos niños, así como de organizar las interconsultas necesarias con otras especialidades.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La relación de la función respiratoria con las alteraciones en la oclusión y morfología craneofacial ha constituido un tema polémico y controvertido en el campo de la ortodoncia. Desde finales del siglo XIX muchos investigadores ya señalaban a la respiración oral como un factor causante del desarrollo de maloclusión, tal como presentar maxilares más estrechos y cara alargada. Investigadores afirman la existencia de una relación entre la respiración oral, alteraciones en la oclusión y en la morfología maxilar y facial, las cuales se deberían a que la respiración oral altera las corrientes y presiones de aire a través de las cavidades nasal y oral causando un aumento de la presión intraoral lo que empujaría al paladar hacia la cavidad nasal donde la presión sería menor que la normal. Los estudios realizados a nivel nacional son pocos, de ahí la relevancia del presente estudio y por lo cual nos planteamos las siguientes preguntas:

¿Cuál es la maloclusión esquelética más frecuente que induce la obstrucción de la vía aérea en los respiradores bucales?

¿Qué alteraciones craneofaciales se presentan en los respiradores bucales de 7 a 14 años de edad?

¿Existe una relación entre la cefalometría y la edad de acuerdo a la clase esquelética en los niños respiradores bucales?

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### **IV.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO**

#### **Conceptos de crecimiento y desarrollo**

El Crecimiento se define como los cambios normales en cantidad de sustancia viviente. El crecimiento es el aspecto cuantitativo del desarrollo biológico y se mide en unidades de tiempo. El crecimiento es el resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la materia viva normalmente se hace más grande. Puede ser el resultado directo de la división celular o el producto indirecto de la actividad biológica (huesos, dientes, etc.). Típicamente, igualamos crecimiento con agrandamiento, pero hay circunstancias en las que el crecimiento es el resultado de una disminución normal de tamaño, por ejemplo, la glándula timo después de la pubertad. El crecimiento enfatiza los cambios dimensionales normales durante el desarrollo. El crecimiento puede resultar en aumentos o disminuciones de tamaño, cambio en forma o proporción, complejidad, textura, etc. Crecimiento es cambio en cantidad.<sup>1</sup>

El Desarrollo, se refiere a todos los cambios que ocurren en forma unidireccional en la vida de un individuo desde su existencia como una sola célula hasta su elaboración como una unidad multifuncional que termina en la muerte.<sup>2</sup>

#### **Mecanismos de crecimiento óseo**

Todo crecimiento óseo es una mezcla complicada de dos procesos básicos: depósito y reabsorción, que son efectuados por campos de crecimiento por los tejidos blandos que revisten al hueso. Como los campos crecen y funcionan de forma diferente en diversas partes del hueso, éste sufre un

remodelado (cambio de forma). Cuando la cantidad de depósito es mayor que la de reabsorción, el agrandamiento del hueso necesita su desplazamiento, es decir, una reubicación física, en concordancia con otro desplazamiento óseo.<sup>3</sup>

### **Factores de control de crecimiento**

Antes de exponer cuáles son las principales teorías sobre el crecimiento, se considera que es necesario conocer cuáles son los factores de control de crecimiento según Ustrell y Durán (2002).<sup>4</sup>

Factores de control de crecimiento:

- Factores genéticos intrínsecos (FGI): son factores heredados, es decir, la carga genética de los tejidos del cráneo. A menudo, se puede deducir que todas las semejanzas en las familias son genéticas y estructurales. Pero muchas similitudes, como las expresiones faciales, pueden ser aprendidas como resultado de vivir juntos. Así, por ejemplo, se puede pensar en la similitud de la gordura en familias como un efecto de cohabitación: el hecho de vivir juntos y consumir la misma comida producen similitudes estructurales. Lo que muchas veces suponemos genético puede ser adquirido y superpuesto sobre un fundamento genético común a padres e hijos. El viejo argumento sobre herencia versus medio ambiente ha cambiado de la pregunta de cuál es más importante a cómo, cuándo y en qué forma el medio ambiente altera la forma original establecida por la herencia.
- Factores epigenéticos locales (FEL): son factores determinados genéticamente pero que ejercen su acción sobre el crecimiento de una estructura de un modo indirecto ya que se originan en estructuras adyacentes. El control genético primario determina ciertos rasgos

iniciales, secundariamente hay un mecanismo de comunicación interna, es decir, los músculos envían información al hueso y el hueso responde a los músculos. Por lo tanto, los músculos son los auténticos factores epigenéticos.

- Factores epigenéticos generales (FEG): son factores determinados genéticamente pero que tienen una acción indirecta y más general sobre el crecimiento. Se originan en estructuras distantes del lugar en el que ejercen su acción y son en su mayor parte de carácter hormonal.
- Factores ambientales locales (FAL): existen influencias locales, no genéticas, que se originan en el ambiente externo vecino (fuerzas musculares, funciones de respiración, de deglución, etc.).
- Factores ambientales generales (FAG): existen influencias generales no genéticas, que se originan en el ambiente externo (alimentación, patologías generales).

### **Teorías de crecimiento facial**

Las teorías del crecimiento facial se engloban en tres grandes escuelas fisiológicas: genética, ambiental y genético-ambiental.<sup>5</sup>

La escuela ambiental defiende que el desarrollo facial puede verse afectado por la influencia de fuerzas musculares patológicas (labiales, bucales y linguales). Así, la respiración oral puede ser el origen del desarrollo de un específico tipo facial.

La teoría genético-ambiental postula que los factores ambientales determinan el crecimiento sin olvidar la predeterminación genética y el papel que desempeña el tipo facial en el mismo.

### **1) Teoría genética**

La teoría genética defiende que no siempre está asociada la respiración bucal con maloclusiones y disfunciones. Sus defensores sostienen que la maloclusión es el resultado de factores genéticos, siendo característico del individuo y de su tipo facial (crecimiento facial alargado: dolicocefálico o crecimiento facial redondeado: braquicefálico). Es decir, la teoría genética defiende el predominio de los factores genéticos por encima de la intervención de los factores ambientales en el crecimiento.

### **2) Teoría ambiental**

En 1918 Nordlund manifestó que la impermeabilidad de las vías aéreas superiores ocasionaba atrofia del suelo de la cavidad nasal, es decir, se producía un aumento de la altura palatina por la presión del flujo del aire sobre el paladar en los respiradores orales.<sup>6</sup>

Subtelny (1954) confirmó que los respiradores orales realizan cambios musculares y funcionales diferentes a los respiradores nasales. Observó que los niños con esta disfunción permanecían con la boca abierta y la lengua perdía su contacto con el paladar blando. Ésta se posicionaba hacia abajo y hacia delante sin contacto palatal, obligando a la mandíbula a descender por debajo de la línea media, es decir, por debajo de una posición que se considera normal.<sup>7</sup>

Posteriormente, Moyers (1963) apoyó esta teoría. Y Joshi (1964) afirmó que los respiradores orales son más proclives a padecer maloclusión dental II-1.

Ricketts (1968) afirma que los cambios adaptativos que se producen entre los respiradores orales para permitir la entrada de aire por la boca, así como la posición de la lengua, altera el crecimiento óseo y determinan la deglución.<sup>8,9,10</sup>

Harvold (1972) y Harvold et al. (1973) defendiendo esta postura teórica empleó un grupo experimental de monos a los cuales les fijó en el paladar una prótesis acrílica que les obligaba a descender la mandíbula por debajo de la línea media. Esto provocó el descenso de la lengua y, por lo tanto, el aumento de la altura facial (aumento de la altura desde el plano palatino hasta la sínfisis de la mandíbula).

Posteriormente, el mismo autor en 1981, utilizando nuevamente un grupo experimental de monos, comprobó los efectos de la respiración oral. Les transformó en respiradores orales obstruyendo la vía nasal con obturadores de silicona. El resultado fue que los primates desarrollaron diferentes formas de maloclusión dental, adaptándose de manera diferente a la obstrucción nasal: unos desarrollaron una mordida abierta clase II-1 y otros una maloclusión de clase III.<sup>11,12,13</sup>

Pascual (1978) pone en duda si los músculos de la lengua son los que modifican el crecimiento y desarrollo del cráneo y de la cara, como hasta ahora se venía diciendo. El autor piensa que los hechos se suceden en otro orden. Los cambios en el crecimiento pueden ser debidos a un hábito de respiración oral, dándonos como resultado un crecimiento vertical y una mandíbula pobre, debido a la apertura de la boca al efectuar la respiración. Atribuye estas alteraciones a cambios de presión intranasal, con una estrecha relación entre la obstrucción nasal y las deformidades del paladar y las arcadas, debido a la disminución transversal del maxilar superior.<sup>14</sup>

Se observó una gran similitud con los estudios realizados con monos macaca fuscata en los que la respiración oral afectaba la distancia entre los maxilares y el contacto normal con la lengua y dientes, causando deformidades en el

maxilar y la mandíbula. También mencionaban que los efectos de la respiración oral pueden ser factores determinantes por los cambios de crecimiento y desarrollo craneofacial.<sup>13</sup>

Estos autores afirman que la maloclusión de mordida abierta puede ser ocasionada por un empuje lingual, pero este empuje puede deberse a su vez a una obstrucción nasal que origina apertura bucal para la toma de aire y, por lo tanto, un cambio en la postura lingual.

Se concluye este apartado diciendo que los efectos de la obstrucción total o parcial de las vías aéreas alteran el crecimiento y el desarrollo craneofacial, existiendo una disminución transversal del maxilar superior y de la mandíbula que origina mordida cruzada, reducción de ambos maxilares, mordida abierta y protrusión de incisivos, especialmente los superiores, así como cambios en la postura de la lengua que compromete la deglución.

### **3) Teoría genético ambiental**

Son muchos los autores que defienden esta teoría pero se considera que Moss (1969), con la teoría de matriz funcional, es quien mejor ejemplifica esta postura.<sup>1</sup>

El concepto de matriz funcional establece que el crecimiento del hueso responde a una relación funcional determinada por los tejidos blandos que actúan en asociación con él. También explica el origen de las fuerzas mecánicas que llevan a cabo el proceso de desplazamiento. Los huesos faciales crecen en una relación de control de crecimiento subordinada a todos los tejidos blandos que los rodean. Mientras dichos tejidos continúan creciendo los huesos son desplazados con los tejidos blandos insertados así por unas fibras llamadas de Sharpey.<sup>15</sup>

Enlow y Hans (1998) manifiesta, a propósito de la matriz funcional, que los factores funcionales son los agentes reales que originan el desarrollo del

hueso hacia su forma y tamaño definitivos, y hacia su ubicación en el lugar que le corresponde.<sup>3</sup>

Se concluye un apartado afirmando que la respiración oral puede condicionar la deglución. Ahora se ha visto cómo durante el pasado siglo XX y en el presente, diferentes autores confirman, como resultado de sus investigaciones, que son los factores funcionales quienes guían y determinan el crecimiento. Y si se produce una alteración en alguna/s función/es se provocarán consecuencias anatómicas y estructurales irremediables que comprometerán otras funciones.

## IV.2. DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN EN LOS NIÑOS

El aparato masticatorio, que es parte integrante en el rostro, debe ser eficiente en el desempeño de su trabajo o funciones, y colaborar para establecer la armonía y la estética faciales.

Dentro de esta filosofía, el papel de la Ortodoncia-Ortopedia Facial en Odontología Infantil es “supervisar y orientar el desarrollo de un aparato masticatorio eficiente y equilibrado desde el punto de vista morfológico, estético y funcional”.<sup>16,21</sup>

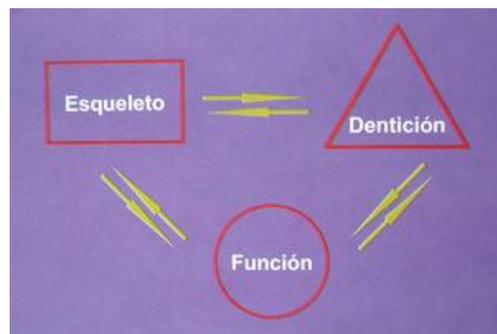
La respiración, la masticación, la deglución y la fonación hacen parte del sistema funcional neuromuscular del aparato masticatorio, y su desempeño es de vital importancia para estimular y mantener un equilibrio durante y después de su desarrollo. La supervisión y la orientación del desarrollo del aparato masticatorio se inicia con el nacimiento del ser humano y se prolonga hasta la pubertad.<sup>16</sup>

Según Moacyr Saffer, a los 4 años el esqueleto craneofacial del niño alcanza el 60% del tamaño del adulto, a los 12 años ya ocurrió el 90% del crecimiento facial. Esperar que el 90% de las deformidades se establezcan para después iniciar un tratamiento ortodóncico no está de acuerdo con la filosofía preventiva de la actualidad.<sup>22</sup>

Todos los procedimientos preventivos y los interceptores o correctivos que se aplicarán deberán tener bases fundamentales, llamadas bases biológicas y estar sustentados por “principios”. La manutención del equilibrio “forma-función” constituye la base o el fundamento biológico que establece todo el proceso de desarrollo de la oclusión en el paciente joven.<sup>16</sup>

Las bases biológicas que deben respetarse durante el desarrollo craneofacial y en el establecimiento de la armonía facial son:<sup>16</sup>

1. El ser humano es generado, casi toda su formación y parte de su crecimiento transcurren en la vida intrauterina. Después del nacimiento, la coordinación genética pasa a ser influenciada por el medio ambiente. Esta influencia aumenta con el transcurso del tiempo, haciéndose importante en el establecimiento final del ser humano, especialmente de su cara.
2. Con relación al sistema masticatorio o estomatognático la función es el integrador entre el crecimiento óseo maxilomandibular y la oclusión.



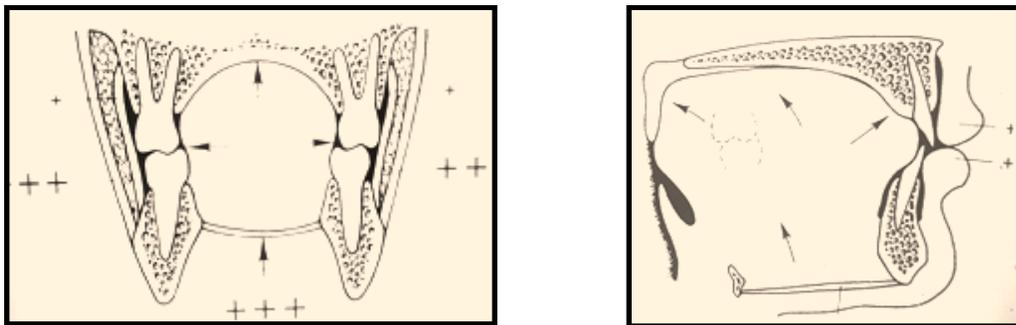
**Figura 1.** Interdependencia del esqueleto, dentición y función durante el desarrollo facial (Alves R. 2002; pág.52)

3. Con relación al crecimiento facial, los mecanismos naturales de control o regulación del crecimiento, llamados factores epigenéticos locales, son representados por las actividades neuromusculares de los tejidos blandos adyacentes a las estructuras esqueléticas (maxilar y mandíbula) y son responsables de la correcta estimulación de los mecanismos naturales de crecimiento de las mismas. Las alteraciones en estos mecanismos provocarán el desarrollo de anomalías estructurales de las bases óseas. Los factores epigenéticos locales son:<sup>16,21</sup>
  - Respiración: es la más importante.

- Alimentación: inicialmente expresada por el amamantamiento y después sustituida por la masticación.
- Deglución: la deglución infantil experimenta un proceso de maduración desde el nacimiento y deberá estar perfectamente condicionada a los tres años de edad aproximadamente, en la dentición decidua completa.
- Fonación: es la correcta articulación de los fonemas, responsable por la comunicación oral.

Se concluye así el conjunto de actividades neuromusculares que son de vital importancia para el desarrollo del maxilar y de la mandíbula.

4. El equilibrio neuromuscular durante la respiración, la deglución y la articulación de los fonemas depende de la forma y del volumen del espacio funcional intrabucal. Cuando este espacio esté alterado, el sinergismo tanto de la musculatura intrabucal como de la peribucal queda completamente alterado.



**Figura 2.** Equilibrio de las fuerzas musculares (función) en sus relaciones con los dientes y el esqueleto (forma) – vistas dorsal y lateral. (Alves R. 2002; pág.53)

5. Las dimensiones transversales del maxilar determinan el crecimiento mandibular porque estabilizan la postura de la mandíbula tanto en el sentido anteroposterior como en el lateral, esenciales para obtener la armonía facial.
6. Cada elemento dental, en la fase de su erupción activa, debe tener disponible el espacio apropiado, representado por un corredor de erupción que lo oriente y le proporcione posicionamiento y alineación correctos, en el arco dental.
7. El ciclo vital de los dientes es importante en el desarrollo de una oclusión normal y balanceada en todas sus fases y estadios (dentición decidua, mixta, transitoria y permanente).
8. La forma del arco dental inferior determina la forma del arco superior.
9. La oclusión dental normal representa el parámetro periférico que permite una retroalimentación para la realización del ciclo de la masticación. Esta actividad es uno de los mecanismos vitales del control del crecimiento facial.

Estas bases son las responsables de establecer una oclusión normal en todos los tipos faciales en general y en cada individuo en particular.<sup>16</sup>

Preservar la oclusión dentaria normal es un concepto actual de salud e involucra el accionar de un equipo multidisciplinario: odontólogo, fonoaudiólogo, pediatra, otorrinolaringólogo, psicólogo y kinesiólogo que, en su especialidad, tratan los factores con incidencia directa e indirecta en el desarrollo del complejo maxilofacial.

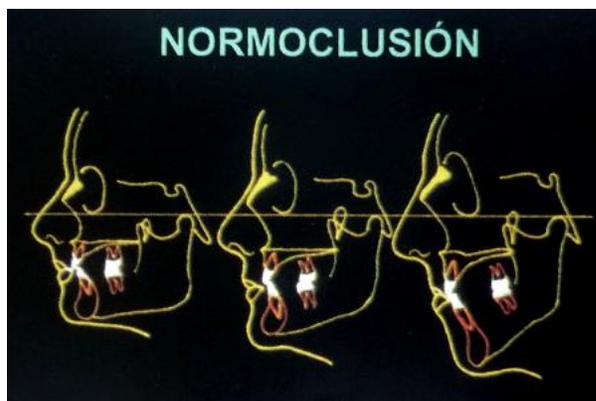
### Oclusión ideal

Es el tipo de oclusión más equilibrada para cumplir con la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición a lo largo de la vida en armonía con el sistema estomatognático, esta oclusión deberá producirse en relación céntrica condílea. Significando una serie de eventos como: inclinación axial normal de los dientes, distribución normal de las fibras periodontales y de las estructuras óseas alveolares, crecimiento armónico de los maxilares, funcionalidad correcta y un sistema neuromuscular equilibrado.<sup>17</sup>

### Normoclusión

Partiendo del concepto de “normoclusión” que se refiere a la correcta relación que existe entre la arcada dentaria superior y la arcada dentaria inferior, directamente relacionada con el crecimiento armónico de ambos maxilares y sus estructuras osteocartilago-mucosas, con las influencias del sistema neuromuscular-vegetativo, de la función respiratoria, deglutoria y con igual prevalencia de ciertos hábitos nocivos.<sup>19</sup>

Definida también como la oclusión ideal en máxima intercuspidadación en relación céntrica condilar y en equilibrio con el sistema estomatognático.<sup>17</sup>



**Figura 3.** Normoclusión en diferentes tipos faciales (Alves R. 2002; pág.55)

## Maloclusión

Cuando se altera el proceso de crecimiento y desarrollo maxilofacial o la implantación dentaria no es la esperable, estamos frente a una entidad conocida como maloclusión; aplicándose el término a situaciones que exigen intervención ortodóncica más que cualquier desviación de la oclusión ideal.<sup>19,20</sup>

**Tabla 1.** Características de normoclusión vs maloclusión.<sup>21</sup>

Normoclusión	Maloclusión
Arcada dentaria superior contiene a la inferior	Mordida abierta, mordida invertida
Contacto íntimo entre los órganos dentarios (en temporales puede o no existir separaciones)	Diastemas, apiñamientos
Línea media dentaria y esquelética conservadas	Desvío de la línea media dentaria o esquelética
Cantidad de dientes presentes: 20 órganos temporales a los 3 años de edad De 28 a 32 órganos permanentes	Agencias, supernumerarios
Simetría facial	Asimetría facial
Arcada de forma ovoide	Forma triangular, estrechez maxilar, paladar profundo, arcada amplia.

## Etiología de las maloclusiones

- Causas heredadas: número y tamaño de órganos dentarios, embarazo, ambiente fetal, otros.
- Causas adquiridas: pérdidas prematuras, retención prolongada, hábitos nocivos, otros.
- Causas indirectas o predisponentes: herencia, defectos congénitos, anomalías, infecciones, metabolismo, otros.
- Causas directas o determinantes: anodoncia, supernumerarios, malposiciones, malformaciones, frenillos, otros.<sup>17</sup>

La etiopatogenia de la maloclusión responde a diversos factores:

### 1. Factores generales<sup>17,20,21</sup>

- Influencia racial hereditaria
- Tipo facial: normofacial, braquifacial o dolicofacial.
- Características morfológicas hereditarias y dentofaciales específicas: tamaño dentario, altura del paladar, anomalías congénitas, asimetrías faciales, apiñamiento dental, sobremordida profunda, retrusión de maxilar superior, prognatismo de maxilar inferior, otros.
- Defectos congénitos o de desarrollo: labio y paladar hendido, parálisis cerebral, retrusión mandibular, protrusión maxilar, otros.
- Medio ambiente: prenatal, posnatal, clima o estado metabólico y enfermedades predisponentes.
- Hábitos de presión anormales y aberraciones funcionales: lactancia anormal, succión digital, hábitos linguales, onicofagia, deglución inmadura, respiración bucal, bruxismo, otros.<sup>17,20,21</sup>

### 2. Factores locales.<sup>17,20,21</sup>

- Anomalías de número dentario: supernumerarios, ausencias.
- Anomalías de tamaño dentario
- Anomalías de forma dentaria: lateral cónico, cingulos exagerados.
- Por defecto del desarrollo: amelogénesis imperfecta, fluorosis dental, hipoplasia, mesiodent, otros.
- Pérdida prematura de dientes temporales o permanentes
- Retención prolongada y reabsorción anormal de temporales
- Erupción tardía de permanentes
- Vía eruptiva anormal: ectópica, transposición.
- Anquilosis
- Caries dentaria
- Obturaciones inadecuadas<sup>17</sup>

## Clasificación de Maloclusión

Desde 1803, en que Fox propuso un sistema de clasificación de maloclusiones, han aparecido muchas clasificaciones diferentes. La primera clasificación ortodóncica útil y que todavía continua siendo parte importante de la clasificación, fue la de Angle, la cual se basaba en las relaciones entre los primeros molares y en la alineación de los dientes en relación con su línea de oclusión, estableciendo cuatro grupos: <sup>1,17,18</sup>

- Oclusión Normal: relaciones molares normales (Clase I), dientes en la línea de oclusión.
- Maloclusión de Clase I: relaciones molares normales (Clase I), dientes apiñados, rotados, etc.
- Maloclusión de Clase II: molares inferiores distales a los superiores, relaciones de otros dientes con la línea de oclusión sin especificar.
- Maloclusión de Clase III: molares inferiores mesiales a los superiores, relaciones de otros dientes con la línea de oclusión sin especificar. <sup>1,17,18</sup>

Gradualmente, la clasificación numérica de Angle fue ampliándose para incluir cuatro características diferentes: la clasificación de la maloclusión, las relaciones molares, las relaciones maxilares esqueléticas y el patrón de crecimiento. De esta forma, una relación maxilar de Clase II implicaba que la mandíbula estaba situada distalmente con respecto al maxilar, aunque a veces podía presentarse a pesar de la existencia de una relación molar de Clase I. El patrón de crecimiento de Clase II se definía como el crecimiento mandibular en dirección posteroinferior, con tendencia a crear relaciones molares y mandibulares Clase II. El patrón de crecimiento de Clase III implica un crecimiento mandibular anterior desproporcionado. <sup>18</sup>

En los años sesenta, Ackerman y Proffit formalizaron el sistema de adiciones informales al método de Angle identificando cinco características

fundamentales de la maloclusión, se encargó de incorporar una valoración del apiñamiento y la asimetría en los arcos dentales e incluye una valoración de la protrusión de los incisivos, reconoce la relación que existe entre la protrusión y el apiñamiento, incluye los planos transversal y vertical, e incorpora información sobre las proporciones maxilares esqueléticas.

Actualmente, el objetivo del tratamiento tiene en cuenta la evaluación dentofacial incluyendo la evaluación de toda la cara, la consideración de la exhibición de los dientes anteriores en reposo y durante la sonrisa, y la evaluación de los tejidos blandos.<sup>18</sup>

Clasificación de las cinco características de los rasgos faciales:

- Aspecto dentofacial: proporciones faciales y oblicuas, exhibición de los dientes anteriores, orientación de la línea estética de la oclusión, perfil.
- Alineamiento: apiñamiento, diastemas, forma de la arcada, simetría.
- Anteroposterior: clasificación de Angle, esquelética y dental.
- Transversal: mordidas cruzadas, esqueléticas y dentales.
- Vertical: mordida profunda y mordida abierta, esquelética y dental.<sup>18</sup>

Registrándose los hallazgos positivos derivados de una descripción sistemática del paciente, el resultado será una lista en la que se recogerán los problemas del paciente. En el cual se incluyen dos tipos de problemas: 1) los relacionados con trastornos o procesos patológicos, y 2) los relacionados con alteraciones del desarrollo que han dado lugar a la maloclusión.<sup>18</sup>

Los conceptos sobre el desarrollo normal provienen fundamentalmente de los estudios cefalométricos. El ortodoncista necesita conocer las relaciones que existen entre los principales componentes funcionales de la cara (base del cráneo, maxilares, dientes) y relacionarlos entre sí. Las maloclusiones son el resultado de una interacción entre la posición de los maxilares y la que

adoptan los dientes al emerger, que se ve afectada por las relaciones entre los maxilares.<sup>18,20</sup>

En la práctica diaria es frecuente la consulta odontológica o fonoaudiológica tardía, cuando la patología ya está instalada. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es prevenir, limitar o revertir la maloclusión mediante la detección temprana de los factores ambientales que favorecen la maloclusión y el abordaje de la patología.

### IV.3. ANATOMÍA, FISIOLÓGÍA Y PATOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN

#### La Respiración

La importancia de la función normal para un crecimiento y desarrollo óptimos del complejo orofacial ha quedado demostrada en muchas investigaciones clínicas y de laboratorio.<sup>20</sup>

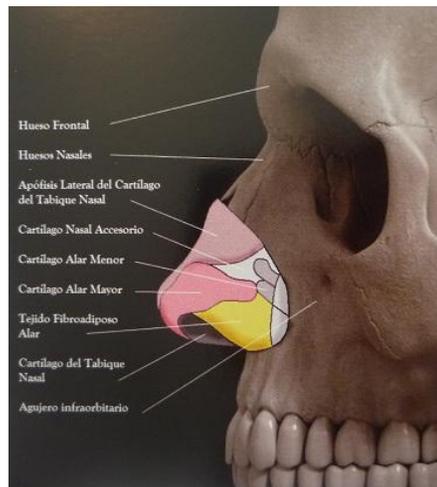
La respiración, según el diccionario terminológico de ciencias médicas, se define como la función en virtud de la cual se absorben del exterior los gases necesarios para el sostenimiento de la vida y se eliminan del interior los gases nocivos para la misma. La correcta respiración es la que se realiza a través de la nariz, porque el aire que inspiramos requiere un acondicionamiento, es decir, necesita alcanzar un nivel de humedad y calentamiento óptimos para poder llegar bien a los alvéolos y permitir un intercambio gaseoso adecuado.<sup>24</sup>

La respiración nasal es aquella en la que el aire ingresa por la nariz sin esfuerzo con un cierre simultáneo de la cavidad bucal, se crea así, una presión negativa entre la lengua y el paladar duro en el momento de la inspiración, la lengua se eleva y se proyecta contra el paladar, ejerce un estímulo positivo para su desarrollo. Cuando la respiración se realiza por la boca la lengua adopta una posición descendente para permitir el paso del flujo del aire.<sup>25</sup>

La permeabilidad nasal garantiza la neumatización de los senos paranasales, a la estimulación del crecimiento craneofacial, razón por la que se ha dado en llamar al aire “el escultor” de la cara.<sup>23</sup>

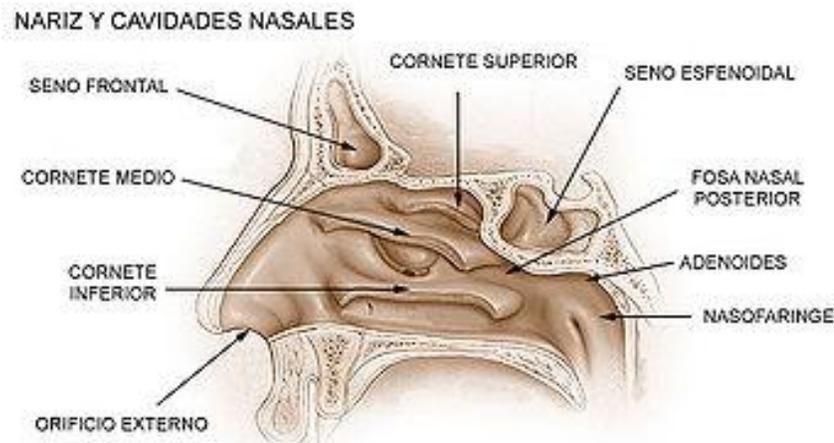
## Anatomía y Fisiología de la Respiración

La nariz (*nasus*) es una estructura anatómica prominente fija, localizada en la parte inferior y medial a los ojos. Constituye el comienzo de las vías respiratorias y contiene el órgano del olfato. La nariz externa (*nasus externus*) varía considerablemente de forma y tamaño, sobre todo, debido a la constitución cartilaginosa y ósea y a la profundidad de la glabella. El puente de la nariz está formado por los huesos nasales, las apófisis frontales de los huesos maxilares y la porción nasal del hueso frontal.<sup>24</sup>



**Figura 4.** Anatomía Nasal (Durán J, 2010; pág.22)

Las fosas nasales presentan dos paredes, piso, techo y dos extremidades o aberturas. Los cornetes y meatos aumentan en gran medida la superficie de las fosas nasales, por lo que favorecen la turbulencia, la humidificación, el calentamiento y la limpieza del aire inspirado, y mejoran el sentido del olfato al retrasar el paso del aire a través de la región olfatoria.<sup>25</sup>



**Figura 5.** Nariz y cavidad nasal (Rodríguez Smith-Agreda, 1998, pág.54).

Desde el punto de vista fisiológico el término respiración abarca tres funciones distintas relacionadas entre sí: 1. Ventilación (entrada y salida de gases de los pulmones). 2. Intercambio de gases (que tiene lugar entre el aire alveolar y la sangre de los pulmones y entre la sangre y los tejidos). 3. Utilización de oxígeno por parte de los tejidos en las reacciones e liberación de energía que se llevan a cabo en la respiración celular.<sup>24</sup>

Un ser humano sano en reposo respira con una frecuencia de 12 a 15 veces por minuto, en cada una de estas respiraciones se inspiran y expiran 500ml de aire. En esfuerzo máximo, puede llegar a inspirarse aproximadamente 3500ml de aire. En niños de 1 a 6 años: 20 a 30 respiraciones por minuto, de más de 6 años y adultos: 16 a 24 respiraciones por minuto. La mayor actividad del aérea nasal estimula los tejidos de la nariz, de los senos y la circulación paranasal y puede tener una influencia favorable sobre el crecimiento de las estructuras óseas contiguas.

La respiración es un mecanismo complejo por lo que intervienen otras estructuras como son el sistema nervioso central, el aparato cardiovascular y el sistema hematopoyético.

El aparato respiratorio está compuesto por las vías aéreas altas y bajas, la caja torácica y sus músculos, el tejido pulmonar y sus vasos y la pleura. La vía aérea constituye el mecanismo de unión entre las estructuras respiratorias pulmonares y el medio externo.

Desde el punto de vista funcional se pueden dividir las estructuras que atraviesa el aire en el sistema respiratorio en dos zonas: Zona de conducción y zona respiratoria. La zona de conducción está constituida por la Boca, Nariz, Faringe, Laringe, Tráquea, Bronquios principales y los Bronquiolos terminales. Como su nombre lo indica estas estructuras son las encargadas de llevar el aire que se introduce desde el sistema hasta la zona respiratoria o de intercambio. Estas estructuras tienen otras funciones adicionales: Calentamiento y humidificación del aire inspirado, así como filtración y limpieza del mismo. El aire procedente de la cavidad nasal y bucal accede a la faringe, que es una cavidad situada por detrás del paladar, de aquí el aire se introduce a la tráquea. Sin embargo para que el aire pueda entrar y salir de la tráquea y los pulmones debe atravesar una especie de válvula de apertura denominada Glotis ubicada entre las cuerdas vocales. Las cuerdas vocales y los pliegues ventriculares forman parte de la laringe (órgano que genera la voz), que protege la entrada a la Tráquea. El aire pasa de la Tráquea a los Bronquios principales, y de aquí a los Bronquiolos terminales que son el final de la zona de conducción. La zona respiratoria es la zona donde se lleva a cabo el intercambio de gases, incluye algunas porciones de los bronquiólos terminales y todos los bronquiólos respiratorios.<sup>24,26</sup>

## Mecanismos de la respiración

La ventilación pulmonar es llevada a cabo por la contracción y relajación de los músculos respiratorios. La inspiración (entrada de aire a los pulmones) se realiza de la siguiente manera: Las motoneuronas Alfa estimulan la contracción del Diafragma y los músculos Intercostales externos. Al contraerse el Diafragma, este desciende aumentando el diámetro céfalo caudal del tórax y la contracción de los músculos intercostales externos desplazan las costillas hacia arriba y adelante, aumentando el tamaño anteroposterior de la caja torácica. Debido a este aumento de volumen, el tórax disminuye la presión intrapulmonar lo que favorece el paso del aire del medio externo a los alvéolos pulmonares.

Posteriormente finalizado el movimiento inspiratorio se inicia la espiración, que en condiciones normales se lleva a cabo de manera pasiva debido a las propiedades elásticas de la cavidad torácica. El movimiento espiratorio da comienzo con la relajación de los músculos inspiratorios, lo que hace disminuir el diámetro del tórax y el aumento de la presión intraalveolar, favoreciendo de esta manera la salida de aire de los pulmones.

El paso de aire por las fosas nasales, como hecho mecánico, incita a las terminaciones nerviosas allí situadas, generando determinadas respuestas como la amplitud del movimiento torácico, el desarrollo tridimensional de las fosas nasales, la ventilación y el tamaño de los senos maxilares e innumerables estímulos vitales para todo el organismo.<sup>24,27</sup>

## **Fisiopatología**

### **Patología Respiratoria**

La respiración normal involucra la utilización adecuada del tracto nasal y nasofaríngeo. Cabe mencionar que aunque los seres humanos respiran fundamentalmente por la nariz, todos respiramos parcialmente por la boca en determinadas circunstancias fisiológicas, siendo la más importante de ellas el aumento de las necesidades de aire durante el ejercicio.<sup>24</sup>

Si hay un aumento de volumen de las estructuras que se encuentran dentro de estos espacios (tejido adenoideo y/o amígdalas consecuencia de una enfermedad infecciosa o de tipo alérgico), se está impidiendo el paso del aire por estos conductos y el resultado puede ser que el individuo respire por la boca y sea también acompañado por una postura adaptativa de las estructuras de la cabeza y la región del cuello, pudiendo afectar la relación de los maxilares y el desarrollo normal de la oclusión.<sup>24</sup>

Si la respiración tuviese algún efecto sobre los maxilares y los dientes, sería por medio de un cambio de postura que alterase secundariamente las presiones prolongadas que ejercen los tejidos blandos. Esto lo reafirma Tourne y Scheweiger, quienes realizaron experimentos con humanos y demostraron que la obstrucción nasal de al menos 1 hora va acompañada de un cambio de postura. Por ejemplo, cuando la nariz queda completamente bloqueada, se produce cambio, inmediatamente de unos 5° en el ángulo craneovertebral. Los maxilares se separan, tanto por la elevación del maxilar superior al extenderse la cabeza, como por la depresión de la mandíbula. En los experimentos realizados, cuando se elimina la obstrucción nasal, se recupera inmediatamente la postura original.<sup>28</sup>

Los individuos que padecen obstrucción nasal crónica pueden seguir respirando parcialmente por la boca, incluso después de haber desaparecido

la obstrucción. En este sentido, es posible considerar la respiración bucal como un hábito, el cual necesitara reeducación para su eliminación. Es importante analizar, que una persona puede respirar perfectamente por la nariz teniendo los labios separados. Para hacerlo, sólo tiene que sellar la boca colocando la lengua contra el paladar. Dado que es normal que los niños separen algo los labios en reposo (incompetencia labial), muchos de los que parecen respirar por la boca no lo hacen en realidad.<sup>24,29</sup>

La obstrucción funcional o anatómica se considera como la interrupción parcial o total del flujo de aire, que se presenta en cualquier punto desde las narinas hasta el espacio subglótico. Aunque generalmente la obstrucción respiratoria nasofaríngea se asocia con subsiguiente respiración oral, esta también puede ser el resultado de un hábito, con o sin ningún daño de la vía aérea superior.<sup>24,29</sup>

Ricketts considera que podemos dividir las obstrucciones en dos grupos de acuerdo a su etiología:<sup>24</sup>

1. Condiciones generales esqueléticas como una base estructural.
2. Los tejidos blandos y las condiciones locales.

### **Etiología de la obstrucción respiratoria por las características generales esqueléticas**

La primera condición esquelética es la nariz pequeña, llamada también atresia nasal; la abertura de las coanas y la abertura piriforme son demasiado pequeñas para permitir el suficiente flujo de aire. El crecimiento mandibular puede ser un factor que altere el espacio aéreo nasal, por ejemplo la falta de altura posterior de la rama ha sugerido una falta o un pobre desarrollo de la altura maxilar, condición que conlleva a la obstrucción nasal. También podemos encontrar la displasia de la base craneal, así como

la disostosis craneal. Otro factor es la desviación extrema de los ángulos de la base craneal, cual sea su causa.<sup>24</sup>

### **Etiología de la Obstrucción Respiratoria de la Vía Aérea Superior**

Los cambios en las dimensiones del tracto respiratorio (constricción u obstrucción) pueden disminuir el flujo del aire. La sensación de respiración nasal libre se relaciona solo en parte con la respiración al flujo aéreo nasal. La resistencia nasal debe encontrarse dentro de ciertos límites para que el individuo sienta que está respirando con normalidad; si la resistencia es demasiado elevada o muy baja habrá sensación de obstrucción nasal. La respiración por la boca ocurre siempre que el organismo capte que la resistencia nasal es inadecuadamente alta.<sup>24</sup>

Cuando la obstrucción ocurre, los receptores sensoriales en los vasos sanguíneos y en los pulmones, envían una señal al cerebro para que incremente el flujo del aire. Una de las adaptaciones compensatorias más comunes consiste en que el individuo baja su mandíbula y coloca la lengua más hacia adelante para permitir que el aire entre a la laringe con la menor resistencia.<sup>29</sup>

Según Wimert en 1986, los factores etiológicos de la obstrucción respiratoria nasal en la consulta ortodóntica son en primer orden la hipertrofia de las amígdalas palatinas y de las adenoides en un 39%, seguida de las rinitis alérgicas en un 34%, la desviación del tabique nasal un 19%, hipertrofia turbinal 12%, rinitis vasomotora un 8% y en menor porcentaje estarían otras causas, como los pólipos y los procesos tumorales.<sup>30</sup>

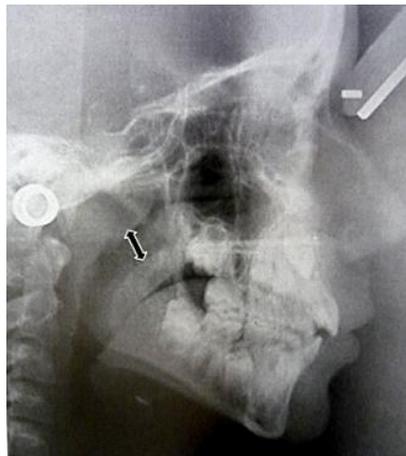
#### Hipertrofia Adenotonsilar:

También llamada hipertrofia de las amígdalas palatinas y adenoides está relacionada con las alergias o las infecciones repetitivas. El tejido blando se

puede inflamarse varios grados, se reduce el espacio por donde pasa el aire, que ingresa por la nariz pasa hacia la laringe y tráquea, provocando la respiración por la boca, adaptando una clásica postura de respirador bucal.

Una hipertrofia adenotonsilar no tratada trae como consecuencia: enfermedades de oídos, malformaciones maxilares, maloclusión dental, trastornos en la concentración y rendimiento escolar, entre otras.<sup>21,24</sup>

El desarrollo excesivo de la masa adenoidea en la nasofaringe produce frecuentemente un problema obstructivo, aunque el tamaño de las adenoides no es correlativo a los síntomas de la obstrucción. El estudio radiográfico lateral de la nasofaringe, permite confirmar la sospecha de una hipertrofia adenoidea, pero así mismo determinar si el paso aéreo es bueno o no.<sup>25</sup>



**Figura 6.** Hipertrofia Adenoidea (Durán J, 2010; pág.81)

#### Rinitis Alérgicas:

Se define como la inflamación de la base de los conductos nasales o también llamada mucosa nasal. Es desencadenada ante la presencia de un alérgeno y son consecuencia de un estímulo masticatorio y células basófilas con la participación de la IgE. La rinitis puede deberse a diversas causas: alérgica (polen, polvo, ácaros, animales, etc.), no alérgica (pólipos nasales, irritantes,

infecciones, edad, sarcoidosis, etc.), rinitis medicamentosa (sprays nasales, cocaína, medicación con beta-bloqueantes, etc.) y varias (cambios en posición/postura, comida, tiroides hipofuncional, embarazo). Los síntomas que se producen son congestión, insuficiencia respiratoria nasal, picazón nasal, rinorrea y estornudos. En los niños dependiendo la magnitud de sus síntomas pueden disminuir la concentración, causar irritabilidad y trastornos del sueño.<sup>21,24,30</sup>

#### Rinitis Vasomotora:

También denominada rinitis alterna, debido a que cambia de una fosa nasal a otra según la posición de la cabeza, producto de la dilatación de los vasos de la mucosa y caracterizada por una obstrucción nasal intermitente con secreción seromucosa. Asociada a agentes físicos, incluyendo calor, frío e irritantes no específicos como perfumes, polvo y humo de cigarrillo.<sup>21,24,30</sup>

#### Desviación del Septum Nasal:

Es una de las causas más frecuentes de obstrucción nasal y por ello hay que explorar siempre las fosas nasales haciendo una endoscopia de las mismas, para buscar una desviación cartilaginosa o bien ósea posterior. En ocasiones esta desviado y no produce ningún síntoma, pero una vez que la desviación es importante, obstruye el paso del aire inspirado puede ocasionar problemas como obstrucción nasal unilateral o bilateral, cefalea, cuadros crónicos de infecciones de las vías respiratorias y disminución de la olfacción.<sup>21,24,30</sup>

#### Hipertrofia Idiopática de los cornetes:

Conocida también como Hipertrofia turbinal, es la combinación de largos estadios de rinitis alérgica y un alto grado de inflamación que puede producir inflamación permanente de los cornetes, particularmente de los inferiores. Cuando esto ocurre el tejido se inflama y pierde la habilidad normal para expandirse y contraerse; el resultado es una obstrucción nasal continua, que

obliga al paciente a transformarse en un respirador bucal, con las correspondientes deformaciones y secuelas asociadas.<sup>21,24,25,30</sup>

#### Apnea obstructiva:

El síndrome de la apnea obstructiva del sueño es una patología frecuente en la primera infancia, cuya incidencia aumenta en edades posteriores, pudiendo producir severas complicaciones. Las principales alteraciones son el retraso en el crecimiento, problemas de comportamiento y dificultades en el aprendizaje, además de repercusiones cardiocirculatorias y pulmonares. Con tratamiento adecuado, el síndrome y sus complicaciones suelen desaparecer en la mayoría de los niños.<sup>24</sup>

#### Asma:

El asma afecta casi a un 5% de la población. Es una alteración inflamatoria crónica de las vías aéreas o conductos bronquiales. Esta inflamación produce incapacidad de respirar, rigidez pectoral y tos, especialmente por la noche y en las primeras horas de la mañana. Otra característica del asma es su tendencia a reaccionar en exceso a varios estímulos, esto se demuestra en los ataques repentinos que sufren las personas asmáticas. El asma puede deberse a causas hereditarias, inmunológicas, alergia, virus o al entorno (polución, humo, polvo, etc.)<sup>21,24</sup>

#### Colapso nasal:

El colapso de las narinas, produce una falla de resistencia a la presión inspiratoria negativa. La causa de este problema es la debilidad de todas las estructuras anatómicas del ala de la nariz. Unas válvulas nasales normales tienen la rigidez suficiente para prevenir el colapso en inspiración tranquila, sin embargo, en esfuerzo máximo pueden llegar a colapsar. La disfunción del colapso nasal puede surgir por un desorden fisiológico o estructural.<sup>24</sup>

Otras causas:

Menos frecuentes son los pólipos nasales, cuerpos extraños, rinolitos y procesos tumorales, entre otros.<sup>24</sup>

### **Etiopatogenia: Respiración Bucal**

Se sabe que la construcción de la cavidad bucal depende del desarrollo no sólo de las estructuras propias de ésta, sino también de las cavidades sinusales y del funcionamiento de las vértebras cervicales. Una correcta actividad del área nasal estimula el tejido de la nariz y el de los senos y activa la circulación paranasal, influyendo favorablemente sobre el crecimiento de las estructuras óseas contiguas. La anulación de la respiración nasal altera el flujo nasopulmonar lo que implica una disminución espontánea de la dilatación alveolar y de los movimientos torácicos, que originan una respiración corta y rápida. El niño no puede respirar por las fosas nasales y se ve obligado a mantener la boca abierta de forma continuada, y por lo tanto, la necesidad de respiración oral.

En un porcentaje significativo de casos en esta situación, se asocian uno o más síntomas de maloclusión y/o dismorfismo facial, hasta las facies adenoideas que representan la expresión clínica obvia.<sup>31</sup>

Para respirar por la boca, son necesarios tres cambios posturales como son el descenso de la mandíbula (para abrir la boca); el posicionamiento de la lengua hacia abajo y adelante (para dejar entrar el aire) y la extensión de la cabeza. Este tipo de paciente presentará una cara muy típica, la “facies adenoidea” o “cara de cansancio” (cara larga o síndrome de obstrucción respiratoria).<sup>31,37</sup>



**Figura 7.** Facies adenoidea (paciente clínica particular)

Sin embargo, debe destacarse que en el estado actual, a pesar de la enorme cantidad de investigaciones, aún no es posible explicar en qué forma y medida las variaciones el flujo aéreo influyen el crecimiento y el desarrollo facial.<sup>31</sup>

Existe una amplia controversia con respecto a las relaciones causales entre respiración oral y desarmonías dentofaciales: algunos datos experimentales sugieren la influencia de una función respiratoria alterada sobre la morfología facial; otros ponen en discusión esta correlación sosteniendo el papel de la predisposición genética. Han sido diversas hipótesis para interpretar el mecanismo morfogenético relacionado con la respiración oral; la teoría actualmente más acreditada es la del “Estiramiento o stretching de los tejidos blandos”, que pone en relación la morfología facial, la respiración oral y la postura de la cabeza.<sup>31</sup>

De acuerdo con esta teoría, la posición baja de la mandíbula y la extensión de la cabeza, asumidas por el respirador oral para asumir las resistencias de las vías aéreas, conllevaría a sometimientos de gran magnitud de las estructuras esqueléticas faciales, perjudicando el desarrollo armónico.

La extensión de la cabeza con respecto a la columna vertebral conllevaría a un estiramiento pasivo de los tejidos blandos de la cara y del cuello; la piel y los músculos (mímicos y masticadores) estirados ejercerían una tracción hacia abajo y atrás limitando el crecimiento sagital y favoreciendo el crecimiento vertical de la cara.<sup>31</sup>

A la teoría del estiramiento se contraponen, las teorías genéticas que ponen mayor relevancia sobre la herencia de muchos factores, como por ejemplo, el esquema de crecimiento facial, las tendencias posturales y las patologías atópicas (rinitis alérgica).

Sin embargo, independientemente del mecanismo etiológico inicial (funcional, genético, multifactorial), los mecanismos morfofuncionales de remodelado que se desencadenan sucesivamente son superponibles y se traducen en una acción muscular que tiende a contrastar el desarrollo sagital de la cara y a favorecer el crecimiento vertical.

La postura de boca abierta (es decir, en desoclusión) a través del tiempo produce una extrusión de los procesos alveolares y, por lo tanto, determina el crecimiento vertical del tercio inferior de la cara. Mientras la presión de los tejidos blandos (mejillas y músculos) obstaculizan el crecimiento transversal del paladar, favoreciendo una conformación ojival y de mordidas cruzadas.

Conjuntamente, debido a la respiración oral puede desarrollarse una Clase II o III dentaria y/o esquelética.<sup>31</sup>

La Clase II está favorecida por la incompetencia labial y la deglución atípica (a menudo asociadas), así como por la hiperextensión del raquis cervical

(acentuación de la lordosis fisiológica) y por la postrotación mandibular para facilitar la respiración.<sup>31</sup>

La Clase III está favorecida por la acción propulsiva lingual baja y avanzada mantenida por el paciente para garantizar un canal libre para el flujo respiratorio, sobre todo en los casos de hipertrofia de las adenoides y de las amígdalas palatinas asociadas.<sup>31</sup>

Las características del cuadro clínico varían en dependencia de la parte de la vía aérea que esté alterada, de la salud y el biotipo del paciente y, además, del tiempo en que esté actuando este hábito.

### **Signos y síntomas observados<sup>21</sup>**

#### Generales

- Permanece con la boca entreabierta durante el juego, al mirar la TV, etc.
- Respiraciones nocturnas bucales, ruidosas, presencia de apnea obstructiva.
- Presenta ronquidos durante el babeo o ambos.
- Hipoxemia durante el sueño.
- Hipersomnia.
- Policitemia compensadora.
- Actitud postural asténica/ hipotónica
- Alteración de la curvatura fisiológica de la columna.
- Flexión posterior de la columna.
- Flexión posterior de la cabeza.
- Presenta otitis medias recurrentes, que no responden a tratamientos convencionales. El respirador bucal tiene una disfunción deglutoria

que altera la sincronización de apertura y cierre de la trompa de Eustaquio lo que impide el correcto drenaje.

- Resonancia de la voz hiponasal.
- Se fatiga con facilidad.
- Alteraciones conductuales: irritabilidad.
- Bajo desempeño escolar.

Con la presencia de una obstrucción respiratoria nasal, se observa:<sup>21,24,30,33,37</sup>

- Facies alargada y estrecha
- Cianosis periorbitaria por estasis venosa.
- Labios resecos y agrietados, favorecido por la entrada permanente de aire por la boca.
- Incompetencia labial: el labio superior se vuelve flácido, hipotónico, corto, mientras que el labio inferior volcado, caído, se vuelve hipertónico para tratar de alcanzara a su antagonista.<sup>24,37</sup>
- Posterorrotación mandibular
- Maxilar superior estrecho, profundo y desplazado en sentido anterior con crecimiento vertical.
- Bóveda palatina: paladar profundo, bóveda alta u ojival.<sup>33</sup>
- Halitosis.
- Gingivitis marginal crónica en el sector anterior.
- Lengua en posición de reposo, adelantada y descendida.
- Hipotonía de los tirantes musculares
- Espacio libre entre las arcadas<sup>24,30</sup>

Los efectos dentales inmediatos son:

- Labioversión de los incisivos superiores
- Linguoversión de los incisivos inferiores

- Extrusión de los molares superiores al no estar en contacto con los molares inferiores, debido a la situación postural de la mandíbula en estos casos.<sup>30,33</sup>
- Bloqueo de erupción de los molares inferiores.<sup>24,30,32</sup>

El efecto ortopédico inmediato es:

- Posterorrotación postural de la mandíbula.

Los efectos dentales a medio plazo son:

- Clase II molar
- Mayor resalte (overjet)
- Mayor curva de Spee a nivel de la arcada inferior
- Instauración de una deglución atípica



**Figura 8.** Maloclusión del respirador bucal. (Padrós, 2003; pág.267)

Los efectos ortopédicos a medio plazo son:

- Remodelación alveolar que acompaña a los fenómenos de extrusión dentaria
- Estabilización de la posterorrotación mandibular. Ya que se produce un cambio morfológico y no solo postural.<sup>33</sup>

Los efectos dentales a largo plazo. Por si la respiración bucal persiste (factor etiológico) son:<sup>24,31,33</sup>

- Protrusión de los incisivos superiores.
- Retroinclinación de los incisivos mandibulares.
- Extrusión de los incisivos inferiores y no tanto de los incisivos superiores porque se apoyan en el labio superior. Pero no de los molares inferiores (el respirador bucal mantiene una postura de la lengua apoyada sobre los sectores laterales de la arcada inferior).
- Estabilización de la Clase II molar por dos efectos: la extrusión y la mesialización de los molares superiores y el bloqueo eruptivo de los molares inferiores.
- Aumento de la profundidad de la curva de Spee.
- Apiñamiento dentoalveolar.
- Mordida cruzada mono o bilateral.
- Mordida abierta anterior.
- Contracción de la arcada superior por la posición baja de la lengua.

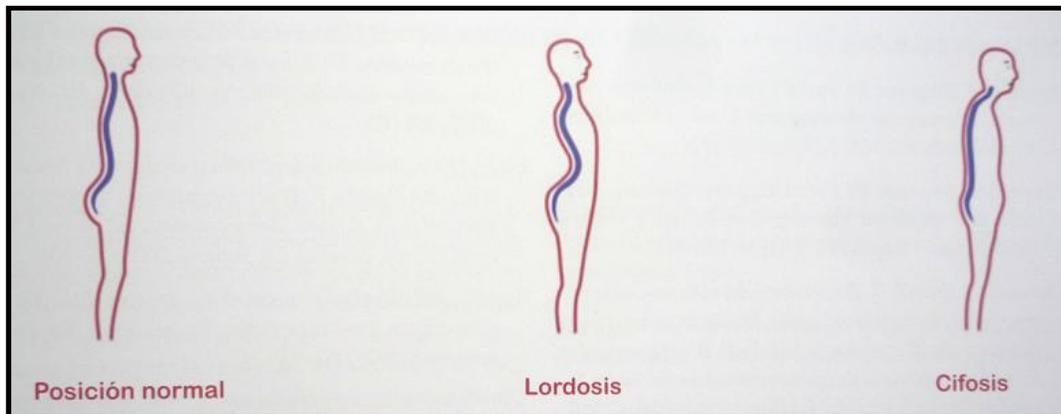
Los efectos ortopédicos a largo plazo son:

- Retrusión mandibular.
- Aumento de la altura facial inferior.
- Distoposición o anteposición (Clase II o III esquelética)
- Respuesta de los tirantes musculares a la retrusión mandibular con tracción sobre el arco zigomático y una consecuente retrusión leve del maxilar superior por un cambio en la dirección de crecimiento de las suturas.<sup>33</sup>

Alteraciones posturales:<sup>30,33</sup>

- Tensión de músculos pectorales, escapulares, cervicales, lumbares, tendones isquiotibiales.

- Acortamiento del músculo pectoral lo que da la sensación de hombros caídos.
- Aumento de la lordosis cervical que hace que se elonguen a los músculos extensores del cuello con la finalidad de lograr una posición que ayude a mantener las vías respiratorias abiertas para aumentar el paso de aire por el tracto buconasofaríngeo.
- Posición interiorizada de la cabeza que conlleva a una falta de alineación del cráneo con respecto a la columna cervical.
- Pérdida del equilibrio de los componentes esqueléticos con lo cual sobreviene una compensación muscular.
- Escapulas aladas o abducidas por atrofia muscular.
- Musculatura abdominal flácida y prominente que ocurre por una lordosis lumbar debido a la tracción ejercida por los músculos ilíacos y a la flacidez de los glúteos.
- Cifosis dorsal e hiperlordosis lumbar.
- Retrognatismo facial.



**Figura 9.** Alteraciones posturales (Durán, 2010; pág.173)

Afecciones psicológicas:<sup>24</sup>

- Ansiedad, irritabilidad

- Trastornos del sueño. Hipersomnia
- Disminución de la capacidad intelectual. Retraso escolar.

Si en el establecimiento de una posterorotación mandibular (que inicialmente es postural y que terminara siendo efectiva) logramos normalizar la función respiratoria (nasal), el patrón muscular se normalizará y el patrón eruptivo también lo hará. Ello comprobará una progresiva anterorotación mandibular y, en consecuencia, un restablecimiento de la normalidad esquelética.<sup>34</sup> Se ha demostrado que después de la adenoidectomía, se produce anterorotación mandibular porque se normalizan los patrones funcionales de la respiración, la deglución y la masticación.<sup>35</sup>

Para un correcto diagnóstico, resulta imprescindible el estudio fisiopatológico del caso. La respiración bucal, cuando es considerada como hábito primario, suele ir acompañada de una deglución atípica (hábito secundario), como consecuencia de las características morfológicas de la maloclusión.

Tomes en 1872 concluyó que los niños afectados de obstrucción nasal con hipertrofia adenoamigdalares desarrollaban un paladar en forma de “V”, y la causa de ello era la acción de la presión de la lengua y de los músculos de las mejillas.<sup>38</sup>

Ricketts describió las anomalías dentarias y esqueléticas como un cuadro específico que denominó “síndrome de obstrucción respiratoria” y que presenta las características siguientes: Mordida cruzada posterior con moderada mordida abierta anterior; protrusión del maxilar superior, con compresión del mismo; rotación mandibular posterior (horaria); posición baja de la lengua, con interposición entre los incisivos; y posición más enderezada de la cabeza.<sup>10</sup>

## **Evaluación de la respiración oral y/o nasal**

Los principales métodos de exploración para evaluar la función respiratoria nasal u oral son:

**1. La historia clínica** del paciente puede alertarnos sobre la existencia de alguna enfermedad causante de la respiración bucal.<sup>36</sup>

**2. Evaluación de la respiración:** Al sospechar de la presencia del síndrome de obstrucción respiratoria, existen test o pruebas diagnosticas que nos permitirán comprobar nuestras sospechas como son:

- El reflejo nasal de Gudin. (Paciente con boca bien cerrada y se le comprime las alas de la nariz por 20seg, y con una respuesta de dilatación en condiciones normales).<sup>31</sup>
- Apagar la vela (coloca vela prendida cerca del orificio a cada lado debe apagar la vela soplando en condiciones normales)
- El Algodón (Coloca algodón cerca del orificio de la nariz a cada lado , el paciente inspira y expira, se debe observar el movimiento en condiciones normales)
- El Espejo de Glatzel (Coloca un pequeño espejo bajo la nariz indicamos que inspire y expire, el espejo se debe empañar simétricamente en condiciones normales).<sup>31</sup>
- Espirómetros que miden el flujo del aire nasal.<sup>36,59</sup>

Se ha desarrollado una metodología para evaluar las funciones, basada en la codificación de las mismas, permitiendo determinar un diagnóstico más preciso y evaluar la evolución del estado de las funciones durante el tratamiento, así como de los resultados obtenidos por medio de los procedimientos de reeducación miofuncional.<sup>33</sup> Dicha codificación es la siguiente:

**a. Codificación del funcionalismo de las narinas (Durán)<sup>24,33</sup>**

Para ello, invitamos al paciente a inspirar intensamente. Observamos la respuesta de las narinas, fijándonos en el grado de colapso de las mismas durante la maniobra del paciente. De acuerdo con ello, se establece la siguiente codificación funcional:

Valor 0: Narinas dilatadas tanto en reposo como en inspiración profunda.

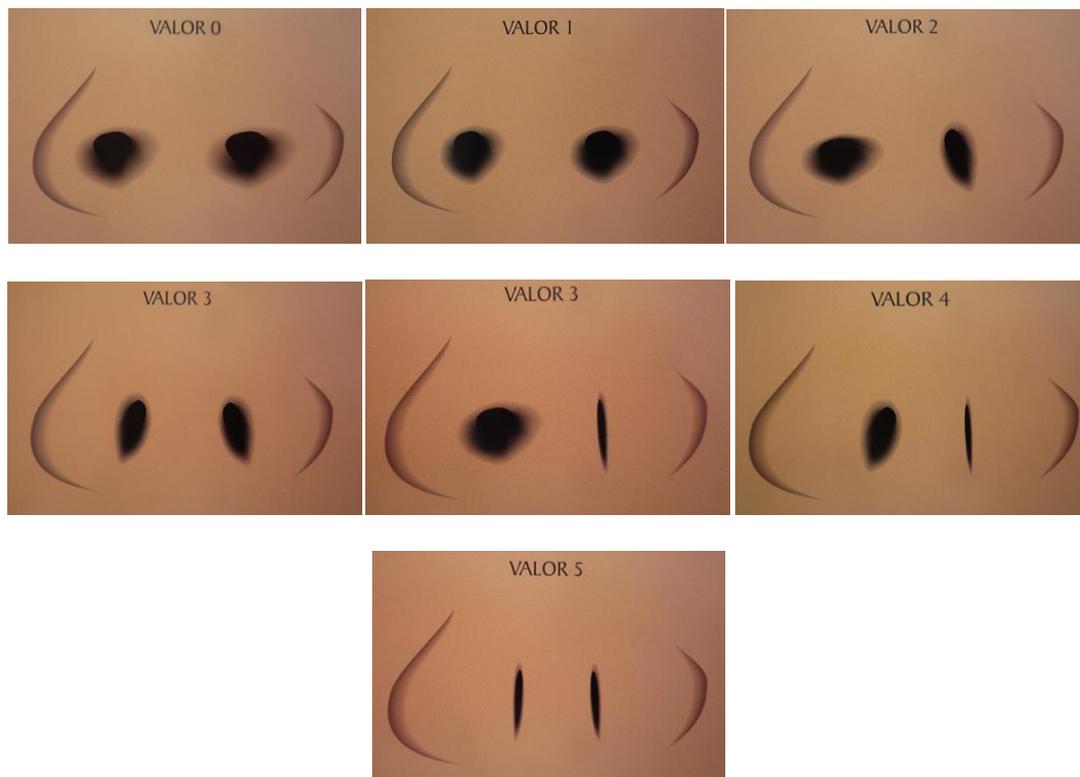
Valor 1: Narinas estrechas o pequeñas en situación de reposo pero sin colapsación funcional.

Valor 2: Colapsación funcional parcial unilateral.

Valor 3: Colapsación funcional total unilateral o parcial bilateral.

Valor 4: Colapsación funcional parcial de una narina y total en la otra.

Valor 5: Colapsación funcional total en ambas narinas



**Figura 10.** Codificación de las narinas (Durán J, 2010; pág.169)

**b. Codificación de la movilidad lingual (Durán)**<sup>24,33</sup>

Hacemos que el paciente abra totalmente la boca y le indicamos que toque la parte anterior del paladar con la punta de la lengua. Así, valoramos la capacidad del paciente en elevar la lengua. De acuerdo con ello, se establece la siguiente codificación funcional:

Valor 0: Frenectomía lingual

Valor 1: La punta de la lengua contacta claramente con el paladar.

Valor 2: La punta de la lengua casi llega a contactar el paladar.

Valor 3: La punta de la lengua llega a la mitad de la distancia entre los incisivos superiores e inferiores.

Valor 4: La punta de la lengua sobrepasa ligeramente los incisivos inferiores.

Valor 5: La punta de la lengua no sobrepasa a los incisivos inferiores.

A la vez, valoramos el frenillo lingual. La inserción del frenillo tiene una importancia extrema en la movilidad de la lengua puesto que la limita.

Cuanto más insertado este hacia la punta de la lengua, puede provocar una imagen de “lengua bífida”. La inserción mandibular del frenillo lingual puede ser amplia y en forma de “pata de gallo”.<sup>24</sup>

La limitación de la movilidad lingual fuerza a la misma a desarrollar un movimiento de protracción durante la deglución. Se trata de un movimiento “a modo de látigo” que implica la contracción del músculo transverso de la lengua y el avance de la misma, generando un modelado de la arcada inferior contraído y en forma de “lira”.<sup>24</sup>

La evaluación general de la lengua se debe hacer en cuanto a tamaño, posición y movilidad. Una lengua con bordes festoneados es un signo de que la lengua esta ejerciendo presión sobre los dientes y hacernos sospechar de la existencia de una macroglosia. Dicha patología es muy difícil de diagnosticar.

**c. Codificación del grado de hipertrofia amigdalar (Durán)<sup>24,33</sup>**

Se puede realizar por observación directa o a través de la imagen radiográfica de las mismas (con contraste de bario). De acuerdo con ello, podemos establecer la siguiente codificación:

Valor 0: Ausencia de tejido amigdalar por haberse practicado la amigdalectomía.

Valor 1: Presencia de tejido amigdalar pero que no invade el espacio de la orofaringe.

Valor 2: Las amígdalas sobrepasan ligeramente los pilares laterales de la orofaringe.

Valor 3: Las amígdalas ocupan un tercio del espacio de la orofaringe.

Valor 4: Las amígdalas ocupan dos terceras partes del espacio de la orofaringe.

Valor 5: Las amígdalas ocupan la totalidad del espacio de la orofaringe y contactan entre sí.

El grado de hipertrofia amigdalar influye en la posición de la lengua, protruyéndola y favoreciendo la biprotrusión dental y labial. El avance lingual, Así como su funcionalismo alterado, favorece la posterorotación mandibular. A su vez, las amígdalas hipertróficas pueden ser causa de respiración bucal.



**Figura 11.** Grado de Hipertrofia Amigdalар (Durán J, 2010; pág.170)

**d. Codificación del grado de hipertrofia adenoidea (Durán y Ustrell)<sup>24,33</sup>**

La valoración de las adenoides se realiza a través de la imagen teleradiográfica de las mismas. Ustrell realiza su codificación de acuerdo con los criterios de Linder Aronson:

Valor 1: Ausencia de tejido adenoideo, apreciándose una imagen radiográfica cóncava a nivel del cavum.

Valor 2: Adenoides pequeñas con un ligero aplanamiento del cavum.

Valor 0: Adenoidectomía practicada.

Valor 3: Adenoides medianas con una ligera convexidad a nivel del cavum.

Valor 4: Adenoides grandes con una clara imagen radiográfica obstructiva a nivel de la rinofaringe.

Valor 5: Adenoides muy grandes con una imagen de hipertrofia amigdalara que oblitera totalmente la zona de la rinofaringe.

La hipertrofia adenoidea es uno de los factores etiológicos más relevantes en relación con la disfunción respiratoria (habito de respiración bucal).

Como medida complementaria y, en muchos casos, para confirmar la evaluación funcional codificada del caso, debemos practicar una pormenorizada exploración clínica, por palpación del tono muscular.<sup>33</sup>

### **3. Estructura facial:** <sup>24</sup>

Visualización del perfil del paciente. En muchos casos de respiración oral apreciamos una clara retrognatia. Para ello, trazaremos una línea imaginaria entre el surco subnasal y el pogonión. Si éste está por detrás de la línea vertical trazada, será indicativo de retrognatia.

El típico respirador bucal exhibe falta de competencia e hipotonicidad labial, con un labio superior corto que deja muy expuestos los incisivos superiores y un labio inferior grueso y evertido, debilitamiento en los músculos faciales, aumento del tercio inferior de la cara y retrusión del mentón.

La deficiente oxigenación da al paciente un aspecto poco saludable, frecuentemente con ojeras. Todas estas características son las que le otorgan el nombre de “fascie adenoidea”.<sup>36</sup>



**Figura 12.** Perfil adenoideo (Echarri P, 2003; pág.53)

**4. Examen bucal:** es característica de estos pacientes la falta de desarrollo del maxilar superior que crea en la mayoría de los casos mordidas cruzadas laterales, con incisivos superiores protruidos y/o apiñados y tendencia a la mordida abierta. La arcada dentaria superior es de forma triangular. Las encías son hipertróficas y sangrantes debido a la sequedad a la que se ven sometidas por la falta de cierre bucal y el paso del aire. Posición baja de la lengua y la hiperdivergencia bucal se asocia frecuentemente el hábito de interposición lingual en deglución.<sup>36</sup>

**5. Estudio postural:** la postura corporal en estos pacientes debe ser motivo de especial consideración por su influencia en la génesis de esta disfunción.<sup>24,36</sup>



**Figura 13.** Posturas del respirador bucal (Padrós, 2003; pág.267)

**6. Estudios radiográficos y cefalométricos:** permiten obtener datos sobre el grado de obstrucción que presenta la vía aérea superior por medio de una serie de mediciones de la nasofaringe en las telerradiografías laterales. Distintos autores han realizado estudios sobre este tema: Pruzanky y Handelman, Linder-Aronson, Ricketts y McNamara. Estudios que han sido útiles para determinar el grado de bloqueo nasofaríngeo y por lo tanto complementan el estudio clínico de las amígdalas y adenoides. La cefalometría del respirador casi siempre detecta un patrón dolicofacial.<sup>24,36</sup>

Dentro de las técnicas radiológicas y posibilidades de explorar las vías aéreas superiores se encuentran:

- Radiología Estándar:

Las radiografías anteroposteriores y laterales de las vías aéreas son el punto básico donde se deben centrar todos los exámenes a realizar en pacientes, sobre todo niños, con sospecha de obstrucción de las vías aéreas. Con el perfil de nasofaringe se puede detectar el calibre de la vía aérea y ver la relación entre el paso del aire y la masa adenoidea. En la misma placa puede observarse, a nivel de la orofaringe, el tamaño amigdalario y su repercusión

sobre las vías aéreas, así como la presencia de una retrognatia o una glosoptosis.<sup>24,31</sup>

La radiografía cefalométrica lateral (cefalometría) permite una valoración del esqueleto facial. Es barata, fácilmente accesible y muy útil para valorar.<sup>31</sup>

- **Proyección Lateral:**

La proyección lateral del cuello, usando films de baja dosis (técnica de tejidos blandos) visualizará la pared posterior y el techo de la nasofaringe, así como los límites de la orofaringe. Las estructuras visualizadas incluyen el paladar blando, adenoides, amígdalas, úvula, epiglotis, estiloides y hueso hioides. Además se puede apreciar la base de la lengua y la amígdala lingual.<sup>24,31</sup>

- **Tomografía Axial Computarizada (TAC):**

Es un estudio más detallado de la nasofaringe, sobre todo cuando se pretende buscar un posible tumor, sus extensiones y los efectos destructores del mismo. El contraste iodado, administrado endovenosamente, permite diferenciar el tejido tumoral del tejido normal. El equipo origina un archivo de datos de coordenadas localizadas en las tres dimensiones del cráneo a radiografiar.<sup>24</sup>



**Figura 14.** TAC de la vía aérea superior (fosas nasales, cavum y orofaringe) en el que se observa interrupción del paso. (Durán, 2010; pág.69)

- Resonancia Nuclear Magnética:

Esta proporciona imágenes en diferentes planos y con mejor resolución de contraste que el examen TAC. Permitiendo la diferenciación de los tejidos linfoides y de la mucosa de los tejidos musculares que los rodean, mientras que con la TAC no se puede.<sup>24</sup>

**7. Examen Otorrinolaringológico:** es dirimente para la evaluación de los caracteres y la naturaleza de la obstrucción y se basa en la rinoscopia, la endoscopia de fibras ópticas, la rinomanometría y los estudios otológicos (audiométricos e impedanciométricos).<sup>31</sup>

#### IV.4. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO

El análisis cefalométrico permite evaluar y orientar sobre los posibles problemas en las vías respiratorias altas relacionadas con el espacio nasofaríngeo, altura facial inferior, morfología maxilo-mandibular y la dirección de crecimiento mandibular. Pero el pronóstico preciso y objetivo de cualquier problema a este nivel debe ser realizado por un otorrinolaringólogo.<sup>39</sup>

Desde sus comienzos a principios del siglo pasado, el método cefalométrico ha sido utilizado para establecer las relaciones entre los huesos maxilares y los huesos craneales, así como también para evaluar el crecimiento craneofacial.<sup>40</sup> La radiografía cefalométrica fue introducida por Broadbent y Hofrath en 1931, actualmente ha aumentado su importancia y se realizan diferentes análisis cefalométricos para apreciar áreas de crecimiento, diagnóstico, pronóstico, plan de tratamiento y resultados de tratamiento de las maloclusiones dentales o esqueléticas; sin embargo, en la mayoría de estos estudios no se habían incorporado el valorar la permeabilidad de las vías aéreas.<sup>41,42</sup>

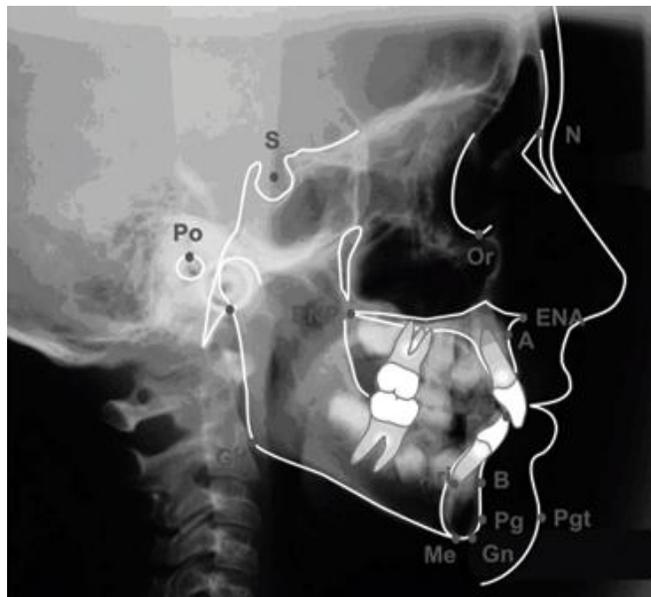
En 1960 con los trabajos realizados por Wildman, Engman, Bushy, Schweiger y Chieric introducen los estudios cefalométricos craneofaciales para valorar la anatomía de los tejidos blandos y la relación con los puntos esqueléticos.<sup>43</sup>

En un principio, la cefalometría iba dirigida al estudio de los patrones de crecimiento del complejo craneofacial. Los conceptos sobre el desarrollo normal provienen fundamentalmente de estos estudios cefalométricos. Sin embargo, pronto se comprobó que las placas cefalométricas podían emplearse para valorar las proporciones dentofaciales y desentrañar las

bases anatómicas de la maloclusión. El ortodoncista necesita conocer las relaciones que existen entre los componentes funcionales de la cara (base del cráneo, maxilares, dientes) y relacionarlos entre sí. Quizá la aplicación clínica más importante de la cefalometría radiológica es la detección y valoración de los cambios inducidos por el tratamiento ortodóncico.<sup>18</sup>

### Desarrollo del análisis cefalométrico

Habitualmente el análisis cefalométrico no se efectúa sobre la propia radiografía, sino sobre un trazado o modelo digital en el que se destacan las relaciones entre los puntos escogidos. Los puntos cefalométricos de referencia pueden representarse como una serie de puntos, definidos habitualmente como localizaciones en una estructura física (por ejemplo, el punto más anterior de la barbilla ósea) u ocasionalmente como la intersección entre dos planos (por ejemplo, la intersección del plano mandibular y el plano a lo largo del borde posterior de la rama).<sup>18</sup>



**Figura 15.** Puntos cefalométricos de referencia. (Proffit WR, 2008; pág.205)

El objetivo del análisis cefalométrico es el análisis de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar óseo (definido como las partes del maxilar que quedarían si se eliminasen los dientes y los procesos alveolares), la mandíbula ósea (definida de forma similar), la dentición y los procesos alveolares superiores, y la dentición y los procesos alveolares inferiores. Todo esto con el fin de obtener una descripción de las relaciones que existen entre estas unidades funcionales.<sup>18</sup>

Entre los años 1940 y 1970, autores como Down's, Steiner, Tweed, Ricketts, entre otros, realizaron cefalometrías que llegaron a ser muy conocidas. Sin embargo, en los últimos años la ortodoncia clínica ha visto el advenimiento de numerosos procedimientos ortognáticos quirúrgicos que permiten la reposición tridimensional de la mayoría de las estructuras óseas de la región facial, por lo tanto surge la necesidad de ampliar los campos de las cefalometrías y considerar la posición de los dientes no solo en un hueso determinado, sino también a la relación que guardan entre sí el maxilar, la mandíbula y éstas a su vez con la base craneal.<sup>17</sup>

Para el presente estudio se utilizó el análisis cefalométrico de Steiner para el diagnóstico de la clase esquelética.

## **Análisis de Steiner**

Este análisis ideado y difundido por Cecil C. Steiner en 1953, puede ser considerado el pionero de los análisis cefalométricos modernos por dos razones: presentaba las mediciones en un patrón de tal forma que no sólo destacaba las mediciones individuales, sino también las relaciones existentes entre ellas, ofreciendo pautas específicas para poder aplicar las mediciones cefalométricas a la planificación del tratamiento.

Se fundamenta en la utilización de la base anterior del cráneo como línea de referencia, porque es una zona dura y firme, fácilmente reconocible radiográficamente y que por estar situada en el plano medio sagital se desplaza mínimamente al moverse la cabeza. Su límite anterior es el Nasion en la sutura frontonasal y el posterior el centro de la silla turca, y no toma en cuenta las variaciones de la longitud o inclinación de este plano de referencia. Este análisis se orienta según el perfil, y ofrece una visualización de la posición de los incisivos y de los detalles del perfil facial anterior.

El análisis de Steiner está constituido por los siguientes puntos y planos cefalométricos de referencia:<sup>17,18</sup>

### **Puntos:**

- Silla (S)
- Nasion (N)
- Punto A
- Punto B
- Menton (Me)
- Gonion (Go)
- Borde Incisivo Superior
- Borde Incisivo Inferior

- Punto L: Punto que resulta de la intersección de la línea SN y una perpendicular a ésta desde el punto Pg. Evalúa la relación entre la base de cráneo y el cuerpo de la mandíbula.
- Punto E: Punto que resulta de la intersección de la línea SN y una perpendicular a ésta desde el punto más posterior de la cabeza del cóndilo mandibular. Evalúa la relación entre la base de cráneo y el cóndilo mandibular.
- Punto D: Punto ubicado en el centro de la sínfisis del mentón. Evalúa la posición sagital del cuerpo mandibular sin tomar en cuenta el mentón.

#### Planos:

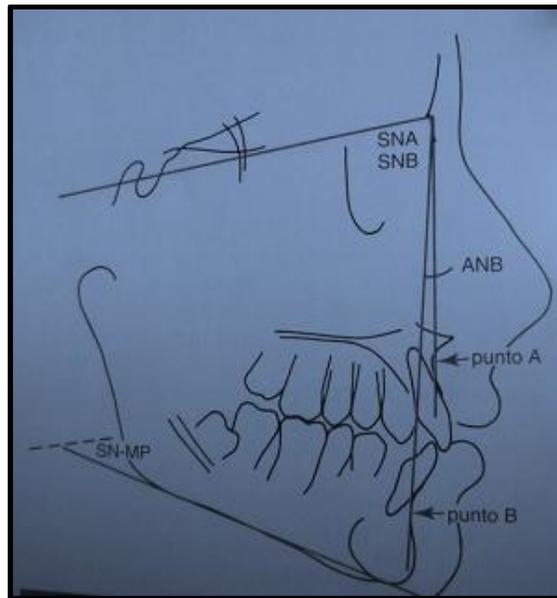
1. Silla-Nasion (SN): Es el plano de referencia del análisis.
2. Nasion-punto A (NA)
3. Nasion-punto B (NB)
4. Nasion-punto D (ND)
5. Eje del incisivo superior
6. Eje del incisivo inferior
7. Pogonion (Nasion-punto B)
8. Plano Oclusal
9. Plano mandibular

Para su estudio, el análisis cefalométrico está dividido en análisis esquelético, dental y estético.

#### Análisis esquelético

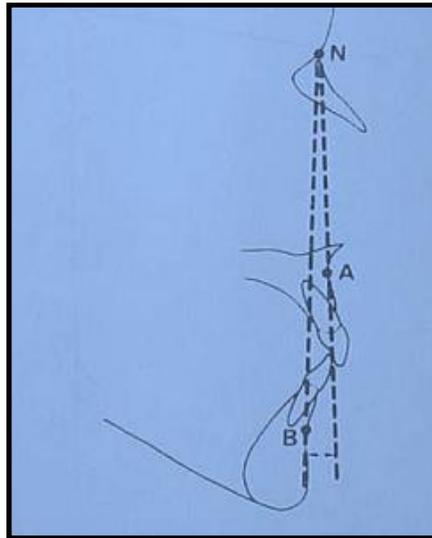
1. Ángulo SNA ( $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ): Evalúa la posición sagital de la maxila.
  - Aumento: Sugiere posición adelantada de la Maxila respecto a base de cráneo.

- Disminución: Sugiere posición retrasada de la Maxila respecto a base de cráneo.
2. Ángulo SNB ( $80^{\circ}\pm 2^{\circ}$ ): Evalúa la posición sagital de la mandíbula.
- Aumento: Sugiere posición adelantada de la Mandíbula respecto a base de cráneo.
  - Disminución: Sugiere posición retrasada de la Mandíbula respecto a base de cráneo.



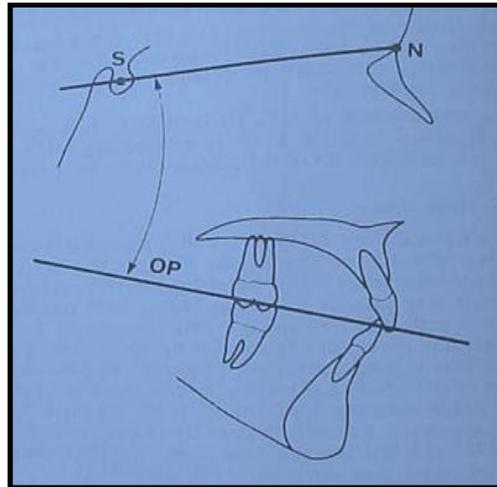
**Figura 16.** Ángulo SNA y SNB (Proffit WR, 2008; pág.208)

3. Ángulo ANB ( $2^{\circ}\pm 2^{\circ}$ ): Evalúa la relación maxilomandibular sagital o anteroposterior.
- Aumento: Sugiere relación Clase II ósea.
  - Disminución: Sugiere relación Clase III ósea.



**Figura 17.** Ángulo ANB o diferencia. (Proffit WR, 2008; pág.209)

4. Ángulo del Plano Mandibular con SN ( $32^{\circ}\pm 2^{\circ}$ ): Evalúa la inclinación del plano de la Mandibular.
  - Aumento: Sugiere tendencia de crecimiento vertical.
  - Disminución: Sugiere tendencia de crecimiento horizontal.
  
5. Ángulo del Plano Oclusal con SN ( $14^{\circ}\pm 2^{\circ}$ ): Evalúa la inclinación del plano oclusal.
  - Aumento: Sugiere tendencia de crecimiento vertical.
  - Disminución: Sugiere tendencia de crecimiento horizontal.

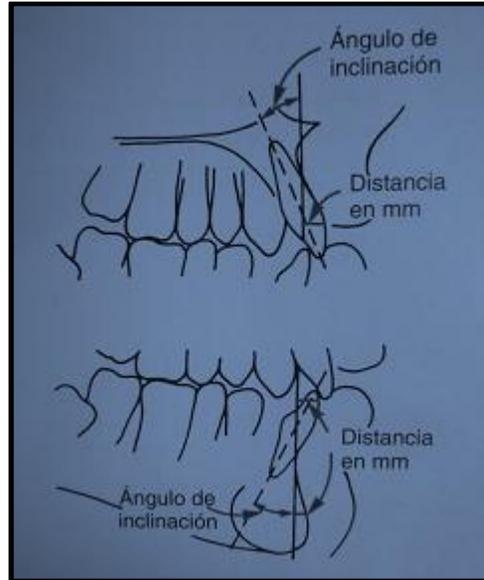


**Figura 18.** Ángulo del plano oclusal. (Proffit WR, 2008; pág.210)

#### Análisis dental

1. Ángulo Incisivo Superior con la Línea NA ( $22^{\circ}\pm 2$ ): Evalúa la inclinación del incisivo respecto a su base ósea.
  - Aumento: Sugiere proclinación dental.
  - Disminución: Sugiere retroclinación dental.
  
2. Distancia Incisivo Superior a Línea NA ( $4\text{mm}\pm 2$ ): Evalúa la posición del incisivo respecto a su base ósea.
  - Aumento: Sugiere protrusión dentoalveolar.
  - Disminución: Sugiere retrusión dentoalveolar.
  
3. Ángulo Incisivo Inferior con la Línea NB ( $25^{\circ}\pm 2^{\circ}$ ): Evalúa la inclinación del incisivo respecto a su base ósea.
  - Aumento: Sugiere proclinación dental.
  - Disminución: Sugiere retroclinación dental.
  
4. Distancia Incisivo Inferior a Línea NB ( $4\text{mm}\pm 2$ ): Evalúa la posición del incisivo respecto a su base ósea.

- Aumento: Sugiere protrusión dentoalveolar.
- Disminución: Sugiere retrusión dentoalveolar.

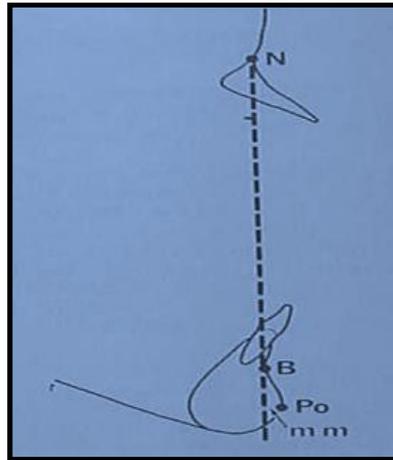


**Figura 19.** Ángulo y distancia del incisivo superior a la línea NA y del incisivo inferior a la línea NB (Proffit WR, 2008; pág.209)

5. Ángulo Interincisivo ( $131^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ): Evalúa la inclinación del incisivo superior respecto al inferior.
  - Aumento: Sugiere retroclinación dental.
  - Disminución: Sugiere proclinación dental.

#### Relación de Holdaway

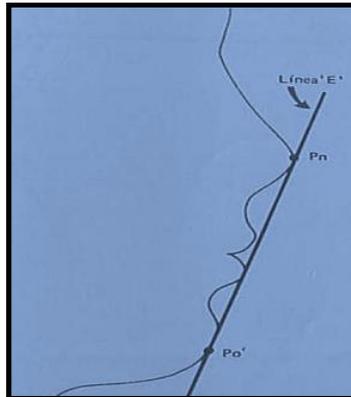
Distancia Incisivo Inferior a NB y Distancia Pg a NB (1 a 1): Evalúa la relación entre la posición sagital del incisivo inferior y la cantidad de mentón absoluto del paciente.



**Figura 20.** Pogonion a NB (lineal) (Proffit WR, 2008; pág.210)

#### Medidas de tejidos blandos

1. Distancia S-E ( $22\text{mm}\pm 2$ ): Evalúa la posición del cóndilo Mandibular respecto a la Cavidad Glenoidea.
  - Aumento: Sugiere retroposición condilar.
  - Disminución: Sugiere anteroposición condilar.
2. Distancia S-L ( $51\text{mm}\pm 2$ ): Evalúa la longitud del cuerpo de la Mandíbula.
  - Aumento: Sugiere cuerpo mandibular largo.
  - Disminución: Sugiere cuerpo mandibular corto.
3. Línea estética S (labio superior e inferior  $0\text{mm}\pm 2$ ): Evalúa la proyección de los labios respecto a la nariz y mentón.
  - Aumento: Sugiere proquelia.
  - Disminución: Sugiere retroquelia.<sup>17,18</sup>



**Figura 21.** Línea estética. (Proffit WR, 2008; pág.210)

### **Análisis de la Vía Aérea**

La cefalometría, es un excelente instrumento para la evaluación de las dimensiones de las vías aéreas superiores (VAS). Con ella podemos definir con claridad los relieves óseos y las partes blandas obteniendo información bidimensional y estática. Resulta un buen indicador para precisar e identificar el lugar de la obstrucción y en algunos casos ayuda a decidir el procedimiento terapéutico a seguir.<sup>40</sup>

El hecho fundamental para que la radiografía lateral de cráneo pueda utilizarse como una buena técnica complementaria en la detección de la patología obstructiva de la vía aérea superior, es la estandarización tanto del método como del sistema de medida. Para conseguir esto, hay que utilizar una técnica y un método correctos y, por último, seguir escrupulosamente un protocolo. Son muchos los estudios realizados hasta la fecha que validan el método cefalométrico como coadyuvante para los problemas obstructivos de la VAS.<sup>40</sup> Uno de los pioneros en la evaluación cefalométrica de la vía aérea fue Solow, quien propuso una serie de puntos y líneas, algunos de los cuales son de plena vigencia hoy en día.<sup>44,45</sup> Posteriormente Rappler y Rice en la reunión de la American Association of Orthodontist (Seattle, 1991), describieron otro método cefalométrico que, aunque muy preciso, era de

difícil realización y no tuvo demasiado éxito.<sup>46</sup> Finalmente, aunque han aparecido muchos otros sistemas de medida cefalométrica<sup>47,48</sup> uno de los más utilizados, de resultados suficientemente contrastados y, además, sencillo de realizar es el Sistema de medida de la vía aérea superior de Lowe 1986<sup>49</sup>, los parámetros de Holmberg y Linder Aronson<sup>50</sup>, Tsuchiya y Lowe<sup>51</sup>.

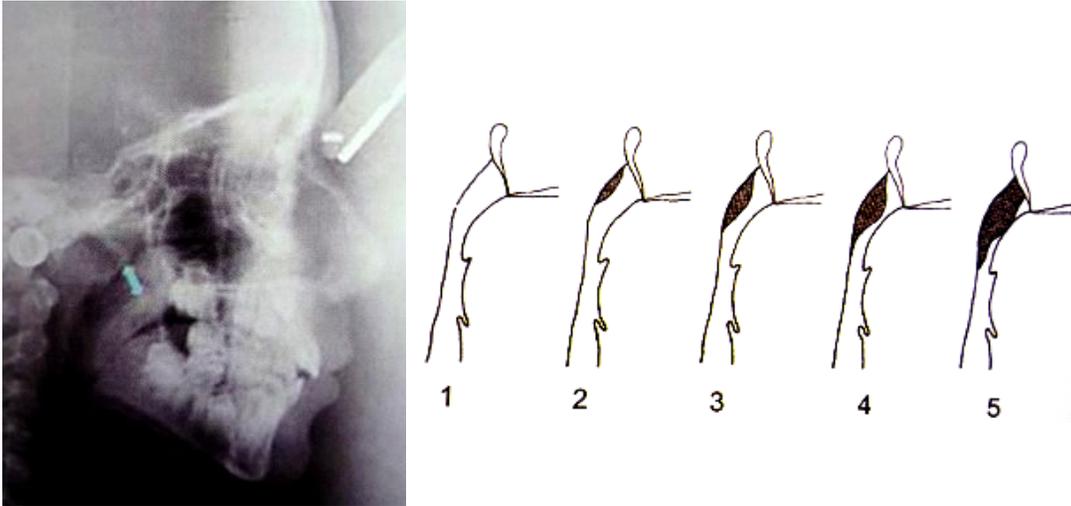
### **Linder – Aronson**

Linder –Aronson y Henriksson en 1973, plantearon determinar el tamaño medio en sentido anteroposterior de la vía nasofaríngea en niños de 6 a 12 años de edad. Midiaron la longitud de la base posterior del cráneo, la profundidad de la nasofaringe y el tamaño de la vía respiratoria. Determinaron el tamaño de dicha vía midiendo la distancia entre las adenoides y la espina nasal posterior en dos radios previamente definidos. Los resultados demostraron que al planificar el tratamiento ortodóncico, podría complementarse el registro clínico del modo de respiración, con los datos radiocefalométricos sobre el tamaño anteroposterior de la vía nasofaríngea. Los valores estándar obtenidos en el estudio pusieron de manifiesto que debería recomendarse una exploración otorrinolaringológica del espacio nasofaríngeo.<sup>52</sup>

Los criterios de Linder – Aronson se tomaron en cuenta para el diagnóstico de los respiradores bucales, además de todas las características faciales, dentales y funcionales. La codificación del grado de hipertrofia adenoidea, es valorado en una telerradiografía dándole un valor: <sup>52</sup>

- Valor 1: Ausencia de tejido adenoideo, apreciándose una imagen radiográfica cóncava a nivel del cavum.
- Valor 2: Adenoides pequeñas con un ligero aplanamiento del cavum.
- Valor 3: Adenoides medianas con una ligera concavidad del cavum.

- Valor 4: Adenoides grandes con una clara imagen radiográfica obstructiva a nivel de la rinofaringe.
- Valor 5: Adenoides muy grandes con una imagen de hipertrofia amigdalal que oblitera totalmente la zona de la rinofaringe.<sup>24,52</sup>



**Figura 22.** Codificación del grado de hipertrofia adenoidea. 1. No hay Adenoides, 2. Adenoides pequeñas, 3. Adenoides medianas, 4. Adenoides grandes y 5. Adenoides muy grandes. (Boj JR, 2011; pág.525)

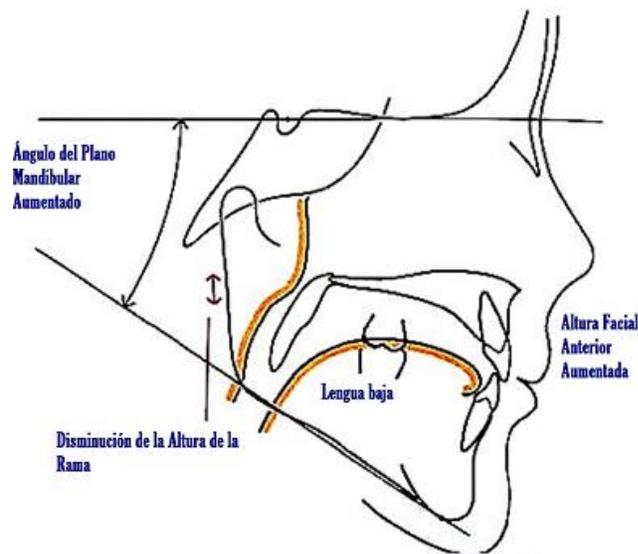
En un estudio realizado por el Dr. Ravanmehr en el 2005 donde su propósito fue diagnosticar la obstrucción de la nasofaringe principalmente con la radiografía lateral, determinó en una muestra de 46 pacientes que el error en el diagnóstico con radiografías laterales fue menos del 3.88% contra un 94.57% de posibilidades de obstrucción nasofaríngea, por lo que él concluía que podía realizarse la adenoidectomía con toda confianza sin necesidad de requerir otros estudios.<sup>53</sup>

Las observaciones sobre trazados consecutivos de niños demuestran que la silueta de los tejidos blandos y la vía respiratoria varían de año en año. Durante el desarrollo, el margen inferior de la silueta del tejido adenoideo proyectado sobre la vía respiratoria es convexo, y con la madurez, se vuelve cóncavo. En un estudio realizado por Jeans, Fernando y Maw en 1981 sugieren que las mediciones lineales de los tejidos blandos de la nasofaringe son poco fiables, y que las mediciones de superficies tienen más significado en estudios de la vía respiratoria superior. Asimismo, encontraron que el crecimiento de la nasofaringe ósea, en el plano sagital, medido en radiografías laterales, se produce principalmente en altura (de 0,8 a 1mm por año). En los chicos, la superficie de tejido blando nasofaríngeo es constante después de los 6 años, mientras que en las chicas, disminuye lentamente entre los 9 y los 19 años. En los chicos, pensaron que el aumento de tamaño de la nasofaringe ósea y el tope en las dimensiones de los tejidos representaban un aumento progresivo del tamaño de la vía respiratoria desde los 5 años en adelante.<sup>54</sup>

Tomes, en 1972, fue el primero en explicar la teoría de la compresión ambiental. Este autor postulaba que el maxilar contraído y la forma en “V” del maxilar superior era el resultado del aumento del tejido linfático, y que la apertura de los labios y la relajación de la lengua eran suficientes para explicar el fenómeno observado. En 1907, Angle describiendo la división I de la maloclusión clase II manifestaba: “Esta forma de maloclusión se acompaña siempre y al menos en estadios tempranos, agravada, sino causada, por la respiración bucal debido a alguna forma de obstrucción nasal”.<sup>38</sup>

Linder-Aronson estudio en 1970, el efecto de los adenoides sobre el flujo aéreo, esqueleto facial y dentición, utilizando 45 medidas lineales, angulares y dimensiones dimensionales a partir de radiografías cefalométricas frontales y laterales, para clasificar los cambios esqueléticos de los

respiradores bucales. Los niños con respiración nasal obstruida, exhibían una altura facial inferior aumentada y tanto el maxilar superior como la mandíbula eran retrognáticos en comparación con el grupo control de niños. La profundidad sagital del hueso de la nasofaringe era menor que la del grupo control, y la posición de la lengua era más inferior. Este autor afirmó que la variable esquelética de mayor importancia para el flujo aéreo nasal parece ser el tamaño de la nasofaringe.<sup>56</sup>



**Figura 23.** Trazado de un paciente con hipertrofia adenoidea. (Boj JR, 2011; pág.524)

Posteriormente Linder-Aronson reafirmó que estas irregularidades de las estructuras craneofaciales eran debidas a los adenoides. Este autor demostró que cuando un grupo de respiradores bucales se convierten en respiradores nasales debido a adenoidectomía, cefalométricamente se demuestra un aumento de la anchura de la arcada dentaria, inclinación de los incisivos superiores e inferiores y una disminución de la altura facial inferior, así como un aumento en la profundidad sagital de la nasofaringe. Estos resultados sostienen la teoría de que los trastornos de la respiración nasal

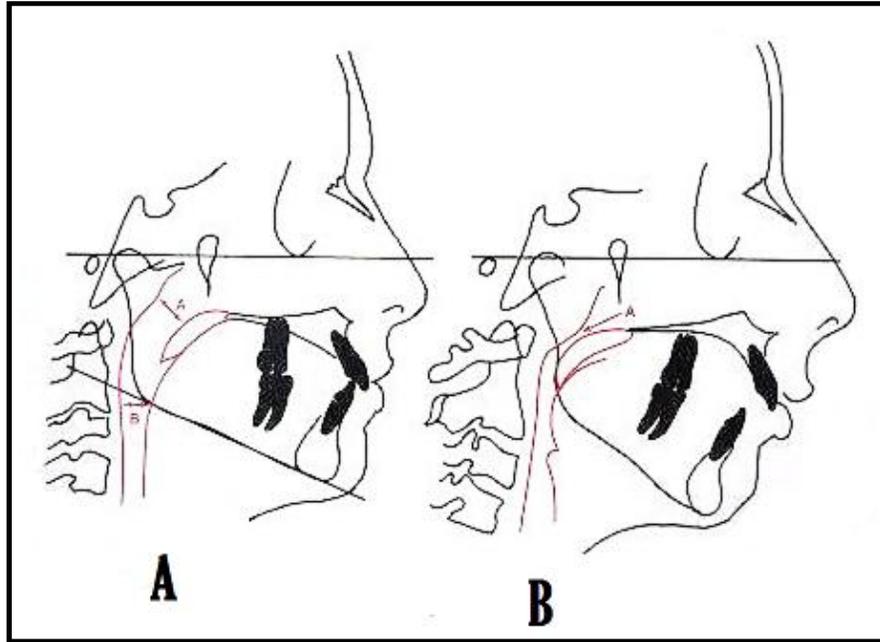
pueden afectar la morfología facial y la dentición. Este autor describió un caso de obstrucción nasal que había desarrollado una excesiva altura facial anterior.<sup>57</sup>

Ricketts<sup>10</sup> (1968) describió las anomalías dentarias y esqueléticas con un cuadro específico que denominó “Síndrome de obstrucción respiratoria” que presentaba las siguientes características: mordida cruzada posterior con moderada mordida abierta anterior, protrusión maxilar, posterorotación mandibular y posición baja de lengua con interposición de los incisivos. Así como también presentó mediciones de la profundidad nasofaríngea que determinan su grado de permeabilidad

### **McNamara**

McNamara en su estudio en 1984, incorporo a su análisis cefalométrico las medidas de la faringe superior e inferior que sirven como indicadores de la funcionalidad de ambas partes de la vía aérea, con el objetivo de realizar un diagnóstico más completo. Ciertas medidas se evalúan mediante: <sup>36,39,58,59</sup>

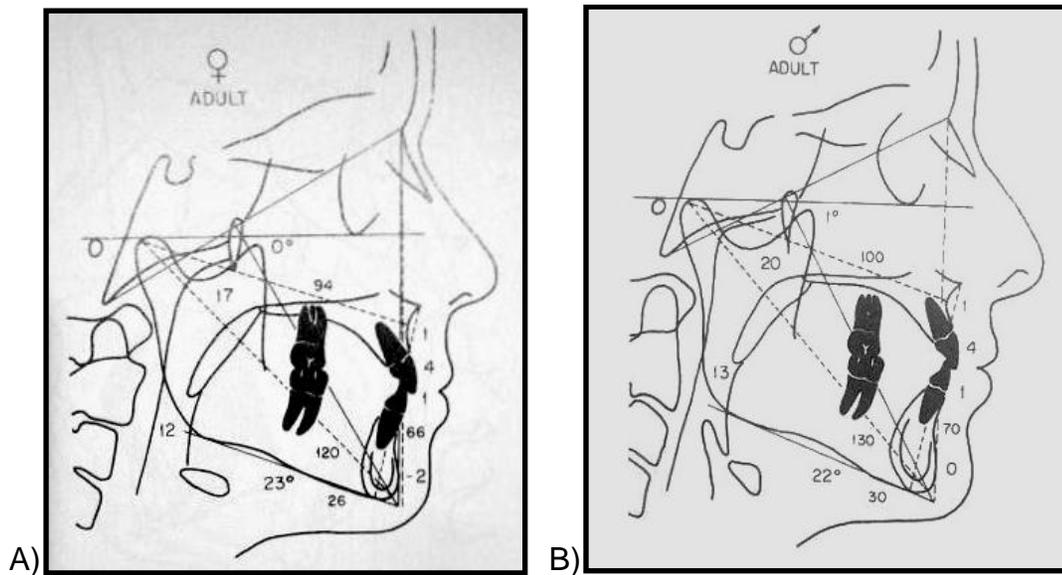
- Diámetro Faríngeo Superior que es la menor distancia desde la pared posterior de la faringe a la mitad anterior del velo del paladar. El valor promedio en adultos es de 17.4 mm, con una desviación estándar de  $\pm 4$  mm una disminución del espacio en esta área pudiera ser indicador de disminución de la capacidad respiratoria nasal del paciente.
- Diámetro Faríngeo Inferior que se mide a nivel del plano mandibular, desde la zona que corresponde a la base de la lengua, hasta la pared posterior de la faringe. El valor promedio es de 11.3 mm para las mujeres y 13.5 para los hombres, con una desviación estándar de  $\pm 4$  mm<sup>2</sup>.



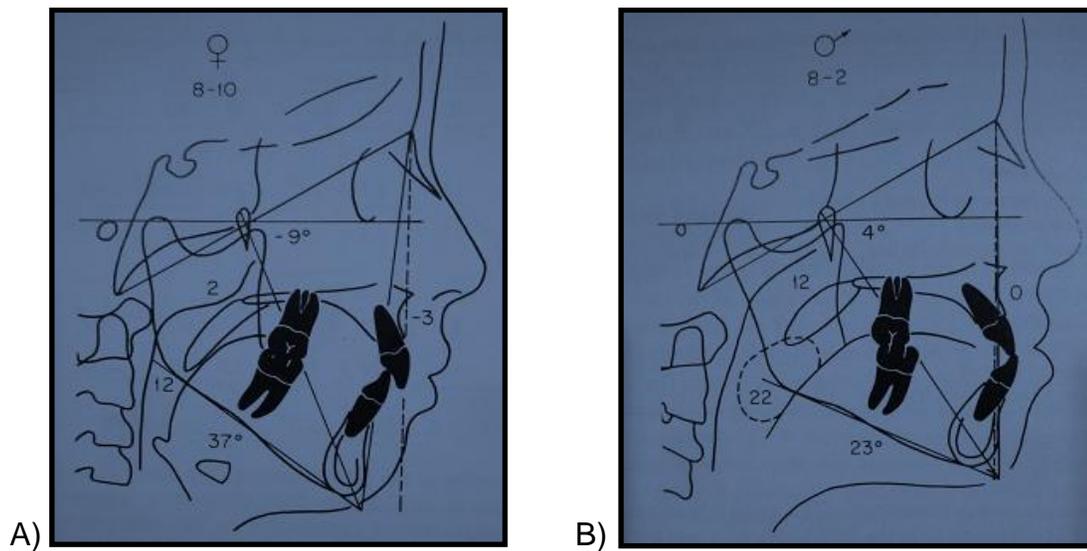
**Figura 24.** Medidas lineales del diámetro de la faringe superior e inferior.

(McNamara J. 2002, pág. 509)

En el caso de los respiradores bucales este espacio puede estar aumentado, al igual que en los pacientes con amígdalas hipertróficas y en pacientes con una posición adelantada de la mandíbula, o en pacientes con un marcado patrón dolicocefálico que pueden estar asociado a mordidas abiertas.<sup>39,60</sup>



**Figura 25.** Valores ideales para pacientes adultos. A) Sexo femenino y B) masculino (McNamara J. 2002, pág. 509)



**Figura 26.** A) Indicaciones de posible obstrucción de la vía aérea superior en un paciente con excesiva masa adenoidal. B) Paciente con tonsilas aumentadas y posición adelantada de la lengua. (McNamara J. 2002; pág. 510)

El efecto de la función respiratoria en la morfología dentofacial, ha constituido un tema polémico y controversial en el campo de la ortodoncia, como lo cita Canut. Menciona que han sido formuladas varias hipótesis con relación a este tema dentro de las cuales se encuentra la citada por Bloch en 1988 conocida como la "Teoría del Excavamiento" en la que postulaba la presencia de una relación entre la respiración oral y la morfología facial, debido a que la respiración oral altera la corriente de aire y las presiones a través de las cavidades nasales y orales causando un desequilibrio en el desarrollo de estas estructuras. Otra teoría interesante, fue la propuesta por Solow y Kreiborg con su hipótesis "Del estiramiento de los tejidos blandos". Que describen una cadena de factores como son: obstrucción de las vías aéreas a nivel nasofaríngeo, cambios a nivel neuromuscular, cambios posturales con hiperextensión de la cabeza y estiramiento de los tejidos blandos consecuencia de este cambio postural. Estiramiento que produce fuerzas diferenciales y a su vez cambios a nivel del esqueleto facial, aumentando la obstrucción de las vías aéreas.<sup>30,60</sup>

Los problemas de los respiradores bucales relacionados con la salud general del individuo se remontan a inicios del siglo XIX, dentro de los investigadores, sin duda el más importante de ellos es Pierre Robin, un médico francés que describió un conjunto de signos y síntomas (síndrome) en los pacientes que respiraban por la boca, de un modo simplificado, cita como consecuencias del respirador bucal desde problemas respiratorios serios hasta problemas cardiacos. Al conjunto de características físicas de estos pacientes, se le conoce como síndrome de respirador bucal o de disfunción respiratoria.<sup>61</sup>

### **Características cefalométricas de los respiradores bucales:**

De acuerdo que la respiración es uno de los factores principales y determinantes en la postura de los maxilares y la lengua, así como de la propia cabeza en menor proporción, parece razonable que un patrón

respiratorio alterado (respirador bucal) pueda modificar la postura de la cabeza, maxilares y la lengua, causando una alteración en el equilibrio de las presiones que actúan sobre los maxilares y los dientes e influir en el crecimiento y en la posición de unos y otros.<sup>30</sup>

La posición y morfología mandibular está determinada por el plano mandibular a la horizontal de Frankfort y al plano silla. La variación normal es de  $21^{\circ} \pm 3$  de la horizontal de estándar es concomitante al aumento de la altura facial inferior.<sup>30</sup>

En los pacientes con mayor porcentaje de respiración oral que nasal se observa: plano mandibular empinado, mayor ángulo gonial y una altura facial inferior aumentada induciendo una obstrucción de la vía aérea.<sup>30</sup>

Linder -Aronson y colaboradores, en 1986 realizaron un estudio acerca de la dirección de crecimiento mandibular después de una adenoidectomía. El propósito de estudio es demostrar la hipótesis de que el establecimiento de la respiración nasal en los niños con severa obstrucción nasofaríngea puede ser eliminada como un factor en la determinación de la dirección de crecimiento mandibular. Se describen los cambios en la dirección del crecimiento mandibular en un periodo de 5 años después de unas adenoidectomías y el establecimiento de la respiración nasal en una población de niños suecos. Las medidas en las direcciones de crecimiento mandibular fueron obtenidas de una serie de radiografías cefalométricas luego de adenoidectomías en 38 niños suecos con edades entre 7 y 12 años con obstrucciones nasofaríngeas previas, estas fueron comparadas con las direcciones de crecimiento en una muestra control de 37 niños con vías aéreas despejadas e iguales en edad y sexo. Inicialmente se encontraron alturas faciales inferiores significativamente mayores, ángulos del plano mandibular más inclinados y mandíbulas más retrognáticas que los del grupo

control. Los análisis mostraron que durante los 5 años posteriores a la adenoidectomía las niñas tenían una dirección de crecimiento mandibular más horizontal que las del grupo control.<sup>30</sup>

El Ángulo maxilomandibular y la resistencia del área nasal esta aumentada, mostrando una postura más abierta de la mandíbula, la distancia paladar-lengua e índice facial se encuentran aumentadas, sugiriendo por lo tanto una posición baja de la lengua y elongación de la cara con posición mandibular más baja y acompañado de la disminución del ancho palatino.<sup>30</sup>

## IV.5. TRATAMIENTO

Este síndrome debe ser atendido por un equipo multidisciplinario capaz de abordarlo desde las diferentes instancias que implica, de tal forma de atacarlo integralmente y lograr así el bienestar para el paciente.

Siendo el Odontólogo de la práctica general, el Odontopediatra, el Ortodoncista y el Ortopedista Maxilofacial los miembros del equipo de salud que monitorean el crecimiento craneofacial, por ende son los encargados de orientar y acompañar a la familia en el seguimiento y tratamiento de estos niños, así como de organizar las interconsultas necesarias con otras especialidades.<sup>31</sup>

### **Intervención del Odontólogo**

Los pacientes con este síndrome presentan una autohigiene deficiente ya que la saliva al tener la boca abierta se seca, lo cual impide una buena autoclisis. Esto acompañado de una mala higiene por parte del individuo puede causar fácilmente caries.

El Odontopediatra encargado del tratamiento interceptivo en niños tratando de que el problema se revierta durante el desarrollo. La expansión del maxilar a través de la utilización de placas de expansión, trampa palatina, ejercicios elásticos adosados a pantalla oral para estimular los orbiculares de los labios y el elevador del labio superior y placa vestibular de acrílico.

El Ortodoncista es el encargado de corregir la maloclusión para una correcta respiración, mediante aparatos ortopédicos fijos o removibles, trata los problemas de estrechez de maxilar, rotación posterior de la mandíbula, mordida abierta y cruzada, etc.

El tratamiento en adultos es correctivo se usando brackets y en algunos casos cirugía ortognática.<sup>24</sup>

**Intervención del otorrinolaringólogo**

Este especialista será el encargado del despeje de las vías aéreas superiores obstruidas que causan la respiración bucal: adenoides, hipertrofia de amígdalas, hipertrofia de cornetes, desviación del tabique nasal, pólipos (engrosamiento de la mucosa nasal y sinusal) y puede tratar alergias. Un diagnóstico precoz por parte del otorrino garantizará una rehabilitación oportuna que evite el compromiso de las estructuras óseas que muchas veces es irreversible.<sup>31</sup>

**Intervención del fonoaudiólogo**

El fonoaudiólogo juega un papel importante en el tratamiento de estos pacientes, considerando que la respiración bucal generalmente coexiste con una disfonía o sigmatismo, o alteración en la articulación de la letra "S" es el trastorno articulatorio más frecuente en el respirador bucal.

En el respirador bucal de larga data se produce una disfunción maxilar, lo que junto a la mala posición lingual, produce una mala oclusión dentaria (mordida abierta), provocando dislalias fundamentalmente al tratar de emitir los fonemas S, CH, F, D, L, N, P, B y M.

**Intervención del Kinesiólogo y/o Traumatólogo y/o Ortopedista**

Dado los efectos del síndrome de respiración bucal, entre ellos la escoliosis y el pie plano, se utilizan terapias de Kinesiología respiratoria que favorecen la corrección de estos problemas tanto posturales como respiratorios.<sup>24</sup>

**Otras terapias utilizadas:**

-Trabajo Respiratorio Global (TRG): por medio de ejercicios pasivos y activos y de una terapia de reentrenamiento psíquico y físico tratan de modificar el patrón respiratorio y la postura.<sup>31</sup>

Terapia Miofuncional Orofacial: corrige el desequilibrio muscular orofacial dado por respiración bucal, posición de labios y lengua en reposo y en deglución incorrectos, referidos a problemas oclusales y del habla.<sup>31</sup>

## V. OBJETIVOS

- Establecer la clase de maloclusión esquelética y su prevalencia en pacientes respiradores bucales, así como determinar las alteraciones craneofaciales.
- Evaluar los cambios de permeabilidad en las vías aéreas en los pacientes respiradores bucales.
- Correlacionar la edad cronológica con la clase de la maloclusión esquelética.

## VI. HIPÓTESIS

Diferentes estudios demuestran la relación de la respiración bucal con diferentes tipos de maloclusiones por lo que es importante considerar que la obstrucción de las vías aéreas esté relacionada con ésta.

La respiración bucal es una patología asociada a la maloclusión debido a que el diámetro faríngeo superior se encontrará disminuido y el diámetro faríngeo inferior aumentado, lo que indica un posible deterioro de la vía aérea superior; el bloqueo nasofaríngeo provoca una maloclusión clase II esquelética en los niños respiradores bucales en el 70% de los casos.

Dado lo anterior en la maloclusión clase II, la cefalometría de la vía aérea superior tendrá una correlación positiva con relación a la edad, ya que conforme van creciendo, la relación entre ambas vías se va modificando.

## VII. MATERIAL Y MÉTODOS

**Tipo de estudio:** Se llevó a cabo un estudio transversal, descriptivo, observacional y prolectivo. Fueron analizados 1655 expedientes de pacientes de los cuales se seleccionaron 350 diagnósticos de la historia clínica de pacientes respiradores bucales de la Ciudad y Estado de México, que solicitaban tratamiento ortodóncico-ortopédico. El estudio se realizó durante el período 2009 y 2010 en la Clínica Multidisciplinaria Reforma y una Clínica Particular de la Ciudad de México. Se evaluaron 350 radiografías laterales de cráneo con un rango de edades, que varían de 7 a 14 años. Se dividieron en dos grupos de acuerdo al sexo, 160 hombres y 190 mujeres.

- Criterios de Inclusión: expedientes y estudios radiográficos de pacientes que sean respiradores bucales, niños y niñas de 7 a 14 años de edad, sin tratamiento ortodóncico.

- Criterios de Exclusión: expedientes de pacientes que no presentaron obstrucción de la vía aérea superior.

### **Variables:**

Variables Independientes:

- Respiración bucal

Variables Dependientes:

- Diagnóstico Cefalométrico para la maloclusión
- Diagnóstico Cefalométrico para la vía aérea

Variables Intervenientes:

- Edad

### Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Nivel de Medición	Categoría
Respiración bucal	Datos en el expediente que informarán fueran respiradores bucales con presencia de paladar profundo, arcada maxilar estrecha en forma de "V", vías nasales estrechas, incisivos maxilares protruidos, clase II, mordida cruzada posterior o abierta anterior, retrognatismo facial, cara larga, colocación del labio inferior entre los dientes superiores e inferiores a fin de lograr el cierre necesario durante la deglución, falta de sellado bucal, entre otros.	Cualitativa nominal	Presente o Ausente
Maloclusión a través del diagnóstico cefalométrico	Clase Esqueletal: - Angulo ANB, siendo la diferencia del ángulo SNA (Silla, Nasión y punto A) y SNB (Silla, Nasión y punto B) con un rango normal de $2\pm 2^\circ$ . Si se encuentra mayor a $4^\circ$ indica una clase II esqueletal, y menor a $0^\circ$ una clase III esqueletal.	Cualitativa nominal	Clase I, II o III
Diagnóstico cefalométrico para la vía aérea	Vías Aéreas: - Diámetro faríngeo superior $17,4\pm 4\text{mm}$ y Diámetro faríngeo inferior: Norma $11,3\pm 4\text{mm}$ para mujeres y $13,5\pm 4\text{mm}$ para varones.  - Ancho faríngeo superior disminuido y un Ancho faríngeo inferior de más de $15\text{mm}$ respirador bucal con maloclusión.	Cualitativa nominal	Aumentado o Disminuido
Edad	Edad que refiere el individuo en el momento de la evaluación.	Cuantitativa discontinua	Años cumplidos

### Técnicas

Calibración: Se realizó un estudio de concordancia con 20 respiradores bucales en donde se llevarón a cabo las mediciones cefalométricas por la asesora y la investigadora, independientemente y a ciegas.

Se realizó las mediciones en radiografías laterales de cráneo con el análisis de McNamara para valorar la permeabilidad de la faringe superior e inferior; y por medio del análisis de Steiner (ANB) para diagnosticar la clase esqueletal.

### **Análisis de la Clase Esqueletal**

Para la clasificación de la clase esquelética se utilizó la cefalometría del análisis del Dr. Steiner, el ángulo ANB, siendo la diferencia del ángulo SNA (Silla, Nasión y punto A) y SNB (Silla, Nasión y el punto B) con un valor promedio de  $2 \pm 2$ . Si se encuentra mayor a 4 indica una clase II esquelética, y 0 o menor una clase III esquelética.

Las siguientes son medidas esqueléticas angulares del análisis de Steiner:

ÁNGULO SNA- Evalúa la posición sagital de la maxila. Norma  $82^\circ \pm 2^\circ$

Aumento- Sugiere posición adelantada de la Maxila respecto a base de cráneo o Protrusión maxilar

Disminución- Sugiere posición retrasada de la Maxila respecto a base de cráneo o Retrusión maxilar.

ÁNGULO SNB- Evalúa la posición sagital de la mandíbula. Norma  $80^\circ \pm 2^\circ$

Aumento- Sugiere posición adelantada de la Mandíbula respecto a base de cráneo o Prognatismo mandibular.

Disminución- Sugiere posición retrasada de la Mandíbula respecto a base de cráneo o Retrognatismo mandibular.

ÁNGULO ANB- Evalúa la relación maxilomandibular sagital o anteroposterior.

Norma  $2^\circ \pm 2^\circ$

Aumento- Sugiere relación clase II esquelética (+ de  $4.1^\circ$ ).

Disminución- Sugiere relación clase III esquelética (- de  $0^\circ$ ).

### **Análisis de la Vía Aérea**

Para determinar el grado de permeabilidad de la vía aérea, se consideraron las medidas del análisis cefalométrico del Dr. McNamara; la faríngea superior e inferior: la faríngea superior se localiza en el contorno posterior del paladar blando y el punto más cercano de la pared faríngea posterior y la faríngea

inferior se mide de la intersección del borde posterior de la lengua con el borde inferior de la mandíbula, y el punto más cercano de la pared faríngea posterior.

### **Método de evaluación cefalométrica de McNamara.**

McNamara realiza un estudio superficial del estado de la vía aérea basado en dos medidas:

1. Diámetro faríngeo superior: es la menor distancia desde la pared posterior de la faringe a la mitad anterior del velo del paladar.

La norma en adultos es de 17,4 mm con una desviación estándar  $\pm$  de 4mm. En pacientes con dentición mixta de 9 años de edad es de 13mm y a los 11 años de edad es de 14mm. Una disminución marcada de esta medida se utiliza sólo como un indicador de un posible deterioro de la vía aérea superior. Un diagnóstico más preciso deberá ser hecho por un otorrinolaringólogo en un examen clínico más profundo.

2. Diámetro faríngeo inferior: se mide sobre el plano mandibular desde el perfil de la pared anterior (base de la lengua) a la pared posterior de la faringe. La norma es de 11,3 mm para mujeres y de 13,5 mm para varones con una desviación estándar de  $\pm$  4 mm. En pacientes con dentición mixta de 9 años de edad es de 11mm y a los 11 años de edad es de 12mm.

Un ancho faríngeo inferior de más de 15 mm sugiere una posición adelantada de la lengua, como resultado de una postura habitual o como consecuencia de un agrandamiento de las amígdalas.

En el primer caso, esta posición lingual se asocia a ciertas anomalías como prognatismo mandibular, mordida cruzada dentoalveolar anterior o biprotrusión dentoalveolar.

En el segundo caso, cuando existe agrandamiento de amígdalas, es el que se presenta en el respirador bucal, casi siempre acompañado de un patrón dolicofacial, con eje facial abierto y un plano mandibular muy inclinado.

### **Análisis Estadístico**

Los datos se analizaron con frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y media  $\pm$  desviación estándar para las variables cuantitativas. Para la concordancia en la calibración se calculó la prueba kappa con su intervalo de confianza al 95%.

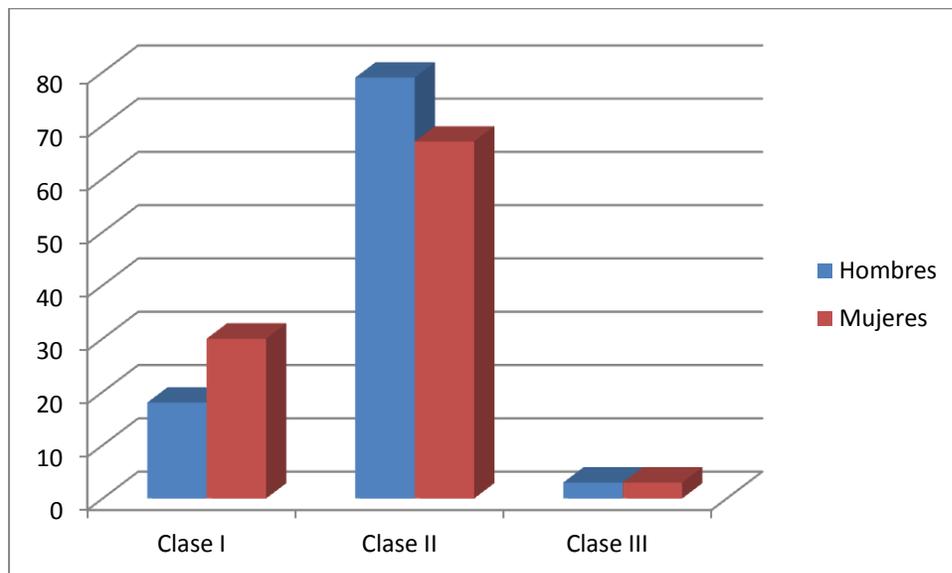
Como pruebas de comparación se utilizó la ANOVA de un factor con prueba de Tukey como *post hoc* y chi cuadrada. Se empleó el programa estadístico SPSS V.14.0. Se consideró un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

## VIII. RESULTADOS

Los resultados de la calibración mostraron una kappa de 0.83 con un valor de  $p=0.003$  para el diámetro de la vía aérea superior y para la inferior de 0.80 con un valor de  $p<0.0001$ .

Los resultados de este estudio indicaron que la distribución por género fue de 160 (46%) hombres y 190 (54%) mujeres respiradores bucales de 7 a 14 años de edad.

Del total, tanto en hombres como mujeres la maloclusión más prevalente es la clase II esquelética, mujeres, 127 (67%) y hombres 127 (79%) (Figura 27).



**Figura 27.** Prevalencia de maloclusión en la población de respiradores bucales por sexo.

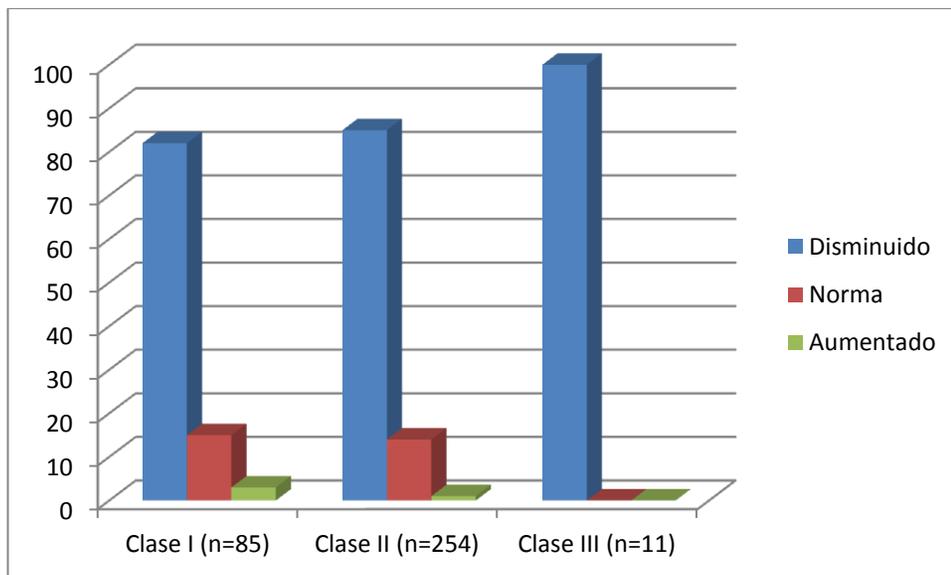
Con respecto a la edad, se consideró un grupo de 7 a 9 y otro de 10 a 14 años en ambos sexos, encontramos que permanece como más frecuente la clase II esquelética, indistintamente del grupo de edad y el sexo (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Frecuencia de maloclusión en respiradores bucales por grupo de edad y sexo.

Clase	Masculino		Femenino	
	7-9 (n=81)	10-14 (n=79)	7-9 (n=99)	10-14 (n=91)
I	11 (14%)	22 (28%)	33 (33%)	24 (26%)
II	70 (86%)*	52 (66%)	62 (63%)	65 (72%)
III	0	5 (6%)	4 (4%)	2 (2%)

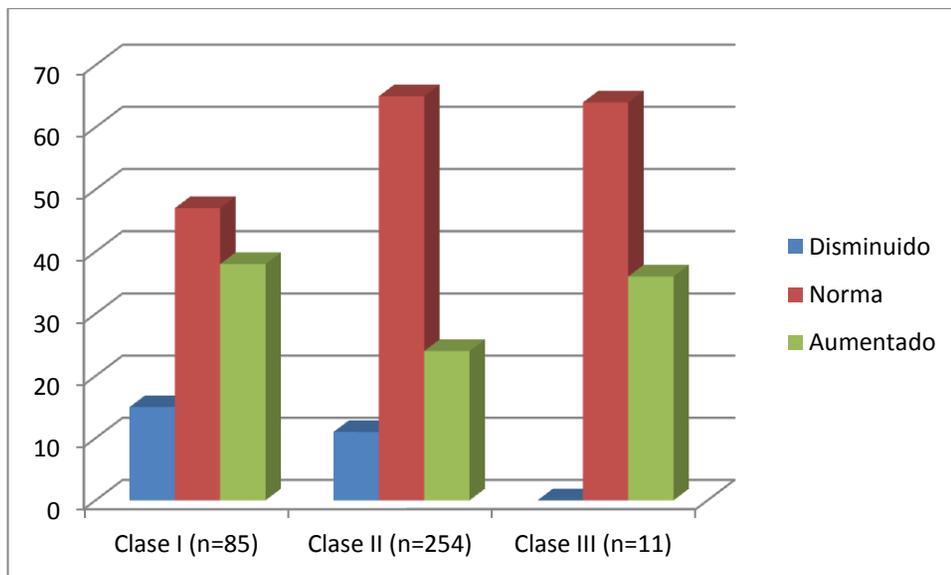
\*Prueba  $\chi^2$ ,  $p < 0.01$

De acuerdo a los resultados se encontró una mayor frecuencia de obstrucción o disminución en el diámetro faríngeo superior en pacientes que presentaban clase III esquelética (100%), seguido por la clase II (85%) y clase I (82%) (Figura 28).



**Figura 28.** Prevalencia de la obstrucción de la vía aérea superior por maloclusión en respiradores bucales.

Para la vía aérea inferior se encontró que la mayoría de los pacientes respiradores bucales presentaron un diámetro faríngeo dentro de la norma para la clase II (65%) y clase III (64%) (Figura 29).



**Figura 29.** Prevalencia de la permeabilidad en faringe inferior por maloclusión en respiradores bucales.

Posteriormente comparando por clase esquelética, encontramos que permanece como más frecuente la clase II debido a protrusión maxilar en el 50%, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) tomando en cuenta las clases esqueléticas I y II, eliminándose los pacientes que presentaban clase III por no ser una muestra relevante, indistintamente del grupo de edad y sexo (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Frecuencia de las alteraciones craneofaciales por clase esquelética.

Subclase	Clase		
	clase I (n=85)	clase II (n=254)	clase III (n=11)
Protrusión maxilar	4 (5%)	127 (50%)*	1 (9%)
Retrognasia mandibular	2 (2%)	52 (21%)	0
Protrusión maxilar y Retrognasia mandibular	0	72 (28%)	0
Prognasia mandibular	0	0	8 (73%)
Otros	79 (93%)	3 (1%)	2 (18%)

\*Prueba  $\chi^2$ ,  $p < 0.001$  Clase I vs. Clase II.

Así mismo, al analizar las mediciones de la faringe superior e inferior, se encontró que en las mujeres tanto la vía aérea superior e inferior en la clase III esquelética es mayor que en la clase I y clase II, y esa diferencia es estadísticamente significativa (Cuadro 3).

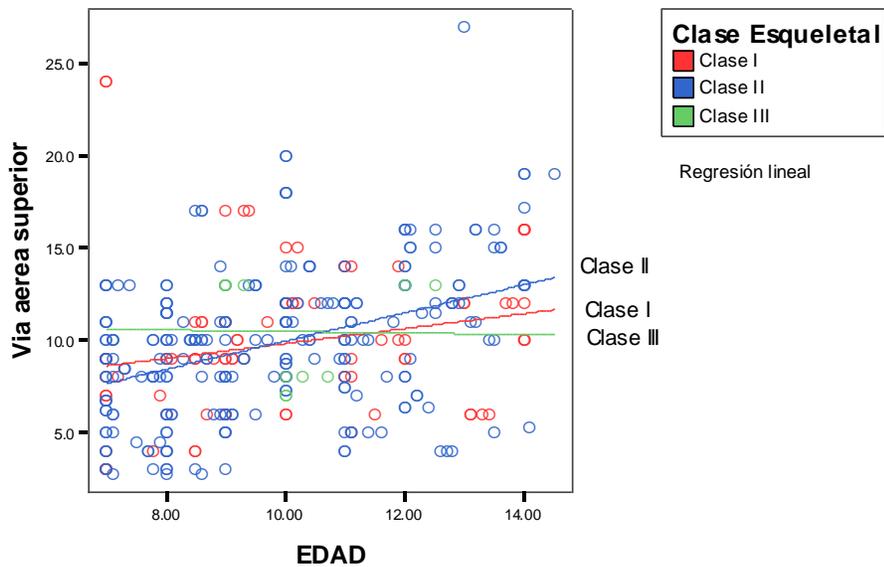
**Cuadro 3.** Promedio y desviación estándar de la clase esquelética por sexo en el diámetro de las vías aéreas superior e inferior.

Clase Esquelética	Femenino		Masculino	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior
I	9.2±4.1	14.5±5.2	12.2±5	11.8±5
II	9.7±3.3	13.9±3.5	9.5±3.8	12.7±4
III	13±0*	18±3 <sup>†</sup>	9.8±3.9	13.2±1

\*ANOVA de una vía, prueba *post hoc* de Tukey Clase I vs Clase III  $p < 0.05$ ;

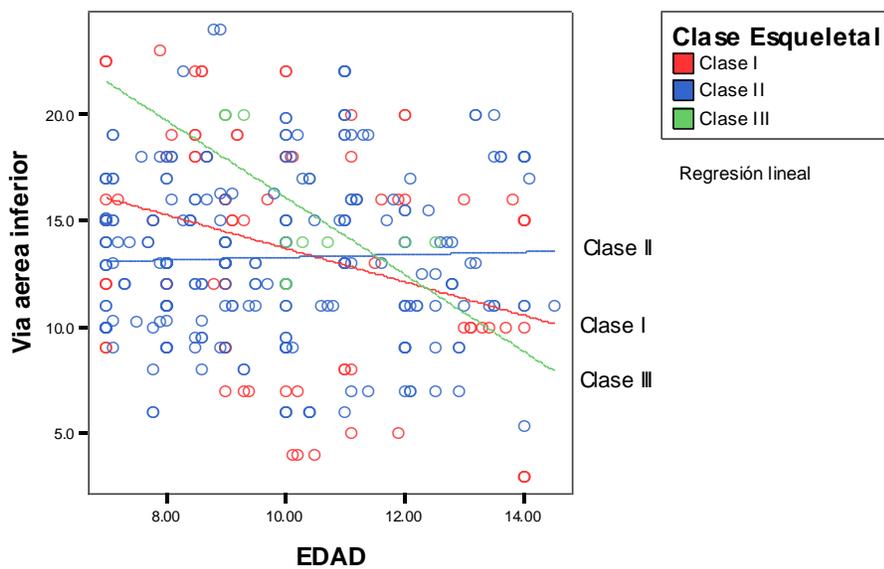
<sup>†</sup> $p = 0.052$

Relacionando la obstrucción de las vías aéreas con la clase esquelética se encontró en la clase I esquelética, que a mayor edad, mayor diámetro de la vía aérea superior, en un 22%; y en la clase II a mayor edad, mayor diámetro de la vía aérea superior, la cual explica el 40% como altamente significativa, la clase III no mostró asociación (Figura 30).



**Figura 30.** Correlación entre la edad y la cefalometría de la vía aérea superior por clase esquelética. (clase I  $r=0.220$ ,  $r^2=0.048$ ; clase II  $r=0.402$ ,  $r^2=0.161$ ; clase III  $r=0.017$ ,  $r^2=0.000$ )

Con relación a la vía aérea inferior, en la clase III a mayor edad menor diámetro de la vía aérea con una explicación del 63%, lo mismo que en la clase I. En tanto que en la clase II no se encontró asociación (Figura 31).



**Figura 31.** Correlación entre la edad y la cefalometría de la vía aérea inferior por clase esquelética. (clase I  $r = -0.326$ ,  $r^2 = 0.106$ ; clase II  $r = 0.034$ ,  $r^2 = 0.001$ ; clase III  $r = -0.633$ ,  $r^2 = 0.400$ )

Relacionando la obstrucción de las vías aéreas con la repercusión del macizo facial se encontró que aumenta la vía aérea superior en un 59% en la retrognasia mandibular y un 51% con protrusión maxilar y retrognasia mandibular conforme aumenta la edad; sin embargo, en la vía aérea inferior no existe cambio alguno (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Correlación entre edad y cefalometría de las vías aéreas por alteraciones craneofaciales.

Alteración craneofacial	Vía aérea superior		Vía aérea inferior	
	r	p	r	p
Protrusión maxilar	0.197	0.024	0.028	0.751
Retrognasia mandibular	0.597	<0.0001	0.087	0.534
Protrusión maxilar y Retrognasia mandibular	0.516	<0.0001	0.046	0.700
Otros	0.218	0.050	0.302	0.006

## IX. DISCUSIÓN

La respiración bucal es una manifestación que se presenta con mucha frecuencia en pacientes con maloclusión clase II esquelética.

En el presente estudio, la maloclusión esquelética con mayor prevalencia en la población de respiradores bucales fue la clase II esquelética con el 79%, indistintamente del sexo. Al contrario de esta observación, Mc Namara<sup>35</sup> (1981), encontró que la mayoría de los pacientes respiradores bucales presentan maloclusión clase I (77%), siendo la clase II (13%) la segunda medida encontrada y clase III (10%) en el más bajo porcentaje. Probablemente la diferencia entre la prevalencia se deba a la población caucásica y al tamaño de la muestra que consideró fue de 111 adultos jóvenes. En este sentido, la principal aportación de este trabajo es que se observó que los pacientes con clase II tienen obstrucción de la vía aérea superior, pudiéndose considerar como un factor de riesgo o condicionante, por lo que se debe tener en cuenta para la prevención y corrección de la maloclusión en pacientes respiradores bucales. También es importante considerar que se debe tomar en cuenta que los factores de riesgo no actúan aisladamente sino en conjunto, produciendo un mayor efecto para que se presente una maloclusión. Por lo que el diagnóstico y el plan de tratamiento serán más acertados si consideramos los efectos del factor de riesgo como en este caso la obstrucción de la vía aérea superior en los respiradores bucales.

De acuerdo a los resultados del presente estudio, se encontró que de los 350 pacientes respiradores bucales 299 presentaron obstrucción de la vía aérea superior. De los pacientes con clase II esquelética el 85% tenían disminución del diámetro faríngeo superior, lo mismo que el 82% de la clase I y el 100% de los pacientes con clase III aunque debe tomarse en cuenta que este

último porcentaje no es representativo debido a que solo eran 11 pacientes de los 350 analizados.

En un estudio realizado por Mendoza y cols.<sup>62</sup> (2005) se encontró una mayor frecuencia de obstrucción de las vías aéreas en pacientes que presentaban clase II esquelética, presentándose más en hombres que en mujeres, en menor porcentaje en la clase I con un 18% y 2% en la clase III.

En el presente trabajo la frecuencia de las alteraciones craneofaciales por clase esquelética, del total de niños del grupo de estudio encontramos que permanece como más frecuente la clase II esquelética debida a protrusión maxilar en un 50% mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ), seguida de protrusión maxilar en conjunto con retrognatismo mandibular en un 28% y un 21% debida únicamente a retrognatismo mandibular. Por lo contrario, Ricketts<sup>10</sup> (1968) describió las anomalías dentarias y esqueléticas con un cuadro específico que denominó “Síndrome de obstrucción respiratoria” que presentaba las siguientes características: mordida cruzada posterior con moderada mordida abierta anterior, **protrusión maxilar, posterorrotación mandibular** y posición baja de lengua con interposición de los incisivos. Así mismo, Tuula<sup>63</sup> (2004), en una muestra de 82 pacientes con apnea obstructiva del sueño encontró que un gran porcentaje de estos presentaban el hueso hioides a nivel de la 4ta y 6ta vertebras, **retrognasia de ambos maxilares** y disminución de la altura facial. Así mismo Campos<sup>64</sup> (2005) utilizó 60 radiografías cefalométricas de pacientes de entre 6 y 10 años concluyendo que los pacientes respiradores bucales presentaban una **inclinación mandibular mayor y un patrón de crecimiento vertical**, lo que nos indica la influencia que tiene el modo de respirar en el desarrollo craneofacial.

Al analizar en el presente estudio el promedio y la desviación estándar de la clase esquelética por sexo en el diámetro de las vías aéreas superior e inferior, la medición en las mujeres en ambas vías aéreas en la clase III

esqueletal fue mayor que en la clase I y II esqueléticas siendo esa diferencia estadísticamente significativa.

En el análisis de correlación de la obstrucción de la vía aérea superior con la clase esquelética se encontró en la clase I esquelética (22%), que a mayor edad mayor diámetro de la vía aérea superior, también en la clase II a mayor diámetro de la vía aérea superior, el cual explica el 40% como altamente significativo y para la clase III a mayor edad menor diámetro de la vía aérea inferior en un 63%. Por lo tanto, los resultados arrojaron una mayor frecuencia de obstrucción de las vías aéreas en pacientes que presentaban clase II esquelética, en menor porcentaje en clase I y casi nulo en la clase III esquelética. Lo que coincide con lo reportado por Mendoza<sup>62</sup> (2005) quien relacionando la obstrucción de las vías aéreas con la clase esquelética encontró una mayor frecuencia de obstrucción de las vías aéreas en pacientes que presentaban clase II esquelética presentándose más en hombres que en mujeres, un menor porcentaje en clase I y casi nulo en clase III. Al respecto Jeans, Fernando y Maw<sup>65</sup> (1981) encontraron que el crecimiento de la nasofaringe ósea en el plano sagital, medido en radiografías laterales se produce principalmente en altura (de 0.8 a 1mm por año), en los chicos la superficie de tejido blando nasofaríngeo es constante después de los 6 años y en las chicas disminuye lentamente entre los 9 y los 19 años; en los niños pensaron que el aumento de tamaño de la nasofaringe ósea y el tope en las dimensiones de los tejidos representaban un aumento progresivo del tamaño de la vía respiratoria desde los 5 años de edad.

Lo que para la correlación de la obstrucción de la vía aérea inferior con la clase esquelética demostró que a menor edad mayor aumento en el diámetro faríngeo lo que indica un posible agrandamiento de amígdalas o posición adelantada de la lengua, conforme aumenta la edad el diámetro faríngeo disminuye.

Por lo anterior, considerando que los problemas respiratorios interfieren en las estructuras dentofaciales provocando cambios durante el crecimiento, el

profesional odontólogo debe estar capacitado para remitir al paciente al otorrinolaringólogo o al alergólogo, y así poder restablecer la permeabilidad de las vías aéreas, con el fin de lograr un mayor éxito en el tratamiento.

Es precisamente en la etapa infantil, que la colaboración de los odontopediatras que proporcionan atención de maloclusiones a los niños y adolescentes, toma un interés particularmente relevante. La prevención depende del tipo y oportunidad en la información que reciben los padres sobre la salud bucal del niño por parte del profesional. Con ello no sólo se evita la aparición de la maloclusión permanente que requiere un tratamiento, sino que, mediante esta actitud y la práctica integral por parte del odontopediatra, se estará en una mejor posición de promover positivamente la salud bucal, mejorar la autoestima y aceptación social presente y futura del paciente.

## X. CONCLUSIONES

Es importante tomar en cuenta que cada paciente tiene características individuales, sin embargo el realizar la medida de la faringe superior e inferior en el análisis cefalométrico puede ampliar el diagnóstico y mejorar el tratamiento odontopediátrico y ortodóncico. Considerando que los problemas respiratorios interfieren en el crecimiento dentofacial, tanto el odontólogo general como el odontopediatra deben estar capacitados para remitir al paciente al otorrinolaringólogo y así poder restablecer la permeabilidad de las vías aéreas, con el fin de lograr una mayor éxito en el tratamiento.

En el presente estudio se encontró una mayor frecuencia de maloclusión clase II esquelética en los niños respiradores bucales en el 73% de los casos, con una mayor predisposición en el sexo masculino.

Del total de niños del grupo de estudio la frecuencia de las alteraciones craneofaciales por clase esquelética, se encuentra como más frecuente la clase II esquelética debida a protrusión maxilar en un 50% mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ), seguida de la combinación de protrusión maxilar con retrognatismo mandibular en un 28% y un 21% debida únicamente a retrognatismo mandibular.

El mecanismo fisiopatológico de la generación de la maloclusión debido a una obstrucción de la vía aérea, sea por adenoides o hipertrofia amigdalina que representan una disminución del diámetro faríngeo en una primera fase, nos conduce a una alteración dentoalveolar, si esto no se corrige en el tiempo oportuno entonces inicia la alteración en la fase esquelética.

En los resultados del presente estudio, se encontró que de los pacientes con maloclusión clase II esquelética el 85% tenían disminución del diámetro

faríngeo superior, la clase I el 82% y la clase III el 100%; debe tomarse en cuenta que este último porcentaje no es representativo debido a que solo eran 11 pacientes de los 350 respiradores bucales analizados.

Relacionando la obstrucción de la vía aérea superior con la clase esquelética, se encontró que tanto en la clase I como en la II (22% y 40% respectivamente), se observó que conforme aumenta la edad aumenta el diámetro de la vía aérea.

Con relación a la vía aérea inferior, se encontró que tanto en la clase III como en la I se observó que a mayor edad menor diámetro de la vía aérea en un 63% y 32% respectivamente. Por lo tanto, los resultados arrojaron una mayor frecuencia de obstrucción de las vías aéreas en pacientes que presentaban clase II esquelética y en menor porcentaje en clase I esquelética.

Estos datos nos sugieren realizar estudios más amplios para su completa valoración.

## XI. PERSPECTIVAS

Después de la realización del estudio, las perspectivas que consideramos convenientes para la realización de futuras investigaciones de la Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente, con el fin de mejorar la calidad de este tipo de resultados son:

- a) Ampliar la población del presente estudio.
- b) Realizar estudios comparativos por región para saber si hay diferencias entre niños mexicanos de diferentes zonas del país.
- c) Realizar un estudio de la etiología para cada una de las maloclusiones clase I, II y III.
- d) Analizar la etiología de la obstrucción de las vías aéreas para determinar con exactitud el grado y nivel de influencia sobre las maloclusiones.
- e) Diseñar estrategias clínicas para la prevención de la maloclusión esquelética en niños y adolescentes.
- f) Proponer diferentes tratamientos preventivos e interceptivos para las maloclusiones que presentan los pacientes respiradores bucales.

**XII. REFERENCIAS**

1. Manns FA, Biotti PJ. Sistema Estomatognático Bases biológicas y correlaciones clínicas. Madrid: Editorial Ripano, 2011: 36-37, 69-87.
2. Moyers RE. Manual de Ortodoncia. 4ª ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, 1992:78-90.
3. Donald HE, Enlow D, Hans MG. Crecimiento facial. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana, 1998: 8.
4. Ustrell JM, Durán J. Ortodoncia. 2ª ed. Barcelona, España: Editorial Edicions Universitat de Barcelona, 2002:29-44.
5. Font AM. Estudio de correlación entre la vía respiratoria de la nasofaringe y las estructuras craneofaciales en gemelos monocigóticos. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona, 1990.
6. Juan F, Águila FJ. Crecimiento craneofacial. Ortodoncia y Ortopedia. Barcelona, España: Editorial Aguiram, 1991:345-367.
7. Subtenly JD. The significance of adenoid tissue in orthodontia. Angle Orthodontics, 1954; 24:59-69.
8. Moyers RE. Handback of orthodontics. 2a ed. Chicago: Editorial Year Book Medical Publishers, 1963: 11-16.
9. Joshi M. a study of dental occlusion in nasal and oronasal breathers in maharstrian children. Journal Indian Dent, 1964:36.
10. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. American Journal of Orthodontics, 1968; 54:459-507.
11. Harvold EP. Experimennts on the development of dental malocclusions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1972; 61:34-38.
12. Harvold EP, Vangervik K, Chierici G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. American Journal Orthodontics, 1973; 63:494-508.

13. Harvold EP. Primate experiments on oral respiration. American Journal of Orthodontics, 1981; 79:359-372.
14. Pascual A. Análisis funcional de la respiración. Rev. Española de Ortodoncia, 1978; 8:123-146.
15. Moss ML. The primary role of functional matrices in facial growth. American Journal of Orthodontics, 2001; 55:566-577.
16. Alves CR, Nogueira GE. Ortodoncia y Ortopedia funcional de los Maxilares. Brasil: Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 2002:35-36,51-58.
17. Rodríguez EE, White LW. Ortodoncia Contemporánea. Diagnóstico y Tratamiento. 2ª ed. Colombia: Editorial Amolca, 2008: 41-42,54-62,73-85.
18. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. ortodóncica Contemporánea. 4ª ed. Barcelona, España: Editorial Elsevier, 2008: 201-233.
19. Landolfo A. Limitación de la maloclusión dentaria con rehabilitación fonoaudiológica. Argentina: Editorial Copyright, 2002: 17-54.
20. Rakosi T. Graber-Neumann. Aparatología Ortodóncica Removible. Análisis Funcional. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 1995: 133-173.
21. Herrera D, Belmonte S, Herrera E. Alteraciones del desarrollo maxilofacial. Prevención de la maloclusión. Arch.argent.pediatr. 2006; 104 (1): 75-79.
22. Saffer M. El niño respirador bucal. II Manual de Otorrinolaringología Pediátrica de la IAPO. Buenos Aires: Editorial Gráfica Marino SRL, 1999: 201-213.
23. Moyano H. Problemática de la deglución en niños. Argentina, Santa Fe: Editorial Círculo Médico de Paraná, 1998: 221-223.
24. Durán J. Estimuloterapia en Ortodoncia. Control Etiopatogénico y de la recidiva. Madrid: Editorial Médica Ripano, 2010: 21-43.

25. Becker W, Heinz H, Naumann C, Pfaltz R. Otorrinolaringología. 2ª ed. España: Editorial Doyma, 1989: 99-181.
26. Ira S. Fisiología Humana. 7ª ed. España: Editorial McGraw-Hill, 2003:45.
27. Dvorkin M, Cardinali D, Best y Taylor. Bases Fisiológicas de la práctica Médica. 13ª ed. Argentina: Editorial Panamericana, 2003:155-156
28. Tourne L, Scheweiger J. Immediate postural responses to total nasal obstruction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996; 110:606-611.
29. Barber T, Luk L. Odontología Pediátrica. Los Angeles: Editorial El Manual Moderno, 1985: 268-270.
30. Canut J. Ortodoncia Clínica y terapéutica. 2ª ed. España: Editorial Masson, 2004: 237-253.
31. Montagna F, Lambini N, Piras V. Ortodoncia y sus dispositivos. Italia: Editorial Amolca, 2010: 145-154, 173-191.
32. Gómez B. Examen Clínico Integral en Estomatopediatria Metodológica. Colombia: Editorial Amolca, 2003: 263-271.
33. Echarri PA. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico de 1ª Fase en Dentición Mixta. 2ª.ed. Madrid: Editorial Médica Ripano, 2009: 31-74, 497-509.
34. Durán J. Interrelación entre el crecimiento maxilofacial y el síndrome de obstrucción respiratoria: a propósito de un caso. Rev. Esp. Orthod, 1983:8.
35. Mc Namara J. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. Angle Orthod 1981; 51(4): 269-300.
36. Gregoret J, Tober E, Escobar LH, Matos AF. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y planificación. Barcelona: Editorial Espaxis, 1997: 77-82.
37. Padrós ES. Bases Diagnósticas, terapéuticas y posturales del funcionamiento craneofacial. Madrid, España: Editorial Ripano, 2006; 1: 89-103, 342-345.

38. Tomes CS. On the developmental origin of the V-shaped contracted maxilla. *Mon. Rev. Dent. Surg* 1972; 1:2.
39. Quirós O. Bases Biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva. Caracas: Editorial Amolca, 2006: 187-201.
40. Mayoral Herrero P, Mayoral Sanz P. Cefalograma simplificado para la evaluación de la orofaringe. España: Editorial Ortodoncia Española, 2001; 41(3):219-27.
41. Hinds E, Kent J. Tratamiento quirúrgico de las anomalías de desarrollo de los maxilares. Barcelona: Editorial Labor, 1974: 61.
42. Raspall G. Cirugía maxilofacial. España: Editorial Médica Panamericana, 1997: 50-51.
43. Bell WH. Modern practice in orthognathics and reconstructive surgery. Editorial Saunders, 1992; 3: 2021-2026.
44. Solow B. The pattern of craniofacial associations. *Acta Odontol Scand* 1966; 24:supl46.
45. Solow B, Greve E. Craniocervical angulation and nasal respiratory resistance. En McNamara JA Jr (editor): Naso-respiratory function and craniofacial growth, Ann Arbor, University of Michigan, 1979:87-119.
46. De Carlos F, Cobo J. Cefalometría: descripción y aplicaciones. 1ed. Oviedo: Editorial Publistar, 2000.
47. Prachartam N, Suchitra N, Hans M.G, et al. Cephalometric assesment in obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 109:410.
48. Bacon W, Turlot J, Krieger J, Stierle J. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apnea syndrome. *Angle Orthod* 1990; 60:115-22.
49. Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986; 90:484-91.

50. Holmberg H, Linder-Aronson S. Cephalometric radiographs as a mean of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1979; 76:479-90.
51. Tsuchiya M, Lowe A, Pae E, Fleetham J. Obstructive sleep apnea subtypes by cluster analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1992; 101:533-42.
52. Linder-Aronson S, Henriksson CO. Radiocephalometric analysis of anteroposterior nasopharyngeal dimensions in 6–to12–year old mouthbreathers compared with nosebreathers, *Pract Otorhinolaryngol* 1973; 35: 19-29.
53. Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P. *Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven*. España: Editorial Ripano, 2011: 521-528.
54. Ravanmehr H, Toodeh-Zaeim MH, Golestan B. Diagnosis of Nasopharyngeal obstruction by lateral cephalometric radiography. *Journal of Dentistry* 2005; 2(2): 41-45.
55. Graber TM, Vanarsdall RL. *Ortodoncia Principios y Técnicas actuales*. España: Editorial Elsevier, 2006: 117-143.
56. 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, *Acta Otolaryngol Suppl* 1970; 265:1-132.
57. Linder S, Aronson, Woodside D. *Excess Face Height Malocclusion Etiology, Diagnosis and Treatment*. U.S.A.: Editorial Quintessence books, 2000:30-57.
58. McNamara JA, Brudon WL. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2ª ed. U.S.A.: Editorial Needham Press, 2002: 508-512.
59. McNamara JA. Dentofacial adaptations in adult patients following functional regulator therapy. *Am J Orthod* 1984; 85:57-71.
60. Fieramosca F, Lezama E, Manrique R, Quirós O, Farias M, Rondón S, et al. La función respiratoria y su repercusión a nivel del sistema

- estomatognático. Rev Lat Ortod-Odontoped Disponible en: [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/pdf/funcion\\_respiratoria\\_sistema\\_estomatognatico.pdf](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/pdf/funcion_respiratoria_sistema_estomatognatico.pdf).( 14/O5/09)
61. Barbería LE, Boj QJ, Catalá PM. Odontopediatría. 2ª ed. España: Editorial Masson, 2001: 371-72.
  62. Mendoza L, Fernández A, López J, Domenzain JC, Pérez HE. Pacientes con obstrucción de vías aéreas relacionado con la clase esquelética. Odontología Mexicana, 2005; 9(3):125-130.
  63. Tuula I, Tuula N, Kirsti H. Cephalometric comparison of pharyngeal changes in subjects with upper airway resistance syndrome or obstructive sleep apnoea in upright and supine positions. European Journal of Orthodontics, 2004; 26(3):321-326.
  64. Campos F, Enoki C, Fernandes M, Cardoso F, Terezinha W, Nakane M. Breathing mode influence in craneofacial development. Rev [Bras Otorrinolaringol](#). 2005; 71(2):156-160.
  65. Jeans WD, Fernando DC, Maw AR. How should adenoidal enlargement be measured? A radiological study based on interobserver agreement. Clin. Radiology, 1981; 32(3):337-340.