



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

OBSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS
SUPERIORES Y SU IMPACTO OROFACIAL.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

CAROLINA CORNEJO BECERRIL

TUTOR: Esp. MARIA TALLEY MILLAN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



AGRADECIMIENTOS

Para mi mami, Mayra Graciela, mi luz en la oscuridad, mi playa soleada, mi campo abierto.

No existe un libro para padres en el mundo que pudiera haberte preparado para mi excentricidad y terquedad. Todo esto es para ti y por ti.

A mi hermana Naby, mi gran guía espiritual verdadera, mi maestra, mi gurú de vida. Mi duraznito.

A mi padre GR y a mi verdadero padre, Ana Luisa por regalarme sus colores brillantes y mi muchosidad.

Para mi padrino José Alberto y mi madrina Dalí Gabriela.

A mi shahuela María Antonieta por mi fortaleza y a mi grand-père José Asunción por mi resistencia.

Para Flambi & L, las brillantes estrellas del rock de mi vida.

Para Karina, Karen y Fernanda las tres flores más hermosas que siempre me acompañaron y alegraron mi camino profesional.

Para mí, para Caro ... porque elegí ser valiente y aventurera, no porque sintiera ninguna de esas cosas, sino porque en eso quiero convertirme.

Gracias a todas esas luces que alumbraron mi camino y me recordaron que: “La felicidad puede estar incluso en un oscuro momento, sólo no olviden encender la llama.” – Albus Percival Wulfric Brian Dumbledore.



A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA: Por haberme recibido en sus aulas y hacerme una persona más responsable, comprometida y agradecida con la vida.

A MI ASESORA Mary Talley: Todo mi reconocimiento por su guía, por sus palabras de aliento y sobre todo por el impecable ejemplo de ser una excelente profesionalista, amorosa madre y esposa y un maravilloso ser humano.

AL HONORABLE JURADO: Con todo mi respeto y admiración por haber escogido tan noble profesión y todo el tesón y constancia que cada día muestran para hacer de esta una labor honorable y distinguida.

Mi máximo agradecimiento y gratitud desde el fondo de mi corazón a la Universidad Nacional Autónoma de México por cambiarme la vida.

¡POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU!



ÍNDICE

OBJETIVOS	1
INTRODUCCIÓN	1
1.- ANTECEDENTES	4
2.- ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES ..	8
2.1 NARIZ	9
2.2 FARINGE	13
2.3 LARINGE	16
3.- FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN	20
4.- FISIOPATOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN	25
5.- ETIOLOGÍA DE LA OBSTRUCCIÓN RESPIRATORIA DE LA VÍAS AÉREAS SUPERIORES	27
5.1 FACTORES INTERNOS:	29
5.1.1 Nasaes: Estenosis y atresia de coanas:	29
5.1.2 Nasaes: Desviación del tabique nasal:	29
5.1.3 Nasaes: Rinitis o sinusitis crónica:	30
5.1.4 Nasaes: Pólipos nasaes:.....	31
5.1.5 Nasofaringe y Orofaringe: Faringitis o faringoamigdalitis crónica:	31
5.1.6 Nasofaringe y Orofaringe: Hipertrofia adenoamigdalar:.....	31
5.2 FACTORES EXTERNOS:	33
5.2.1 Fármacos:	33
5.2.2 Cuerpo extraño:	33
6.- CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DEL SÍNDROME DE OBSTRUCCIÓN RESPIRATORIA	35
6.1 Extraorales:	36
6.2 Intraorales:	40
6.3 Posturales:	44
7.- SIGNOS Y SÍNTOMAS DEL SÍNDROME DE OBSTRUCCIÓN RESPIRATORIA	46
8.- DIAGNÓSTICO DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES	47
8.1 ANÁLISIS DE McNAMARA	49
8.2 ANÁLISIS DEL PATRÓN VERTICAL DE CRECIMIENTO	52
8.3 EVALUACIÓN DE MALLAMPATI	59
9.- TRATAMIENTO	61



9.1 DISPOSITIVOS DE AVANCE MANDIBULAR	62
9.2 DISPOSITIVOS DE REPOSICIONAMIENTO LINGUAL	63
9.3 DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN DEL VELO DEL PALADAR Y REPOSICIÓN DE LA ÚVULA.....	64
10.- CONCLUSIONES	69
11.- REFERENCIAS	71



OBJETIVOS

- Identificar las primordiales obstrucciones de las vías aéreas superiores capaces de crear un impacto orofacial.
- Mencionar las diversas características trascendentales de índole extraoral, intraoral y postural de los pacientes que presentan obstrucciones en las vías aéreas superiores.
- Describir los métodos de diagnóstico utilizados en el área odontológica para identificar los pacientes con obstrucción en las vías aéreas superiores.

INTRODUCCIÓN

Actualmente sabemos que el ser humano es un ente complejo que se debe estudiar como una unidad biofuncional, ya que cada parte de él influye en el resto de su organismo y no es la excepción que se presenten este tipo de dinámicas en el ámbito odontológico. Por ejemplo, presentar diversos tipos de maloclusiones a causa de padecimientos en el sistema respiratorio. Ya que, desde hace mucho tiempo en la historia de la Ortodoncia, se ha observado el rol tan importante de la respiración y el impacto que tiene en la morfología craneofacial. Basando este precepto en la premisa de que la restricción del paso del aire por las **vías aéreas superiores (VAS)** traerá consigo una especie de compensación para poder captar el oxígeno necesario, dando paso a lo que se conoce como la “respiración oral”.

Este cambio fisiológico respiratorio provocará que la lengua opte por una posición más inferior, postero rotando la mandíbula y modificando al maxilar superior y con ello la oclusión dental y sí este cambio permanece suficiente tiempo durante el desarrollo y crecimiento, también provocará un aumento en la altura facial inferior y un aumento del ángulo maxilo-mandibular. Todo esto dará como resultado el síndrome de obstrucción respiratoria que extraoralmente presenta la singular facie adenoidea.



Tal es la gravedad del caso, que una insuficiencia respiratoria tiene un impacto real y profundo en nuestra anatomía, que la permeabilidad de las vías respiratorias constituye un factor anatómico realmente importante para la salud de las personas ya que afecta no solo la permeabilidad, sino también el patrón respiratorio que a su vez es capaz de modificar las estructuras de las vías respiratorias y como consecuencia alterar la disposición de los órganos dentofaciales.

Por ello, debemos enfatizar la importancia del conocimiento de la etiología y fisiopatología de las obstrucciones de las vías aéreas superiores y el control de dicho padecimiento.

Considero que es de suma importancia que sea de conocimiento general para todos los profesionales de la salud, enumerar las características clínicas del síndrome de obstrucción respiratoria para así, hacer más fácil y dinámica su identificación. Enumero las características de una manera didáctica y fácil de recordar, dividiéndolas en extraorales, intraorales y posturales. Siendo las características extraorales las que se caracterizan por presentar: Cara larga, narinas estrechas, incompetencia labial, resequedad e hipotonía del labio superior, hipertonicidad del labio inferior, líneas de Denié; e intraoralmente Ricketts propone las características principales del síndrome de obstrucción respiratoria: Mordida cruzada posterior, unilateral o bilateral acompañada de mordida abierta anterior, compresión del maxilar acompañada de una protrusión de la arcada superior e inclinación anterosuperior del plano palatino, rotación posterior mandibular, posición baja de la lengua con avance anterior e interposición de la lengua entre los incisivos y posiblemente la presencia de hábitos secundarios (deglución defectuosa, succión labial) que agravan la posición de los incisivos y una posición más enderezada de la cabeza.



También el principal tipo de evaluación de las vías aéreas superiores que sugiero es el de la radiografía lateral de cráneo y su posterior análisis cefalométrico de McNamara sobre la permeabilidad de las VAS.

Una vez identificado el factor causal de la obstrucción de las VAS y que es eliminado, ya sea por medios farmacológicos o quirúrgicos, dependiendo el caso. Se debe tratar el problema dentofacial creado por la obstrucción respiratoria, optando por el uso de terapias ortopédicas para rehabilitar las áreas estéticas y funcionales, ya que actualmente los aparatos intraorales, especialmente los denominados dispositivos de avance mandibular, al ser activados, reducen el colapso aéreo y provocan tensión de los músculos linguales para disminuir la resistencia de la vía aérea superior para conseguir un aumento en la medida del espacio faríngeo.

El Cirujano Dentista forma parte importante y en muchas ocasiones es la principal fuente de detección de las diferentes obstrucciones de las vías aéreas superiores y su gran impacto orofacial, ya que se presentan problemas oclusales causados por la respiración oral; por lo que está obligado a conocer todo el funcionamiento de ellas y el impacto que tiene estomatognáticamente y tener las bases clínicas y terapéuticas para identificar, prevenir y remitir al paciente cuando así se requiera, con el fin de otorgarle un tratamiento multidisciplinario basado en un diagnóstico certero, lo cual garantiza una mejor evolución y pronóstico del padecimiento.

Es de gran importancia mantener la belleza y el balance estético dental pero igualmente la función de las estructuras y devolver algo tan vital como la correcta respiración nasal, es de las metas más importantes y notables del Cirujano Dentista.



1.- ANTECEDENTES

La relación entre la función respiratoria y la morfología craneofacial se ha debatido durante más de un siglo, ya que a lo largo de la historia de la odontología y principalmente de la ortodoncia, ha existido gran interés por el estudio y entendimiento de la obstrucción nasal y el efecto presumible sobre el crecimiento y desarrollo de las estructuras dentofaciales. ¹

En 1872, Tomes fue de los primeros investigadores que expuso la relación entre la obstrucción respiratoria y las deformidades del paladar y las arcadas.²

Spicer en 1890, propuso que la deformación de los maxilares por la falta de una inadecuada función nasal.³ Dando el primer paso hacia la investigación de la respiración y las vías aéreas como parte del estudio odontológico.³

Casi un siglo después, en 1980, el autor Subtenly nos dice textualmente que “La inadecuada función nasorespiratoria induce a una función pobre de los labios, lo cual puede ser responsable directa de la protrusión maxilar.”
^{3,4}

Luego en 1968, surgió el término “airway adequacy” (espacio aéreo adecuado) y se explicó que existía una relación entre el adecuado paso del aire y el tipo de maloclusión, sin embargo, no encontraron asociación entre las medidas del paso del aire y la maloclusión.²

Fue hasta 1970 que el investigador Linder-Aronson demostró que hay diferencia en la morfología craneofacial de niños con obstrucción de vías aéreas superiores debido al tejido adenoideo de gran tamaño que obstruye la luz aérea en comparación con los pacientes sin tejido adenoideo.⁵ **Figura 1.**

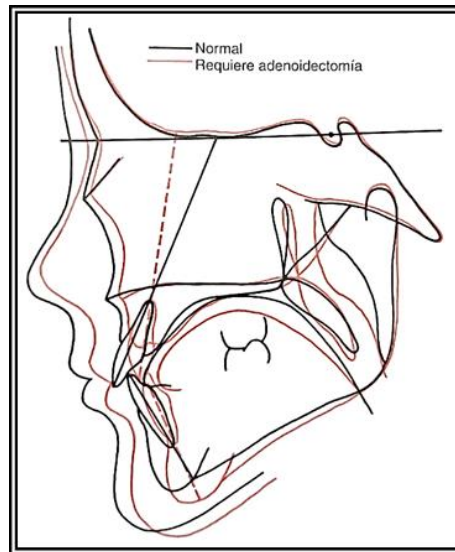


Figura 1. Registros cefalométricos medios correspondientes a un grupo de niños suecos que necesitaron adenoidectomía por razones médicas, comparados con los de un grupo de control normal. El primer grupo presentaba una altura facial anterior mayor y un ángulo del plano mandibular más abrupto que los controles, pero las diferencias no eran excesivas.⁵

En 1973 se realizó un experimento por parte de Harvold EP y colaboradores, el cual radica en obstruir los orificios nasales por medio de acrílico y sutura durante un periodo de 15 meses en una muestra de 18 monos en crecimiento, divididos en 2 mitades, en grupo control y grupo experimental. Al final, se observó en el grupo experimental que la obstrucción respiratoria forzó a la lengua y la mandíbula a adoptar una posición más baja, produciendo una serie de maloclusiones. Ya que los sujetos presentaron una mayor dimensión vertical, sin alterarse la altura superior de la cara, ni la longitud mandibular, ni el ángulo gonial y las dos arcadas eran más estrechas. La respuesta más habitual obtenida en esta serie de experimentos fue el prognatismo mandibular que no es del tipo de maloclusión que se asocia usualmente a la respiración bucal en los seres humanos. **Figura 2.** El investigador concluyó que un cambio en la respiración afecta la relación vertical de los maxilares e igualmente la respiración bucal altera el contacto normal de la lengua y dientes, rompiendo la armonía morfológica entre la lengua y las arcadas.⁶

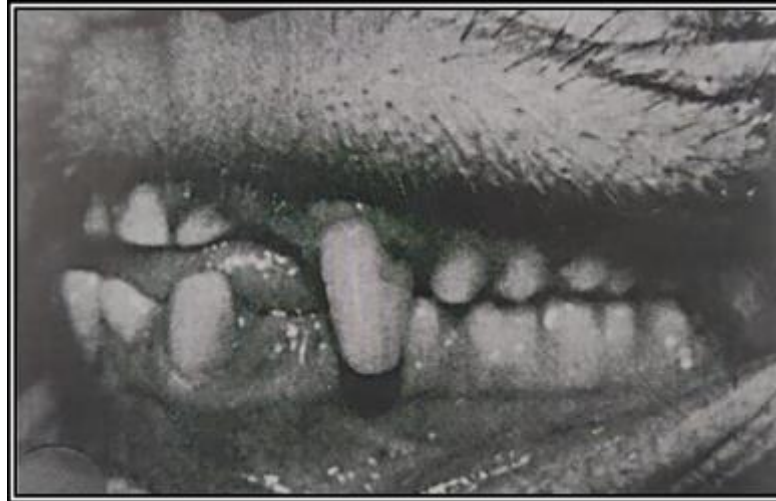


Figura 2. Maloclusión de un mono sometido a obstrucción nasal completa durante su crecimiento. Obsérvese el prognatismo mandibular, que fue la respuesta más habitual obtenida en esta serie de experimentos.⁶

La respiración tiene efecto sobre los maxilares y los dientes por medio de un cambio de la postura que altera secundariamente las presiones prolongadas que ejercen sobre los tejidos blandos. En experimentos realizados con seres humanos por Vig PS y cols, se demostró que la obstrucción nasal va acompañada de un cambio de postura, al bloquear completamente la nariz, se produce una inclinación de unos 5° del ángulo craneovertebral. **Figura 3.** Los maxilares se separan tanto por elevación del maxilar superior al extenderse la cabeza, como por la depresión de la mandíbula. Cuando se elimina la obstrucción nasal, se recupera inmediatamente la postura original.⁷

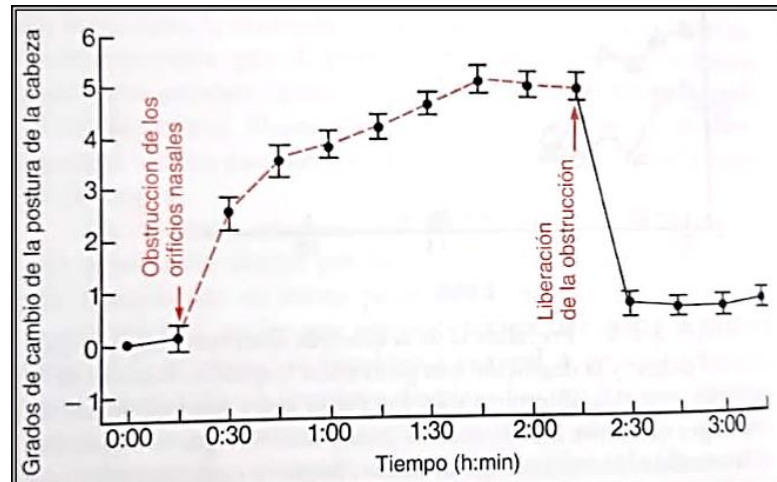


Figura 3. Datos de un experimento realizado con estudiantes de Odontología, que muestran los cambios inmediatos que se producen en la postura de la cabeza cuando se bloquean totalmente los orificios nasales: la cabeza se inclina hacia atrás unos 5° y aumenta la separación entre los maxilares. Cuando se alivia la obstrucción, la cabeza recupera su posición original.⁷

Actualmente sabemos que, en la mayoría de los casos, una deformidad dentofacial es una distorsión moderada del desarrollo normal y no un proceso patológico generalmente es la interacción de varios factores que influyen en el crecimiento y desarrollo.²

Es decir, el crecimiento y desarrollo de los huesos que forman la cara y base del cráneo ocasionan movimientos en la arcada dentaria en los tres planos del espacio y con ellos, la oclusión se afecta. Es crucial, como profesional de la salud, conocer los principios del crecimiento posnatal para poder interpretar las características oclusales de acuerdo con lo que haya podido interferir en el crecimiento de la cara.

2.- ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES

El aparato respiratorio contribuye a la homeostasis del cuerpo humano, ya que es el encargado principal del intercambio de gases, tal como lo son el oxígeno y el dióxido de carbono, ambos necesarios para nuestra supervivencia, y de acuerdo con sus estructuras se encuentra dividido en dos grandes regiones: **Figura 4.**

- 1) **Las Vías Aéreas Superiores** están conformadas por la nariz, la faringe y estructuras asociadas.
- 2) **Las Vías Aéreas Inferiores incluyen** la laringe, la tráquea, los bronquios, los bronquiolos y los pulmones.⁸

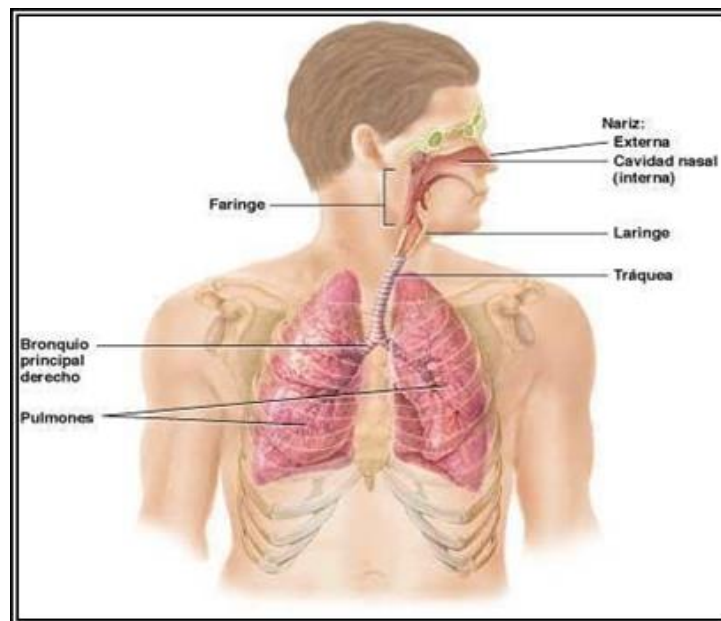


Figura 4. Vista anterior de los órganos de las vías aéreas superiores e inferiores.⁸

Sin embargo, desde un punto de vista funcional también existe otro tipo de división: **Figura 5.**

- 1) **La Zona de Conducción** del aire, que como su nombre indica, se refiere a las estructuras encargadas de dirigir, conducir y preparar los gases vitales para ser recibidos adecuadamente dentro de los pulmones. Esta zona incluye a la nariz, la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios terminales.
- 2) **La Zona Respiratoria** es todo aquel tejido dentro de los pulmones donde sucede el intercambio gaseoso, es decir, los bronquiolos respiratorios, los conductos alveolares, los sacos alveolares y los alvéolos.⁹

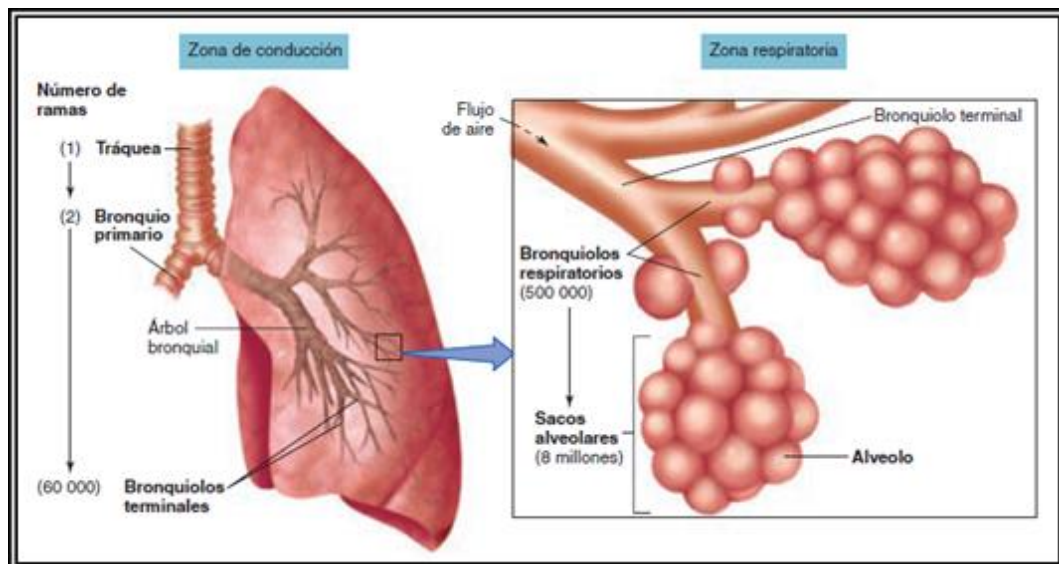


Figura 5. Zonas de conducción y respiratoria del sistema respiratorio.⁹

2.1 NARIZ

La nariz constituye el principio de las vías aéreas respiratorias y tiene la forma de una pirámide triangular, se encuentra en la parte más superior de las VAS, se divide en una **porción externa** que está conformada por una parte ósea revestida de epitelio, donde en la porción ósea del techo de las fosas nasales participan el cuerpo del esfenoides, la lámina cribosa del etmoides, la espina nasal del frontal y los dos huesos nasales; y una parte

cartilaginosa que consiste en el cartílago septal o tabique nasal, los cartílagos nasales laterales y cartílagos alares, estos últimos representan una porción de las paredes de las fosas u orificios nasales que son las dos aberturas más anteriores de la nariz, por donde entra el aire a nuestro organismo.⁸ **Figura 6.** Mientras que el piso de las fosas nasales se encuentra conformado por la apófisis palatina y cara craneal o superior del maxilar y por la porción horizontal del hueso palatino.¹⁰

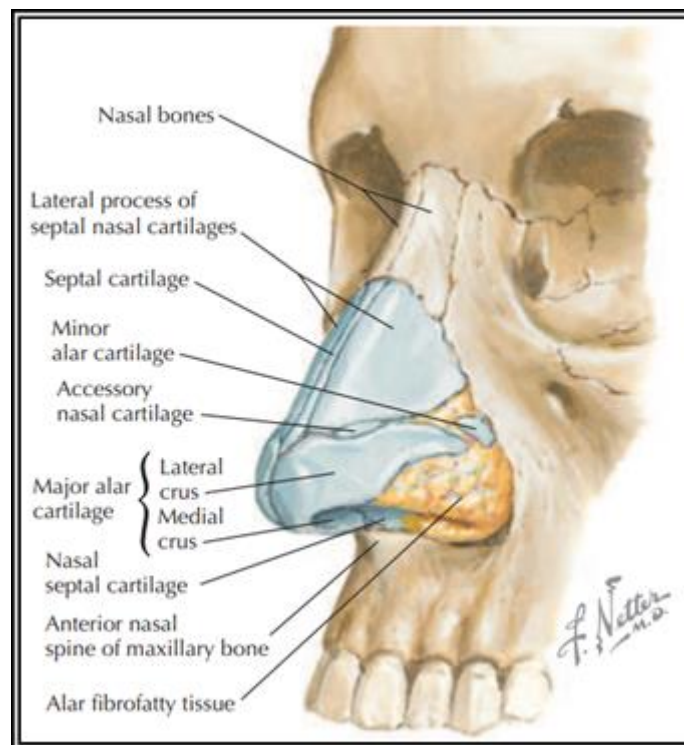


Figura 6. Vista anterolateral de la porción externa de la nariz que muestra sus estructuras cartilaginosas y óseas.¹¹

Mientras que la porción interna de la nariz es una gran cavidad situada en la parte anterior del cráneo, en posición inferior a los huesos nasales y superior en relación a la cavidad oral. Esta cavidad se encuentra totalmente revestida de musculatura, mucosa y receptores olfatorios; dividida verticalmente (en izquierdo y derecho) por el tabique nasal o hueso vómer y el etmoides, y transversalmente en tres meatos nasales por medio de tres cornetes nasales dispuestos de arriba hacia abajo (meato superior, medio e inferior y cornete superior, medio e inferior), en la parte posterior se

comunica con la faringe por medio de dos aberturas llamadas coanas.¹²

Figura 7.

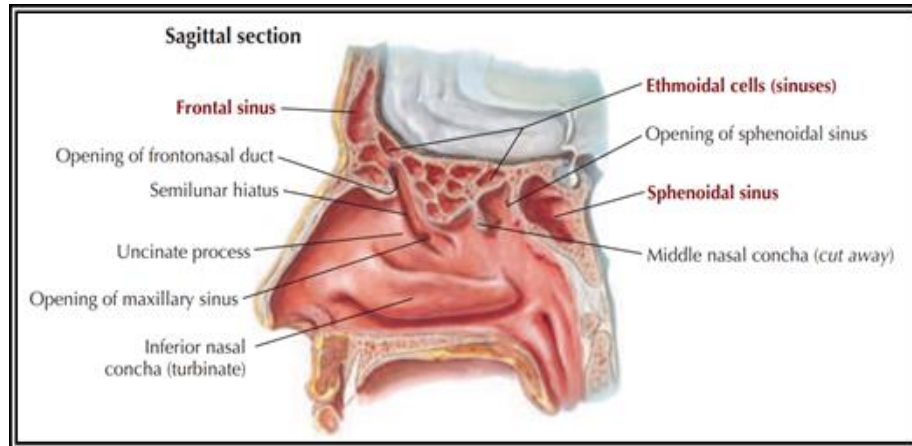


Figura 7. Plano sagital de la cabeza que muestra la porción interna de la cavidad nasal.¹¹

En la nariz se insertan tres músculos; la porción transversa y la porción alar del músculo nasal y el músculo depresor del tabique nasal.

La cavidad nasal es el primer contacto que el aire atmosférico tiene con nuestro cuerpo y por ello las estructuras internas de la nariz tienen la función de *acondicionar el aire* de la siguiente manera:

- 1) **Calentar** el aire inhalado durante su paso por las extensas superficies de los cornetes y del tabique nasal. Se calcula que el área total de la cavidad nasal es de aproximadamente de 140 a 170 cm². Usualmente la temperatura del aire inspirado sube 1 grado centígrado al pasar por las VAS.¹³
- 2) **Filtrar** parcialmente el aire ingresado con los vellos nasales de las narinas y la eliminación de partículas debido a la llamada *precipitación turbulenta*, que es cuando el aire ingresado atraviesa la cavidad nasal y choca contra los cornetes, el tabique y la pared faríngea provocando así, una mini turbulencia de aire y las partículas

quedan atrapadas en la cubierta mucosa y son transportadas por los cilios hacia la faringe para posteriormente ser deglutidas.¹⁴

3) **Humectar** el aire inspirado relativamente en un 79%.

La cavidad nasal está inervada por el nervio olfativo, es decir, el I par craneal, que es totalmente sensitivo y sirve para conducir los impulsos nerviosos de la olfacción, e igualmente se encuentra inervado por las ramas oftálmica y maxilar del nervio trigémino, V par craneal, y contiene axones sensitivos en la nariz, paladar, parte de la faringe, dientes superiores, labio superior y párpado inferior. También se encuentra ricamente vascularizada por las ramas de las arterias maxilar, facial y oftálmica.^{11,15} **Figura 8 y 9.**

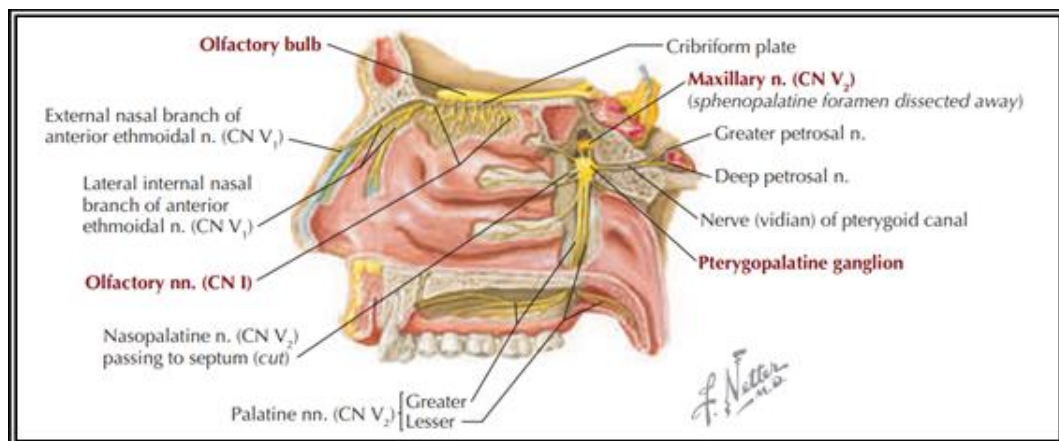


Figura 8. Inervación de la cavidad nasal.¹¹

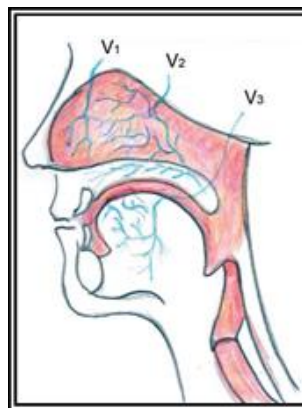


Figura 9. Inervación de la nasofaringe -Nervio Trigémino: V1 -Rama oftálmica: V2 Rama maxilar: V3.¹⁵

2.2 FARINGE

La estructura que continúa a la cavidad nasal es la faringe o también llamada garganta es un órgano cilíndrico fibromuscular con forma de embudo de unos 13 centímetros aproximadamente de longitud, que empieza desde las coanas (final de la cavidad nasal) y se extiende hasta el cartílago cricoides. **Figura 10.** La faringe está conformada por músculos y mucosa. Anatómicamente se encuentra situada posterior a las cavidades bucal y nasal y anterior a la columna vertebral. Este conducto es indispensable para el paso del aire hacia las vías aéreas inferiores y de los alimentos hacia el esófago, igualmente contiene una cámara de resonancia para los sonidos del habla y aloja en su porción media, es decir, en la orofaringe. También alberga a las amígdalas que son los órganos responsables de las reacciones inmunitarias contra los organismos invasores.¹⁶

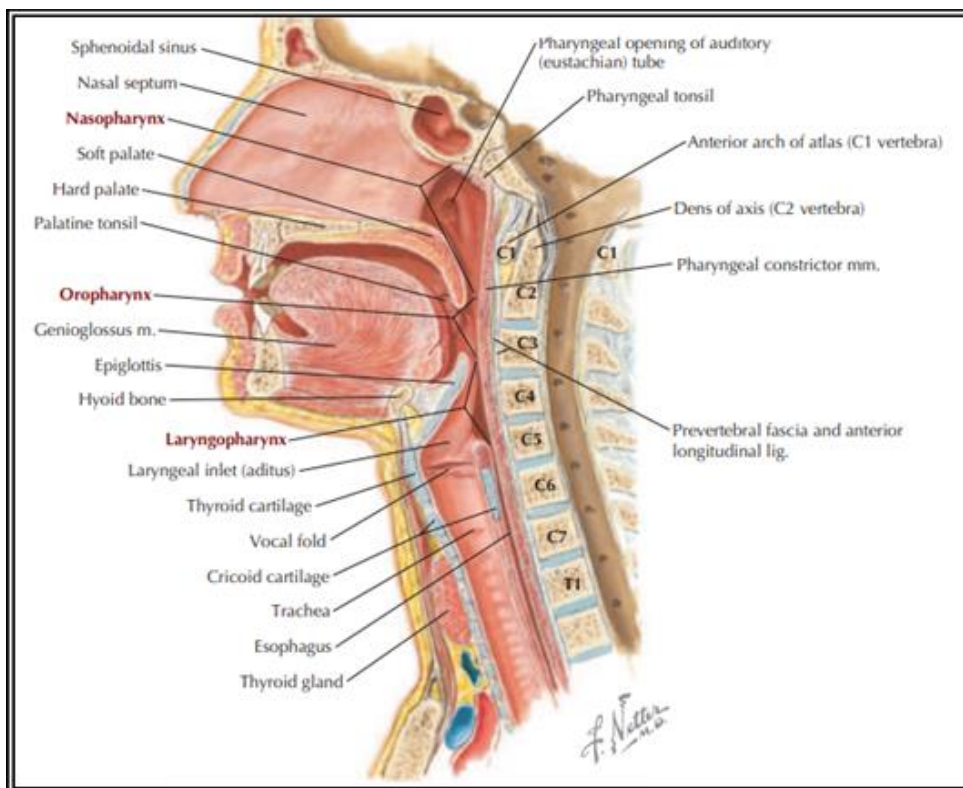


Figura 10. Subdivisiones de la faringe: Nasofaringe, Orofaringe y Laringofaringe.¹¹

La faringe se divide en tres regiones:

- 1) **La Nasofaringe, Rinofaringe o Cavum** es la porción más superior de la faringe y va desde las coanas hasta el paladar blando.
- 2) **La Orofaringe** es el tramo anatómico intermedio de la faringe y se encuentra justamente detrás de la cavidad bucal y se extiende desde el paladar blando hasta el nivel del hueso hioides. Aquí encontramos tejido linfoide que conforma a los órganos que participan en la reacción inmunitaria contra los microorganismos externos, es decir, el anillo de Waldeyer que participa en la producción de linfocitos y células plasmáticas durante los procesos infecciosos agudos. Está compuesto por dos pares de amígdalas: las palatinas y las linguales. Las amígdalas palatinas son nódulos linfoides que se encuentran en el borde de la bucofaringe en la fosa amigdalina y la amígdala lingual es el agrupamiento de masas de tejido linfático en la base de la lengua. **Figura 11.** Cuando este tejido se hipertrofia y aumenta su tamaño, se le denomina tejido *adenoide*; y puede provocar una disminución de la luz faríngea, es por ello que su obstrucción afectaría tanto a la respiración, así como a la deglución, ya que éste es el paso del aire y de alimentos. 17-18-19

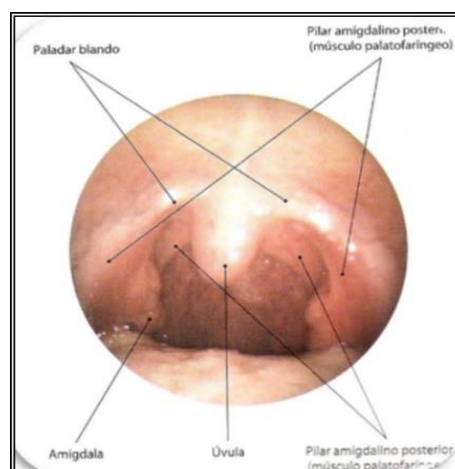


Figura 11. Amígdala palatina y su relación anatómica.²⁰

- 3) **La Laringofaringe o Hipofaringe** es la porción más inferior de la faringe, comienza desde el hueso hioides y continúa su camino hacia abajo y se abre hacia el esófago en la parte posterior y hacia la laringe en la parte anterior.¹³ **Figura 12.**

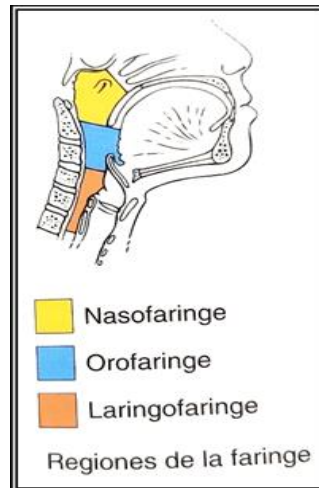


Figura 12. Corte sagital de las regiones de la faringe.⁸

La faringe se encuentra inervada por el nervio glossofaríngeo, siendo el IX par craneal que es mixto y tiene una porción tanto sensitiva para los botones gustativos de la lengua y una parte motora para el movimiento de los músculos extrínsecos que elevan la faringe durante el proceso de deglución y el habla. Igualmente, el nervio vago, que es el X par craneal, inerva sensitivamente, es decir, dota de tacto, dolor, temperatura y propiocepción a la epiglotis y la faringe y tiene una función motora somática para la deglución, tos y habla. Por último, la inervación se completa con el nervio accesorio, XI par craneal y tiene una función sensitiva de propiocepción y motora somática para los movimientos de deglución y de cabeza y cuello.²¹ **Figura 13.**

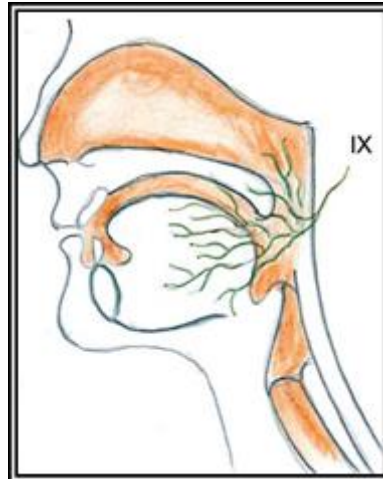


Figura 13. Inervación del tercio posterior de la orofaringe por parte del IX par craneal, el nervio glossofaríngeo.¹⁵

2.3 LARINGE

La laringe está constituida por un esqueleto cartilaginoso, las articulaciones y ligamentos que los unen, los músculos que lo movilizan y la mucosa que tapiza el interior del órgano; es la continuación de la faringe y mide aproximadamente 5 centímetros de longitud, sirve para conectar a la laringofaringe con la tráquea y evitar el paso de cualquier tipo de materia ajena al organismo hacia el tracto respiratorio. Anatómicamente se encuentra sobre la línea media del cuello, por delante del esófago y la cuarta, quinta y sexta vértebra cervical. La faringe está compuesta por un esqueleto cartilaginoso conformado por nueve piezas de cartílagos, tres impares (siendo estos los cartílagos tiroides, epiglotis y cartílago cricoides) y tres pares (llamados cartílagos aritenoides, cuneiformes y corniculados) conectados entre ellos por los músculos intrínsecos de la faringe (Músculo cricotiroides, músculo cricoaritenoides posterior, músculo cricoaritenoides lateral).

La distribución de la laringe se encuentra conformada de la siguiente manera:²²

- 1) La zona **supraglótica** o vestíbulo faríngeo donde se encuentra la epiglotis y los aritenoides, siendo estos últimos de gran importancia, ya que influyen en los cambios de posición y tensión de los pliegues vocales para el habla. Mientras tanto, la epiglotis es un cartílago impar bastante elástico y cuenta con una parte superior capaz de moverse hacia arriba y hacia abajo como una puerta de trampa que, al momento de ingerir alimentos o bebidas, la faringe y la laringe ascienden y se ensanchan, la epiglotis se mueve hacia abajo y cubre a la glotis, cerrando la. Igualmente, cuenta con una porción inferior que se une al hueso hioides y al cartílago tiroides.²³

- 2) La **glotis** está constituida por los pliegues o cuerdas vocales verdaderas, los pliegues vestibulares o cuerdas vocales falsas y el espacio entre ellas, denominado rima o hendidura glótica. **Figura 14.** La glotis se cierra durante la deglución, y así redirige los líquidos y alimentos, partículas de polvo o humo hacia el esófago y los mantiene fuera de las vías aéreas inferiores.²¹

- 3) La zona **subglótica** va desde la cara inferior de la cuerda vocal al borde inferior del cartílago cricoides, llegando a la tráquea, abarca aproximadamente 1 centímetro. El cartílago cricoides tiene forma de anillo y forma la parte más inferior de la laringe.²⁴ **Figura 15.**

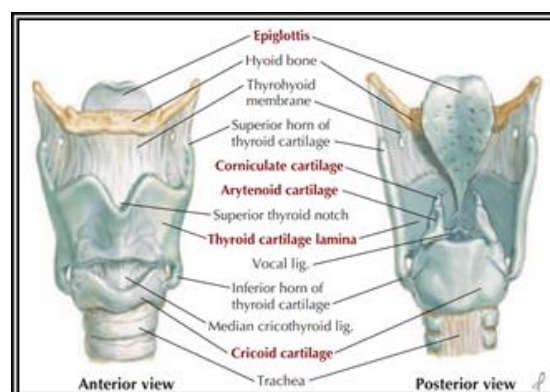


Figura 14. Cartílagos laríngeos.¹¹

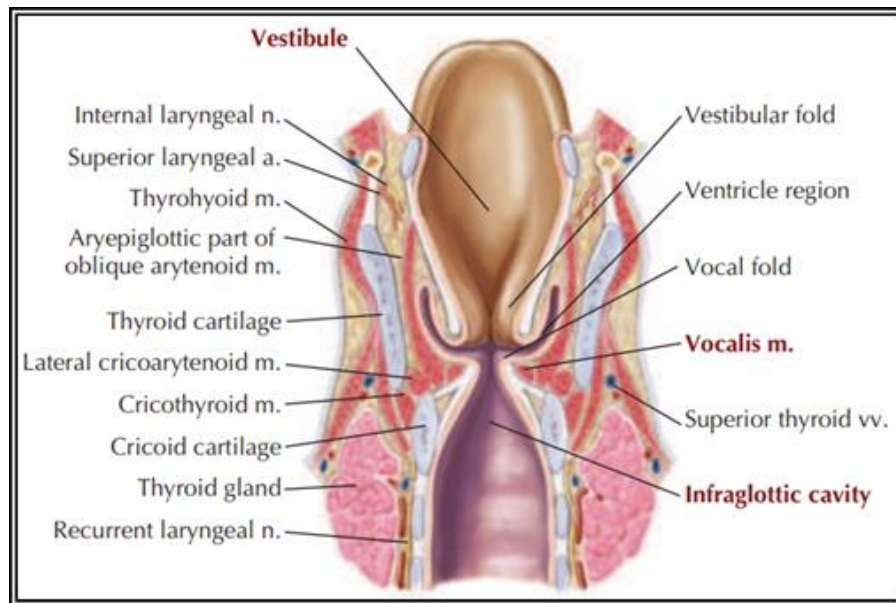


Figura 15. Corte frontal, vista posterior de la laringe.¹¹

La laringe se encuentra inervada por dos nervios craneales: principalmente por las dos ramas del X par craneal (Nervio Vago) la rama laríngea superior e inferior que tiene una porción sensitiva para los pequeños botones gustativos de la epiglotis y la faringe, propioceptores musculares del cuello y la garganta y una porción motora para la musculatura esquelética del cuello y garganta; y el nervio accesorio, que es el XI par craneal, constituido por una parte sensitiva propioceptiva muscular para la faringe, laringe y paladar blando y una porción motora para los músculos de las mismas estructuras. El aporte sanguíneo de la laringe está derivado de ramas de la arteria carótida externa superior y de la arteria subclavia inferior. La arteria laríngea superior se origina en la arteria tiroidea superior (rama de la carótida externa) y penetra la membrana tirohioidea en su aspecto posterior acompañada de la vena tiroidea superior y los linfáticos. La arteria laríngea inferior es una rama de la arteria tiroidea inferior del tronco tirocervical que se origina en la arteria subclavia.^{11,25} **Figura 16 y 17.**

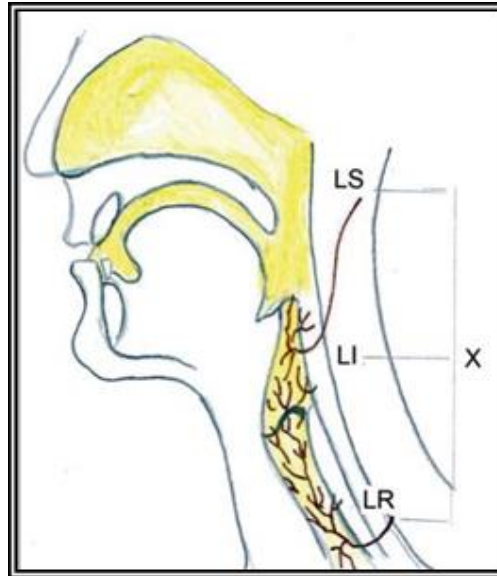


Figura 16. X par craneal: nervio vago y sus ramas: LS: Laríngeo superior, LI: Laríngeo inferior, LR: Laríngeo recurrente.¹⁵

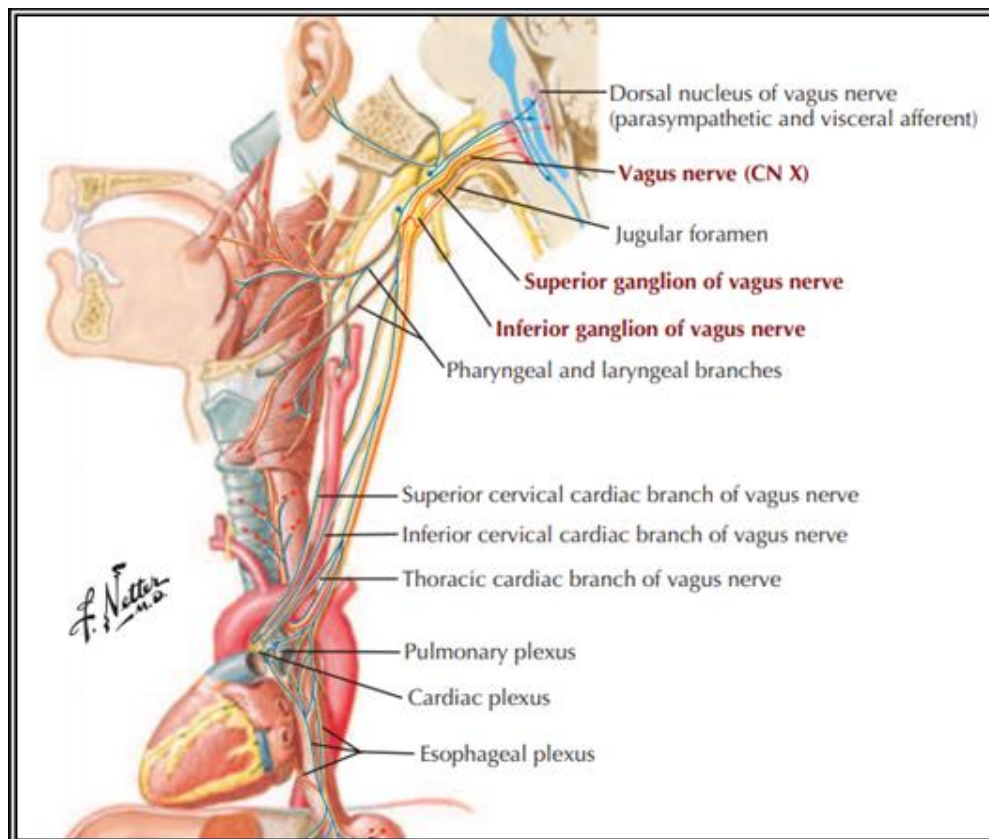


Figura 17. Irrigación e inervación de la laringe y faringe.¹¹



3.- FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN

El aparato respiratorio es un conjunto de interacciones anatómicas donde participan las vías aéreas superiores, los pulmones, varias partes del sistema nervioso central encargadas de la ventilación, los músculos respiratorios y la caja torácica. El principal objetivo del aparato respiratorio es el intercambio gaseoso, aunque también posee otras funciones relevantes como el mantenimiento del equilibrio ácido-base, fonación y diversas funciones metabólicas.²⁶

La respiración se define, según el diccionario de términos médicos de la Real Academia de Medicina de España como el mecanismo que provee el oxígeno que necesitan las células de los organismos vivos y al mismo tiempo la eliminación del anhídrido carbónico producido en las combustiones celulares. En su concepción más básica, comprende la entrada y salida de aire en los pulmones, el transporte de estos gases por la sangre hasta los tejidos y finalmente las células.²⁷

Podríamos dividir al acto de la respiración o el intercambio gaseoso celular en dos partes:

- 1) La **respiración externa** que tiene lugar en los alvéolos pulmonares entre el aire y la sangre.
- 2) La **respiración interna**, ocurre entre los capilares sanguíneos y los tejidos por difusión a través de la fina pared endotelial de alvéolos y capilares.²⁸

Si nos enfocamos únicamente en la mecánica de la respiración externa o de la ventilación pulmonar, observamos que se realiza básicamente con la ayuda de 2 movimientos: la **inspiración** y la **expiración**.



Siendo la primera un *fenómeno activo* que introduce el aire atmosférico, que contiene 20.93% de oxígeno, dentro del organismo por medio de las estructuras de las vías aéreas superiores; aumentando el volumen torácico producido por la contracción del diafragma, a su vez producido por la elevación de la 1° y 2° costilla por los músculos intercostales y la elevación del esternón por el músculo esternocleidomastoideo, aumentando el tamaño anteroposterior de la caja torácica. **Figura 18.** La presión intrapleurales en la base de los pulmones que en condiciones normales es de -2.5mm Hg , esto es en relación con la presión atmosférica al inicio de la inspiración disminuye a -6mm Hg . Esto hace que los pulmones mantengan una posición más expandida. La presión en las vías respiratorias hace que se vuelva un poco negativa y el aire fluya hacia los pulmones. Debido a este aumento del volumen del tórax disminuye la presión intrapulmonar lo que favorece el paso del aire del medio externo a los alvéolos pulmonares. Y el segundo movimiento es un *fenómeno pasivo*, que es la eliminación de dióxido de carbono producido por la retracción pasiva del pulmón y músculos torácicos.²⁹

En conclusión, la respiración consiste en una constante fuerza de contracciones musculares activas y una fuerza de retracción elástica pasiva.

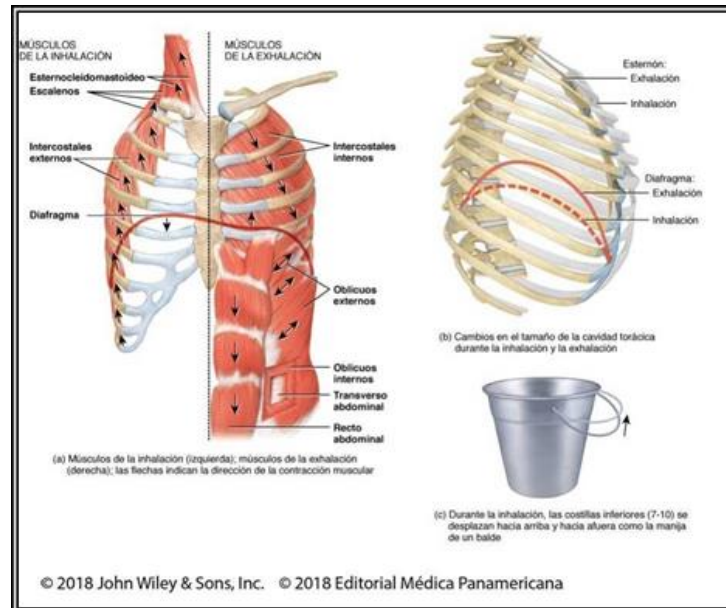


Figura 18. Músculos de la inhalación y la exhalación.⁸

En condiciones normales el CO_2 es el estímulo para modificar la frecuencia y profundidad de la ventilación; ya que la respiración normal empieza cuando el nivel de CO_2 en las arterias o presión arterial de bióxido de carbono (PaCO_2) alcanza un valor de 40 mm de Hg y desencadena la respuesta medular en la base del cerebro; está a su vez manda una señal al diafragma que provoca que se contraiga y se relaje, para mantener el ciclo respiratorio. Lo que hace que el ciclo continúe con la respuesta ventilatoria adecuada, obteniendo respuesta del sistema de quimiorreceptores centrales y periféricos que indican la presión arterial del oxígeno (PaO_2), la presión arterial de bióxido de carbono (PaCO_2), del potencial de hidrógeno (pH) y del nervio vago acerca de los movimientos ventilatorios de los músculos torácicos.³⁰ **Figura 19.**

Si algún tipo de alteración afecta al cuerpo y comienza a presentar resistencia respiratoria, se provocará una respuesta de estrés y desencadenará una respuesta emocional, física, postural y alteraciones anatómicas.³¹

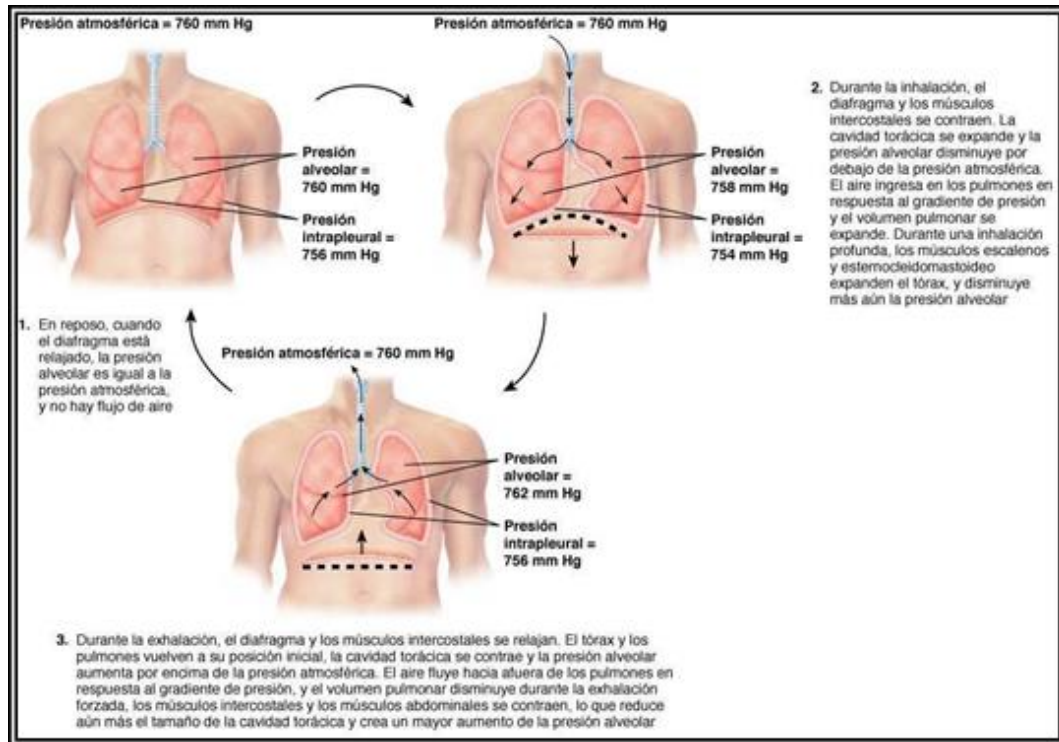


Figura 19. Cambios anatómicos durante la inspiración y espiración. Inspiración: el diafragma se contrae, el tórax se expande, los pulmones son llevados hacia afuera y la presión alveolar desciende. Espiración: el diafragma se relaja, los pulmones se retraen y la presión alveolar aumenta, lo cual fuerza la salida de aire de los pulmones.⁸

Mientras que al nivel de la respiración externa sucede una captación de oxígeno del aire inspirado en la membrana alveolocapilar, simultáneamente en la respiración interna existe eliminación de dióxido de carbono a nivel celular y captación del oxígeno del líquido extracelular en el intercambio por el dióxido de carbono del líquido intracelular. En reposo, el ser humano normal respira de 12 a 15 veces por minuto, con cerca de 500 mililitros de aire en cada respiración se inspiran y espiran entre 6 y 8 litros de aire.²⁹

La respiración en su expresión más elemental sucede en la unidad anatómica básica del sistema respiratorio, que es el **lobulillo pulmonar**, siendo el responsable de arterializar la sangre venosa, es decir, dotarla de oxígeno y depurar el dióxido de carbono.²⁹



El buen funcionamiento del aparato respiratorio es el resultado de innumerables interacciones anatómicas y fisiológicas en este nivel orgánico y su correcto o incorrecto desempeño traerá grandes consecuencias para la vitalidad del ser humano, ya que al momento en que ingresa el aire inspirado, pasa por los receptores nerviosos de la cavidad nasal, creando consecuencias fisiológicas a lo largo del tracto aéreo, preparando el cuerpo para el paso del aire y la oxigenación.

Sin embargo, la alteración, obstrucción o constricción de las VAS traerá consecuencias fisiológicas en el proceso de la obtención de oxígeno que es elemental para el buen funcionamiento de todas las células, tejidos y órganos. No podemos evitar recordar que el ser humano es una unidad biofuncional.

4.- FISIOPATOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN

El funcionamiento de las VAS es el resultado de innumerables interrelaciones anatómicas y fisiológicas a este nivel ya que la respiración normal o en un estado de homeostasis se refiere al paso del aire exterior hacia el interior del organismo por medio del tracto nasal y nasofaríngeo, es decir, por las VAS hacia el interior de las vías aéreas inferiores. **Figura 20.** Sin embargo, existen diferentes factores que pueden afectar el flujo o facilidad de oxigenación del organismo en el primer tramo:

- 1) La tensión superficial del líquido alveolar.
- 2) La distensibilidad de los pulmones.
- 3) **La resistencia de las vías aéreas superiores.**⁸

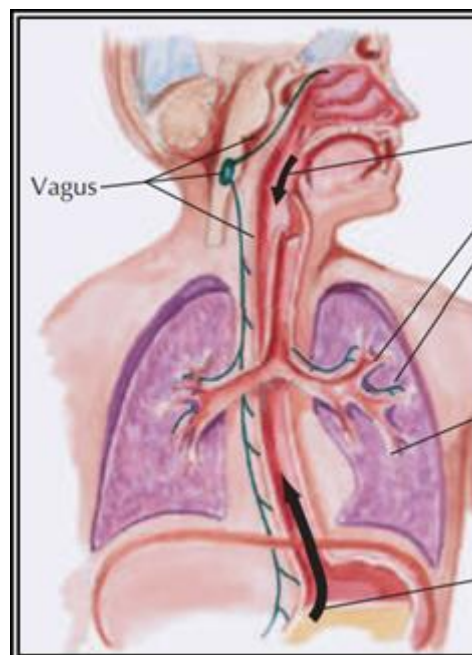


Figura 20. Entrada del aire inspirado a las vías aéreas superiores.¹⁵

Las VAS de mayor diámetro presentan menor resistencia y esta resistencia aumenta durante la espiración a medida que disminuye el diámetro de los bronquiolos.⁸ Entonces un diámetro reducido aumentará la resistencia de las VAS, haciendo más difícil y complicada la respiración.



El diámetro de las VAS también es controlado por el grado de contracción o relajación del músculo liso de sus paredes, igualmente, cualquier tipo de estado de estrechez u obstrucción o cambio en las dimensiones de las VAS, aumentará la resistencia, y disminuye el aire ingresado, de manera que se necesitará más presión para mantener el mismo flujo aéreo, de lo contrario el aire se deberá obtener por otro conducto anatómico de menor resistencia, siendo este la cavidad oral, dando paso a lo que se conoce como respiración bucal.⁸

En un estado patológico de la respiración donde se impide el paso del aire por los conductos propios de la inspiración y espiración, ocurre a manera de compensación, que el individuo respire por la boca, favoreciendo la alteración de la funcionalidad de las estructuras faciales y bucales, desencadenando una serie de características típicas en estos individuos, que se conocen principalmente como facies del respirador bucal, propiciando un terreno que favorece la alteración de las estructuras dentofaciales.³²

El hombre nace condicionado para respirar por la nariz y alimentarse por la boca. Al romperse ese mecanismo fisiológico, se afecta el crecimiento y desarrollo, no sólo facial, sino general.³³

La permeabilidad de las vías respiratorias constituye un factor anatómico importante para la salud de las personas.



5.- ETIOLOGÍA DE LA OBSTRUCCIÓN RESPIRATORIA DE LA VÍAS AÉREAS SUPERIORES

La obstrucción respiratoria es un bloqueo de las vías aéreas que puede darse a nivel de la nariz, la faringe, la laringe o la tráquea; impidiendo el paso del aire hacia los pulmones provocando sibilancias, tos y falta de aire, puede ser parcial o completa, unilateral o bilateral, de aparición súbita o progresiva.²⁶

La permeabilidad de las vías aéreas superiores contribuye principalmente a la homeostasis y se consideran elementales para el buen funcionamiento del sistema respiratorio. Por lo tanto, las VAS en un estado de normalidad necesitan suficiente permeabilidad para ser vías de ingreso del aire y fácilmente pueden verse afectadas por un sin número de circunstancias.^{34,35} **Figura 21.**

Varios estudios en la literatura han propuesto una secuencia de acontecimientos biológicos que utilizan para dar sentido y explicar el porqué de los cambios dentoalveolares. Que van en orden secuencial de la siguiente manera:³⁶

1. Obstrucción nasal suficientemente importante como para inducir al cuerpo humano a una adaptación fisiológica para lograr compensar la falta de oxigenación. Es decir, el cese de la respiración nasal, dando paso a la respiración oral para la obtención de aire.
2. Adaptaciones posturales craneocervicales para facilitar la respiración. Es decir, cambios en la angulación entre el cráneo y vértebras cervicales, que a su vez afectan la articulación temporomandibular y la mandíbula.

3. Adaptaciones posturales mandibulares que afectan la interacción con el hueso maxilar, que en consecuencia afecta los órganos dentales que finalmente modifica la oclusión dental.
4. Modificación del crecimiento esquelético y todo el aparato estomatognático constituido por huesos, músculos, articulaciones, labios, lengua, dientes, periodonto, paladar, mucosas, etc.

De acuerdo con Ricketts existen tres causas posibles de una vía aérea impedida:

- Adenoides agrandadas.
- Vía aérea con desarrollo inadecuado.
- Obstrucción de los tejidos blandos, por ejemplo, alergias.

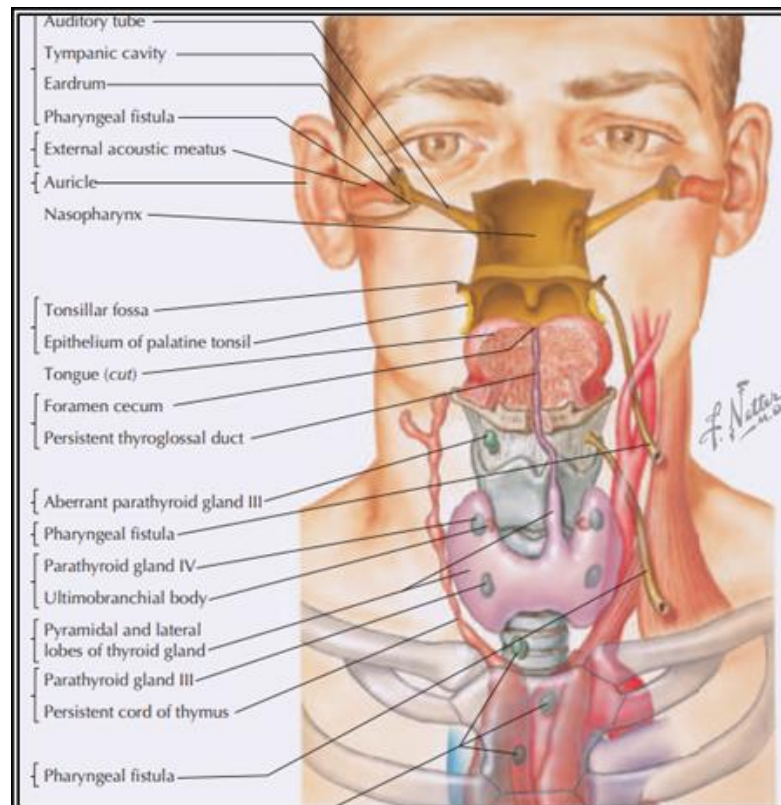


Figura 21. Estructuras alternativas a las Vías Aéreas Superiores.¹¹

Sin embargo, se encontraron diversos tipos de factores etiológicos que pueden causar una obstrucción de la luz en las VAS, aquí mencionaremos los más relevantes y se clasifican de la siguiente manera:

5. 1 FACTORES INTERNOS:

5.1.1 Nasales: Estenosis y atresia de coanas:

Se considera la anomalía más frecuente de la nariz y consiste en la impermeabilidad posterior de una o de las dos fosas nasales. **Figura 22.** Estenosis es el estrechamiento de las coanas y la atresia es la alteración del desarrollo por la persistencia de la membrana que divide a la nariz de la nasofaringe.²⁶

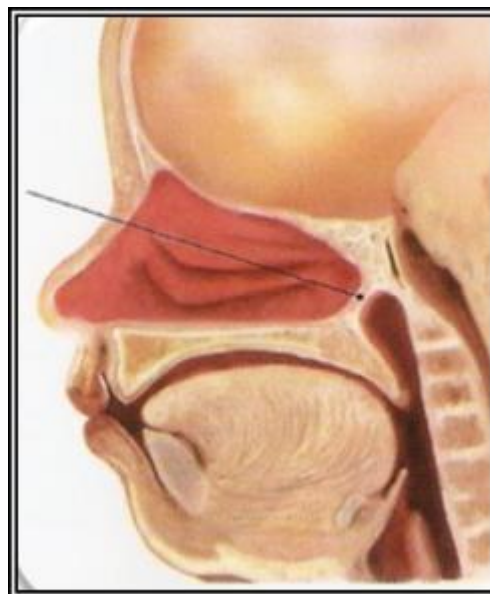


Figura 22. Atresia de coanas.²⁰

5.1.2 Nasales: Desviación del tabique nasal:

El tabique nasal es la pared que divide la cavidad nasal en dos mitades. Idealmente se encuentra exactamente sobre la línea media, separando el lado izquierdo del derecho de la nariz y en fosas nasales de igual tamaño. Se estima que el 80% de todos los tabiques nasales no están completamente derechos. La desviación del tabique nasal se produce

cuando el tabique está severamente desplazado lejos de la línea media. Los síntomas son generalmente peores en un lado, y usualmente se producen en el lado opuesto de la curvatura.³⁹ En algunos casos, el tabique desviado puede interferir con el drenaje de los senos paranasales, lo que resulta en infecciones repetidas de los senos (sinusitis) o inflamación de la mucosa nasal (rinitis). En la mayoría de los casos este factor es provocado principalmente por un traumatismo y los efectos fisiológicos variantes depende en su mayoría de la localización.³⁷ Las deformaciones en el tabique nasal pueden ser en forma de “C” o en forma de “S”. **Figura 23.** Se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a. **Desviación:** obstrucción parcial ligeramente incurvada que afecta al cartílago cuadrangular.
- b. **Deflexión:** obstrucción de forma angular correspondientes a antiguas líneas de fractura.
- c. **Obstrucción:** Cualquier tipo de deformación del tabique nasal que bloquee el paso del aire sin comprometer la mucosa nasal.³⁸

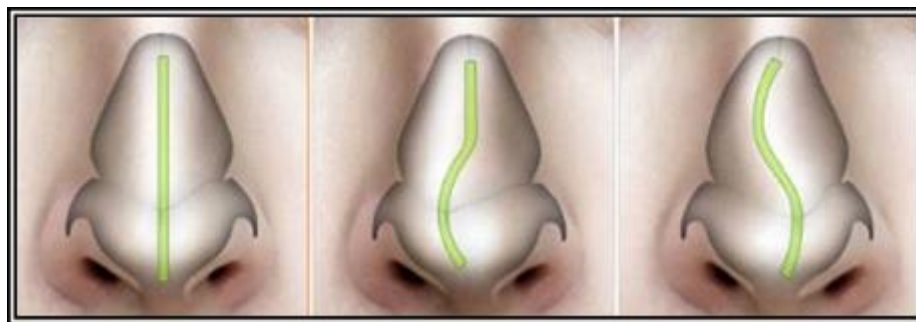


Figura 23. Formas de desviación del tabique nasal. (De izquierda a derecha) Normal, desviación en “C” y desviación en “S”.³⁹

5.1.3 Nasaes: Rinitis o sinusitis crónica:

Es la exudación de la mucosa nasal excesiva que puede indicar la presencia de un trastorno subyacente como por ejemplo los pólipos nasales, adenoides atrofiadas, alergias, cuerpos extraños, infecciones que



a su vez pueden estar acompañado con edema de las mucosas que provocan más obstrucción respiratoria.²⁵ Usualmente se presentan síntomas como fiebre, malestar general, rinorrea mucopurulenta, tumefacción en la región, obstrucción nasal y dolor neurálgico en la zona afectada, que puede ser en la zona del maxilar, etmoidal, frontal o esfenoidal.³⁷

5.1.4 Nasaes: Pólipos nasaes:

Son tumores benignos pediculados que están formados por una mucosa nasal. Suelen originarse en el seno etmoidal. Los pólipos grandes o numerosos pueden provocar una obstrucción completa de las fosas nasaes.²⁸

5.1.5 Nasofaringe y Orofaringe: Faringitis o faringoamigdalitis crónica:

Es el proceso infeccioso donde el Estreptococo B- hemolítico, Streptococcus viridans, estafilococos, neumococos y M. Catarrhalis afecta de manera inflamatoria las membranas mucosas de la faringe, en específico las amígdalas del tejido linfoide que circunda la orofaringe y la nasofaringe conocido como anillo de Waldeyer. Se le considera como la segunda causa más frecuente de respiración bucal. Algunos síntomas son obstrucción nasal, respiración oral intermitente, dolor de garganta, odinofagia leve por la hipertrofia, halitosis, cansancio, inapetencia, tos seca irritativa, febrículas, ronquido nocturno y cefaleas.^{34,37}

5.1.6 Nasofaringe y Orofaringe: Hipertrofia adenoamigdalas:

Se considera Adenoiditis o hipertrofia adenoamigdalas a la inflamación de las amígdalas que componen el anillo de Waldeyer (amígdala faríngea, palatina y lingual) que es parte del aparato linfoide que participa en la reacción inmunitaria contra los microorganismos externos.²⁶ Cuando este tejido linfoide se hipertrofia o altera y aumenta su tamaño y no cede por completo al terminar su inflamación aguda, se le denomina tejido *adenoide*; y puede provocar una disminución de la luz faríngea. **Figura 24.** Esto

provoca que el paciente supla la respiración nasal por la respiración bucal y desarrolla un aspecto facial llamado “Facie Adenoidea”.³⁸



Figura 24. Hipertrofia amigdalina.²⁰

Esta hipertrofia es la expresión de una función natural del rechazo activo del organismo hacia las sustancias antigénicas del medio externo. La hiperplasia amigdalina se considera médicamente algo positivo, ya que es la respuesta natural del cuerpo humano. Sin embargo, las amígdalas se encuentran situadas en puntos estrechos de las vías respiratorias y su excesivo aumento de volumen puede tener consecuencias en la reducción del diámetro de estas vías vitales y sus subsecuentes alteraciones del organismo.⁴⁰

La hipertrofia adenoidea presenta síntomas como ronquidos fuertes durante el sueño, inhalaciones constantes por la obstrucción aérea, escurrimiento nasal, tos constante, frecuentes infecciones respiratorias, permanencia constante de la boca abierta. Existen clasificaciones de acuerdo a su tamaño para poder ser diagnosticadas.⁴¹ **Figura 25.**

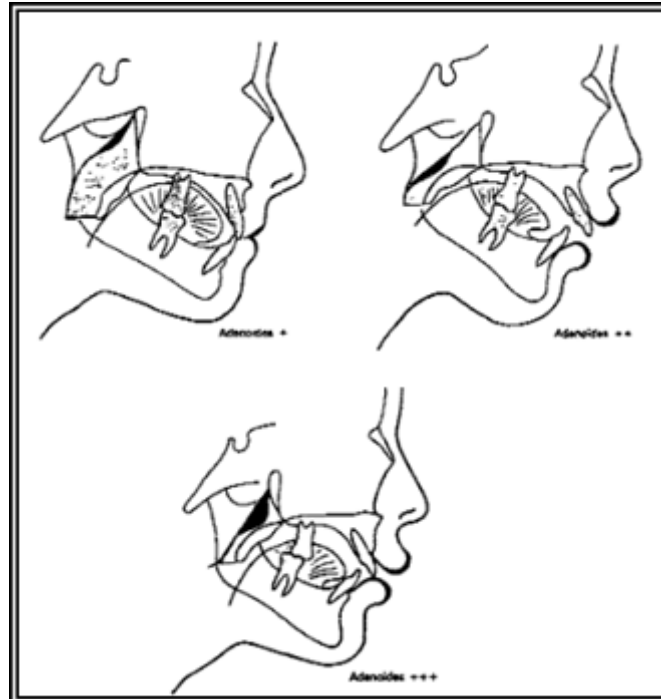


Figura 25. Clasificación de las adenoides de acuerdo a su tamaño y sus relaciones morfológicas: (+) pequeño, (++) moderado y (+++) de gran tamaño.⁴²

5. 2 FACTORES EXTERNOS:

5.2.1 Fármacos:

Los vasoconstrictores, antihistamínicos, antisépticos, sedantes, narcóticos y descongestionantes tienen efectos adversos que pueden ser graves si su uso es excesivo y prolongado sin indicación médica, ya que entre sus efectos se encuentra la inhibición de producción de moco y movimiento ciliar del epitelio respiratorio provocando lesiones e inflamaciones agudas.²⁶

5.2.2 Cuerpo extraño:

Se considera así a cualquier tipo de materia externa al cuerpo capaz de introducirse por las VAS, ya sea por inhalación o digestión y provoca hinchazón e irritación en la mucosa y como algunos objetos son

higroscópicos y aumentan de tamaño al absorber el agua pueden provocar una mayor obstrucción respiratoria.²⁶

Sin embargo, también se encontró en la literatura varias clasificaciones con diferentes factores involucrados y es de importancia médica y científica para los profesionales de la salud conocer el panorama completo de los diferentes factores determinantes que existen en la obstrucción de las VAS. La clasificación más completa es la siguiente:

FACTORES ETIOLÓGICOS DE OBSTRUCCIONES DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES		
FACTORES ANATÓMICOS		
NASALES	NASOFARINGE Y OROFARINGE	MASA FARINGEA
Estenosis o atresia de coanas.	Hipertrofia adenoamigdalares.	Displasias esqueléticas.
Desviación del tabique.	Macroglosia.	Micrognatismo maxilar superior transversal o sagital (anteroposterior).
Rinitis crónica.	Higroma quístico.	Micrognatismo mandibular y/o retrognatismo mandibular.
Pólipos nasales.	Cirugía de paladar hendido.	Hipoplasia mandibular, hipoplasia medifacial, retrognatia o micrognatia y angulación aguda de base de cráneo (Pierre-Robin, Treacher Collins).
Cuerpo extraño nasal o hematoma.		Hipoplasia hemifacial (síndromes de Down, Crouzon, Apert, Goldenhar, etc.).
		Traumatismo craneofacial.
FACTORES FUNCIONALES		
Hipotonía faríngea relacionada	Otros	Disfunción autonómica.
Procesos infecciosos de las vías		Disfagia.
Menor respuesta neuromotriz de		Secreciones orales excesivas.
Mucopolisacaridosis (síndromes		Obesidad.
Fármacos.		Prematuridad.
		Glosoptosis

Tabla. 1 Factores etiológicos de las obstrucciones de las Vías Aéreas Superiores. (Fuente directa)



6.- CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DEL SÍNDROME DE OBSTRUCCIÓN RESPIRATORIA

El síndrome de obstrucción respiratoria se caracteriza primordialmente por presentar insuficiencia en la capacidad de captación del aire a causa de una obstrucción de las VAS. La insuficiencia respiratoria se divide en 3 grupos:

1. **Insuficiencia respiratoria nasal funcional:** Se presenta en aquellos individuos que presentan respiración bucal solamente por hábito vicioso y no obstrucción de las VAS, lo que compromete el correcto crecimiento y desarrollo orofacial. El individuo respira por la boca, aunque tenga la capacidad anatómico fisiológica de respirar por la nariz.
2. **Insuficiencia respiratoria nasal neuronal:** Existen dificultades respiratorias de origen neurológico, generalmente se acompañan de alteraciones psiquiátricas.
3. **Insuficiencia respiratoria nasal orgánica:** Se denomina así porque existen obstrucciones orgánicas o mecánicas de la respiración localizadas en la parte superior del aparato respiratorio, como son la hipertrofia de la mucosa nasal provocada por rinitis alérgica obstrucción de las coanas, hipertrofia adenoidea que provocan disminución de la luz de la vía aérea, desviación del septo, sinusitis, bronquitis o infecciones crónicas de las amígdalas.³²

Las necesidades respiratorias son el principal factor determinante de la postura de los maxilares, la lengua y de la propia cabeza. Existe una íntima relación entre el patrón respiratorio y los diversos padecimientos obtenidos por las obstrucciones de las vías aéreas superiores. Empezando por las alteraciones en el desarrollo del sistema estomatognático, directamente

relacionadas con la postura debido a la interacción de los músculos de la cabeza, el cuello, el tórax y las extremidades superiores e inferiores.⁴³

La urgencia de establecer un flujo de aire adecuado por vía bucal provocará diversos cambios de posición en la lengua y la mandíbula, cuyo indeseado impacto orofacial debido a las obstrucciones de las vías aéreas respiratorias se expresarán de la siguiente manera:

6.1 Extraorales:

Las características faciales que podemos encontrar en este tipo de pacientes son:

- **Morfología facial dolicocefálica:** Los sujetos presentan la cara más alargada y estrecha en relación con su anchura facial.⁴⁴ **Figura 26.**



Figura 26. 1) Braquicéfalo: cabeza ancha y redonda. También llamado de tipo trapezoidal inferior. **2) Dolicocefalo:** cabeza larga. También llamado de tipo trapezoidal superior. **3) Mesocéfalo:** cabeza de forma intermedia.⁴⁴

- **Hipotonicidad en los músculos elevadores de la mandíbula:** En específico los músculos maseteros, temporales y pterigoideos mediales, lo que produce una modificación de reposo de la misma.

Hay un rebajamiento mandibular para facilitar el flujo de aire por vía bucal, a esto se le llama “incompetencia mandibular”.⁴⁴

→ **Incompetencia labial:** Incapacidad de mantener los labios en contacto para facilitar la entrada de aire por la boca debido a la obstrucción nasal. **Figura 27 A-B.** Como consecuencia esta falta del sellado labial, altera la tonicidad muscular labial. Esta hipofunción de los labios genera hipotonicidad en ellos, es decir, flacidez del tejido y se puede observar más fácilmente la mucosa interior del labio inferior. El labio superior pierde tonicidad, se hace flácido con forma de arco o hipotónico, mientras que el labio inferior se vuelve hipertónico, tratando de alcanzar al antagonista.⁴⁴



Figura 27 A-B. Vista extrabucal denotando ausencia del sellado labial debido a la hipotonía labial.⁴⁴

→ **Contracción perioral hiperactiva:** Debido a la hipotonicidad de la musculatura masticatoria provocada por mantener la boca abierta (propia de la facie adenoidea) o llevar en retrusión la mandíbula; al momento de la deglución, se produce una contracción muy marcada del músculo del mentón y se presenta su puntilleo característico, también llamado “borla del mentón”^{44, 45} **Figura 28 A-B.**

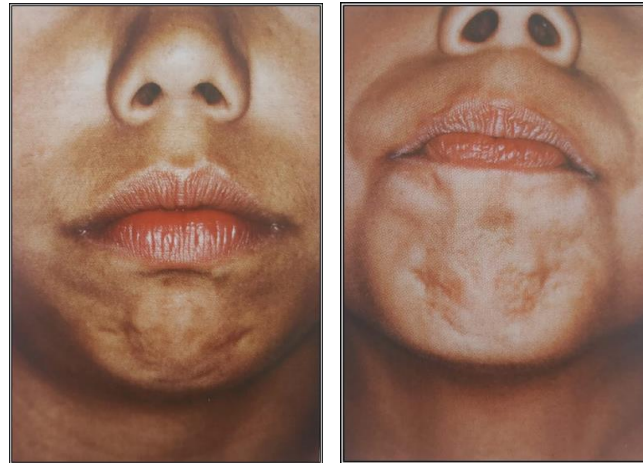


Figura 28. A. Observe la postura de reposo de los labios que se encuentran cerrados con esfuerzo. **B.** Durante la deglución de líquido se observa la musculatura perioral hiperactiva expresando “la borla del mentón” ⁴⁴

→ **Síndrome de la cara larga o Facie Adenoideas:** Se caracteriza por presentar una cara alargada y estrecha con expresión de desinterés, líneas de Denié (ojeras), narinas estrechas y nariz pequeña y respingada, los incisivos superiores siempre son visibles, el labio superior corto y el labio inferior grueso debido a que el labio inferior trata de alcanzar su antagonista; y resequedad del labio superior.^{26, 44, 45} **Figura 29-30.** También presentan el ángulo gonial aumentado por la tendencia de crecimiento vertical y la base posterior del cráneo más corta.⁴⁴



Figura 29. Facie Adenoidea. A. Observe postura inadecuada de reposo de la lengua y labios. **B.** Observe los labios ocluidos con esfuerzo.⁴⁴



Figura 30. Rostro de un respirador bucal. **A.** Nótese la incompetencia mandibular, labial y lingual. **B.** Observe las ojeras y el aspecto cansado y el cierre labial forzado.⁴⁴

→ **Distorsiones en el habla:** Es común observar alteración en la articulación de los fonemas bilabiales, que son producidos por el contacto rápido entre el labio superior y el inferior. Fonemas /P/, /B/ y /M/. Debido al resalte acentuado causada por la discrepancia entre las bases óseas, el contacto bilabial se vuelve difícil, por eso, el labio inferior ocluye con los incisivos superiores para la emisión del sonido, debido a la poca tonicidad y movilidad de los mismos. **Figura 31.** Igualmente es común que haya deslizamiento mandibular y proyección de la lengua entre los arcos en la emisión de las fricativas /S/ y /Z/.⁴⁴

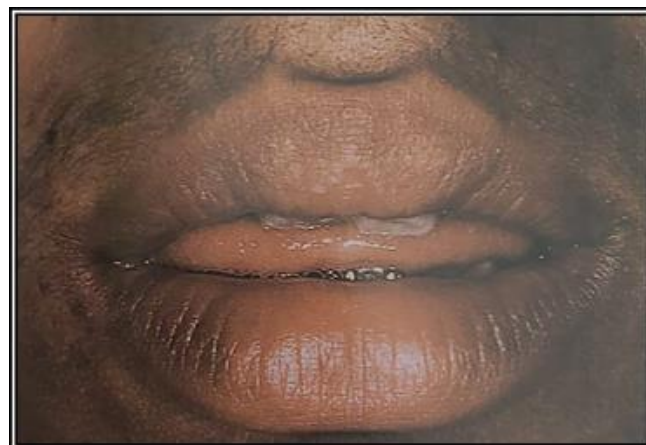


Figura 31. Proyección anterior de la lengua en la emisión del fonema /S/, lo que caracteriza al ceceo anterior.⁴⁴

6.2 Intraorales:

Durante la exploración dentro de la cavidad oral podemos observar:

- **Sequedad e irritación en la mucosa de la orofaringe:** Causado por el incorrecto paso del aire, sin acondicionar, por la boca. Debido a que entra más frío y tiene un efecto secante.^{45, 46}
- **Aumento de la placa dentobacteriana:** Provocada por la imposibilidad de autoclisis por parte de la poca saliva existente en boca, desencadenando **inflamación de las encías.**^{45, 46, 47} **Figura 32 A-B-C.**



Figura 32. Hiperplasia gingival asociada a respiración bucal por desviación de tabique nasal e hipertrofia de cornetes. (Vista **A.** lateral derecha, **B.** lateral izquierda y **C.** frontal)⁴⁷

- **Posición baja de la lengua con avance anterior:** Se toma esta posición para facilitar el paso del aire por la boca e interposición de la lengua entre los incisivos. Algunas veces, podemos observar con el dorso elevado, para poder regular el flujo del aire.^{44, 46}

- **Paladar estrecho y profundo/alto/atrésico o en forma de “V” invertida:** Atribuido por la posición de reposo de la lengua en piso de boca, **protrusión de los incisivos superiores** a falta del cierre labial debido a que tanto el maxilar como los dientes superiores son privados del soporte muscular y existe un desequilibrio de las fuerzas internas y externas provocando un colapso del maxilar que no se expande.^{44, 46, 47.} **Figura 33.**



Figura 33. Paladar estrecho y profundo.⁴⁶

- **Mordida cruzada posterior unilateral o bilateral:** Habitualmente está acompañada de una **mordida abierta anterior** provocada por la interposición lingual y la deglución atípica.^{24, 44, 46, 47.} **Figura 34.**

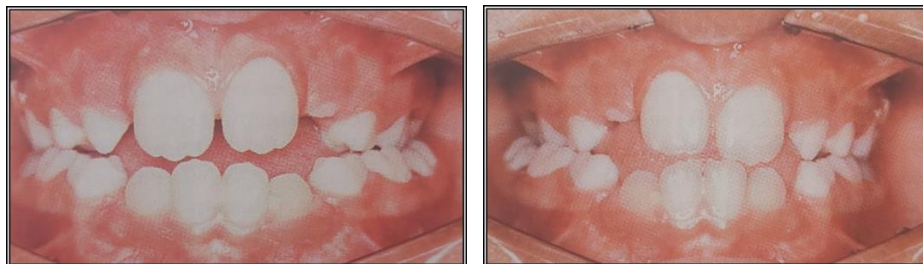


Figura 34. Mordida cruzada posterior limitando el movimiento de la lengua durante la deglución.⁴⁴

→ **Mordida cruzada posterior unilateral falsa o funcional:** Debido al avance mesial de uno de los cóndilos y en los casos de mordida cruzada bilateral, la mordida adopta una falsa clase I. **Figura 35.**



Figura 35. Mordida cruzada posterior unilateral falsa o funcional.
Se observa un importante desvío de la línea media.⁴⁴

→ **Erupción molar excesiva:** Debido a que no hay cierre oclusal la mayor parte del tiempo, provocado por la respiración oral y esto desencadena un plano mandibular inclinado, rotación de la mandíbula en sentido de las manecillas del reloj que incrementa la altura facial anterior.^{24, 47}

→ Depresión mandibular que radiográficamente se presenta por una **rotación posterior mandibular** y aumento de la hiperdivergencia.

Figura 36 A-B-C-D.



Figura 36. Síndrome de cara larga. **A-B.** Rostro largo o facies adenoidea.

C-D. Nótese la inclinación del plano mandibular que deberá ser confirmado por los datos del análisis cefalométrico.⁴⁴

→ **Presencia de hábitos secundarios perniciosos:** Como deglución atípica e interposición lingual que agravan la posición de los incisivos. **Figura 37.**



Figura 37. Proyección anterior de la lengua en el espacio de la mordida abierta.⁴⁴

6.3 Posturales:

Frecuentemente estos pacientes pueden expresar:

- **Una postura cifolordótica:** Se caracteriza por presentar una posición de la cabeza adelantada o inclinada hacia adelante, una columna vertebral hiperextendida. **Figura 38 A.**



Figura 38 A-B-C. Postura corporal. Obsérvese la inclinación de los hombros y la cabeza hacia adelante.⁴⁴

- **Hombros adelantados** o en sentido anterior. **Figura 38 C.**
- **Hiperlordosis** qué es una sobre curvatura excesiva de las cervicales lumbares.
- **Columna dorsal en demasiada hiperflexión** que da lugar a la hipercifosis (curvatura excesiva de las cervicales lumbares y la zona sacra).
- La pelvis se encuentra inclinada hacia adelante.
- **La articulación rotuliana en hiperextensión**, pero la articulación tibioperonea-astragalina (tobillo) totalmente neutra.
- Los músculos extensores del cuello, los músculos flexores de la cadera y la musculatura de la región lumbar se encuentran acortados y con hipertonicidad, mientras que los músculos flexores del cuello, los músculos espinales de la región dorsal y el músculo oblicuo mayor pueden presentarse elongados e hipotónicos.



→ En conjunto, una clara falta de alineación del cráneo con la columna.^{48, 49, 50}

Es importante recalcar que todos los signos clínicos anteriores no se presentan puntualmente en todos los casos, ya que no son una regla estricta, pues debemos recordar que no todos los pacientes que presentan el hábito de respiración bucal tienen alguna obstrucción de las VAS.



7.- SIGNOS Y SÍNTOMAS DEL SÍNDROME DE OBSTRUCCIÓN RESPIRATORIA

La sintomatología que refieren los pacientes que padecen este síndrome es muy parecida a la del Síndrome de Apnea e Hipopnea Obstructiva del sueño (SAHOS). Los síntomas se dividen en dos grupos: síntomas nocturnos y síntomas diurnos.

Los principales síntomas diurnos son la sensación de cansancio y somnolencia excesiva debido al poco ingreso de oxígeno y poco sueño reparador que estas personas padecen debido a las apneas nocturnas; cansancio y fatiga crónica, cefalea matutina, irritabilidad, apatía, depresión, dificultad para concentrarse, pérdida de memoria, alteración de la libido e impotencia, sequedad faríngea y bucal matutina; e hipersomnia diurna o tendencia a dormirse involuntariamente durante el día.⁵¹

Mientras dentro de los síntomas nocturnos, el más notable es la roncopatía crónica que es expresada por el cuerpo debido al estrechamiento de la faringe y producida por la vibración de las partes blandas de la vía aérea superior, es decir, las paredes faríngeas, el velo del paladar y la úvula; también pueden ocurrir movimientos involuntarios nocturnos, como sacudidas de los miembros superiores e inferiores como expresión de un sueño irregular y agitado y usualmente estos movimientos viene acompañados con despertares súbitos con sensación de asfixia; también puede presentar reflujo gastroesofágico, congestión nasal, pesadillas e incontinencia urinaria.^{51, 52}



8.- DIAGNÓSTICO DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES

Los métodos de evaluación de la permeabilidad de las VAS son auxiliares de diagnóstico que nos proporcionan información sobre la situación anatómica o fisiológica en la que se encuentra nuestro paciente. Los métodos imagenológicos de diagnóstico nos ayudan a poder observar el espacio y densidad de la nasofaringe y orofaringe.

Los métodos radiográficos, se consideran auxiliares para la detección de múltiples patologías en el área odontológica y más específicamente son de gran ayuda en la rama de la ortodoncia, ya que el estudio cefalométrico permite identificar características puntuales en pacientes con obstrucción de las VAS y nos posibilita el lograr un tratamiento y diagnóstico más específico.⁵³

La radiografía lateral de cráneo es una toma sagital de la cabeza del paciente, que es tomada paralela a la placa, y en consecuencia, la zona orbitomeatal tiene que ser perpendicular a la placa. El rayo está centrado a dos traveses de dedos por delante del centro auditivo externo para poder visualizar claramente y sin distorsión alguna la base del cráneo, techo de las órbitas, la fosa media, la bóveda craneal y el macizo facial.⁴⁵ El paciente debe encontrarse con el plano medio sagital paralelo a la película, con una intercuspidadación oclusal máxima, con labios en suave contacto y la cabeza en posición natural.⁵⁴

La cefalometría, originalmente, se desarrolló como una técnica para ser utilizada en antropología para cuantificar la forma y dimensiones del cráneo y hasta nuestros días ha sido empleada como una importante herramienta auxiliar en el diagnóstico clínico.⁵⁵

La cefalometría tiene como objetivo el estudio de las relaciones de los 5 componentes funcionales (**Figura 39.**) en los planos anteroposterior

(horizontal) y vertical del espacio: 1. El cráneo y la base craneal. 2 El maxilar superior y el complejo nasomaxilar óseo. 3. La mandíbula ósea. 4. Los dientes y los procesos alveolares superiores. 5. Los dientes y los procesos alveolares inferiores. ^{44, 56}

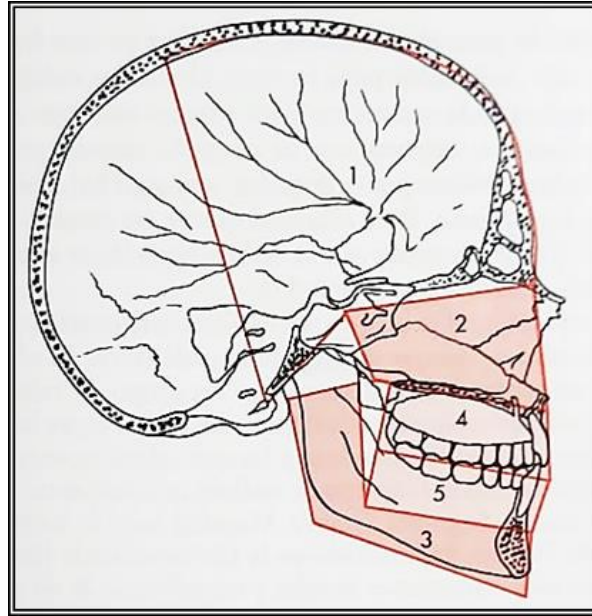


Figura 39. Componentes funcionales de la cara que se pueden observar y analizar en la cefalometría. 1. El cráneo y la base craneal. 2. El maxilar superior y el complejo nasomaxilar óseo. 3. La mandíbula ósea. 4. Los dientes y los procesos alveolares superiores. 5. Los dientes y los procesos alveolares inferiores.⁴³

A pesar de que existen diferentes y sofisticados métodos como la tomografía computarizada, la resonancia magnética, la reflexión acústica, la fluoroscopia o las fibras ópticas; la cefalometría ofrece ventajas relevantes sobre las otras técnicas, por ejemplo, la mínima exposición a la radiación, el relativo costo económico y el poder analizar simultáneamente la posición de la cabeza, la morfología craneofacial y la vía aérea faríngea. Aparte de que este método auxiliar de diagnóstico se obtiene comúnmente como parte del expediente clínico del paciente y proporciona información bidimensional.



Diversos estudios utilizan la cefalometría lateral de cráneo proponiendo varios tipos de mediciones de la vía aérea faríngea. En el estudio realizado por el Dr. Quiroga y colaboradores, donde utilizaron diferentes métodos para medir la hipertrofia adenoidea en niños respiradores bucales, entre los cuales estaban la medición lineal de McNamara y el análisis trapezoidal de Handelmann y Osborne, los valores más confiables y homogéneos fueron de las medidas lineales de McNamara.⁵⁷

8.1 ANÁLISIS DE McNAMARA

El **análisis de McNamara** fue publicado en 1984, se basa en medidas lineales y no angulares de las VAS, evaluando el tracto respiratorio a nivel de la nasofaringe y orofaringe. Al *espacio nasofaríngeo* o longitud faríngea superior lo denominó **NFa-NFp** que evalúa la medida lineal milimétrica que va desde un punto situado en el contorno del paladar blando, hasta el punto más cercano de la pared posterior de la faringe y su normativa, tanto en hombres como en mujeres, es de 17.4 milímetros con su respectiva desviación estándar de mayor o menor a 4 milímetros; en niños de 9 y 11 años se ubica en 11 y 14 milímetros respectivamente.⁵⁸

Es decir, que una disminución de esta medida es un indicador de un posible deterioro de la vía aérea superior.⁵⁹

Este valor se incrementa con la edad, debido a que la permeabilidad del tracto respiratorio aumenta con la edad, más específicamente a partir de la adolescencia, por el crecimiento del tracto respiratorio y la involución del tejido linfóide que se encuentra en esta zona.⁶⁰

La segunda medición es el *espacio bucofaríngeo* o espacio faríngeo inferior y lo nombró **BFa-BFp** y se mide desde la intersección del borde posterior de la lengua, con el borde inferior de la mandíbula, hasta el punto más

cercano en la pared posterior de la faringe, a nivel de la ubicación de las amígdalas faríngeas. **Figura 40.** El valor promedio para niños de 9 años es 11 milímetros, de 11 años 12 milímetros y en el adulto de 12 a 13 milímetros.⁵⁸ **Figura 41.** Entonces, si la medida **NFa-NFp** se encuentra disminuida debajo de su desviación estándar, es decir, 13.4 milímetros, podemos presumir que la VAS se encuentran con algún tipo de obstrucción, lo que indica que la respiración nasal está siendo deficiente y por compensación la respiración ha sido modificada y adaptada a la respiración oral y los componentes estomatognáticos han sido o pueden ser alterados.^{58, 61.}

Si la distancia de la medida **BFa-BFp** es mayor a 15 mm, podría indicar amígdalas hipertróficas o una posición adelantada de la mandíbula o en pacientes con un marcado patrón dolicofacial.⁶²

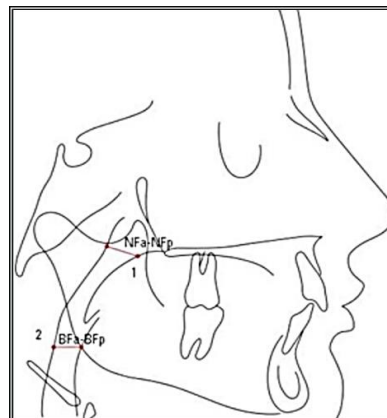


Figura 40. Mediciones de las vías aéreas superiores del análisis de McNamara.⁵⁸



Figura 41. Radiografía lateral de un paciente con espacio nasofaríngeo normal.⁴⁴ La llamada “vegetación adenoidea” o hipertrofia adenoidea se presenta como un mamelón que puede llegar a alcanzar de 20 a 25 milímetros de longitud cráneo caudalmente y 17-18 mm de anchura. **Figura 42.** Su espesor puede ser de 10-12 milímetros. Diversos autores coinciden que es primordial valorar el espacio disponible de aire más que el propio tamaño de la vegetación adenoidea, pues en muchas ocasiones una hipertrofia observada radiográficamente no produce obstrucción respiratoria si el espacio nasofaríngeo es amplio.^{63, 64}



Figura 42. Radiografía lateral mostrando hipertrofia de la vegetación adenoidea.⁴⁴

Al encontrar la obstrucción de las VAS por medio de este auxiliar de diagnóstico, entonces podríamos obtener una clasificación dada por la localización de la zona de obstrucción:

- **TIPO I:** Obstrucción Orofaringea.
- **TIPO II:** Obstrucción Orofaringea e hipofaringea.
- **TIPO III:** Obstrucción faríngea.



El análisis cefalométrico de las vías faríngeas de McNamara se puede complementar con el análisis de patrón facial de crecimiento, puesto que existe una relación entre la función respiratoria y la morfología craneofacial, es decir, la permeabilidad de la vía faríngea y el tipo de biotipo facial que presenta nuestro paciente. Joseph y colaboradores, compararon las dimensiones faríngeas de los tipos faciales hiperdivergentes (dolicofacial) y normo-divergentes (normofacial) y encontraron que el grupo hiperdivergente tenía una dimensión faríngea anteroposterior más estrecha que el grupo de control normodivergente.^{65, 66}

Secundando esta premisa, Ansar J. y colaboradores, obtuvieron resultados similares, los sujetos con patrón de crecimiento hiperdivergente mostraron un estrechamiento estadísticamente significativo del ancho de la vía aérea faríngea inferior en comparación con los patrones faciales normo-divergentes e hipodivergente, encontrando que posiblemente estos pacientes pueden ser más propensos a respirar por la boca y como resultado sus dimensiones faríngeas son más estrechas, atribuyendo a la rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula que podría conducir a una lengua en posición posterior, lo que provoca una reducción de la vía faríngea.⁶⁷

8.2 ANÁLISIS DEL PATRÓN VERTICAL DE CRECIMIENTO

El **análisis del patrón vertical de crecimiento** mide las alteraciones verticales esqueléticas ocasionadas como consecuencia de las alteraciones del crecimiento maxilo-mandibular, en este caso, pudiendo ser provocadas por obstrucciones de las VAS. Dependiendo de la alteración se puede presentar un patrón hipodivergente o hiperdivergente, que se traduce a un perfil facial braquifacial o Dolicofacial respectivamente. Para la realización de este análisis se utiliza igualmente una radiografía lateral de cráneo y para su evaluación se miden 4 ángulos en las que los



resultados finales deben coincidir en al menos 3 ángulos, para asegurar que pertenecen a cierto grupo de patrón de crecimiento.⁶⁸

Los siguientes son los puntos y líneas cefalométricos que conforman los ángulos necesarios para medir el patrón de crecimiento: **Figura 43 y 44.**

- **Nasion (N):** punto más anterior de la sutura frontonasal, ubicada sobre el plano sagital medio.
- **Silla (S):** es el punto ubicado en el centro de la silla turca.
- **Gnation (Gn):** es el punto que se ubica en la unión del borde anterior con el borde inferior del mentón, y se encuentra entre los puntos Mentón y Pogonion, es decir, es el centro del contorno anteroinferior del mentón.
- **Gonion (Go):** se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo mandibular, es decir, es el centro del contorno posteroinferior de la mandíbula.
- **Basion (Ba):** es el punto más posterior e inferior de la apófisis basilar del occipital.
- **Espina nasal anterior (ENA):** es un punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
- **Punto Pt:** punto localizado en el borde inferior del foramen redondo el cual es observado en la raíz del plato pterigoideo en el borde inferior del cuerpo del esfenoides.
- **Punto Xi:** la localización del punto Xi es determinado geométricamente gracias al plano de Frankfort (FH) y la vertical de la raíz pterigoidea.
- **Pm:** protuberancia menti o suprapogonion, ubicado sobre el contorno anterior de la sínfisis, donde ésta cambia de convexa a cóncava.
- **Plano Mandibular:** se extiende desde el punto gonion hasta el punto gnation.

- **Eje facial:** línea extendida desde el foramen redondo hasta el punto gnation (Pt-Gn).

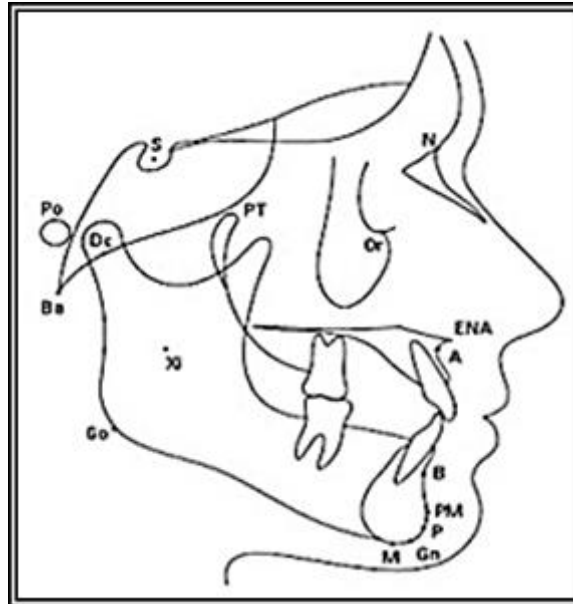


Figura 43. Puntos Cefalométricos.⁶⁹

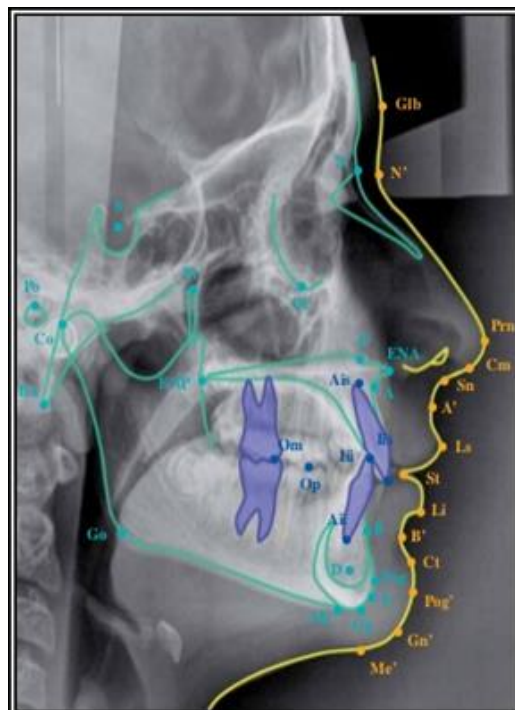


Figura 44. Puntos Cefalométricos de Ricketts en tejidos duros y blandos vistos desde una radiografía lateral de cráneo.⁷⁰

Los ángulos que determinan el patrón de crecimiento y la interpretación de cada uno:

1. Ángulo del Plano Mandibular (SN/Go-Gn); norma clínica: $32^\circ \pm 5^\circ$.

Es el ángulo formado por el plano mandibular (Go-Gn) y el plano S-N. Un ángulo aumentado refleja un crecimiento vertical que se considera un alargamiento de la cara (crecimiento hiperdivergente) común en los pacientes leptoprosópos. Es usual encontrar este ángulo aumentado en pacientes con mordida abierta anterior esquelética. **Figura 45.** Contrariamente, si el ángulo es menor a la norma, indica un crecimiento horizontal y se traduce como acortamiento de la cara (crecimiento hipodivergente), común en pacientes euriprosópos, pudiendo estar presente en pacientes con una mordida profunda.⁶⁸

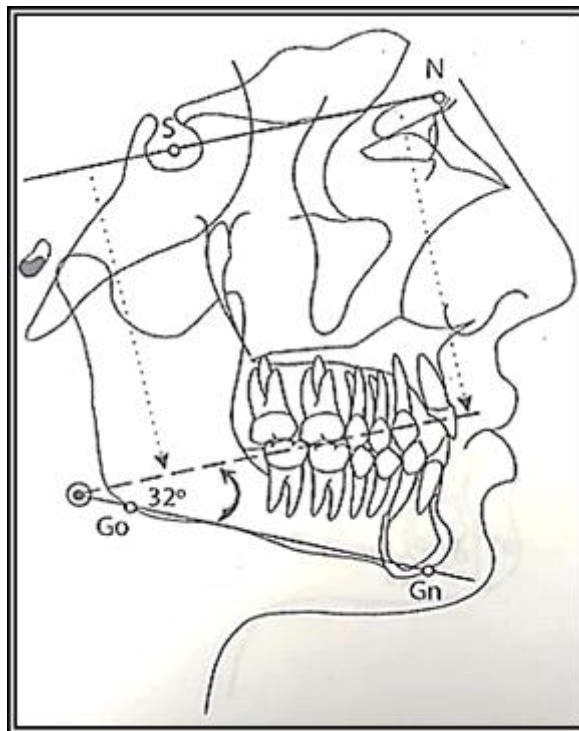


Figura 45. Ángulo Go-Gn/SN formado por el plano mandibular y el plano S-N.⁷¹

2. Ángulo del Eje Facial (Ba-N/Pt-Gn); norma clínica: $90^\circ \pm 3^\circ$.

Corresponde al ángulo formado entre el eje facial y la línea Ba-N.

Indica la dirección del crecimiento mandibular y expresa la variación de la altura facial con relación a la profundidad de la cara. **Figura 46 A-B y 47.** Cuando el ángulo es cerrado o menor de 90° se habla de un eje facial abierto y corresponde a un biotipo dolicofacial característico de los pacientes con respiración oral y como se mide el ángulo posterior su medida se refiere a la apertura de la mordida y descenso del mentón. Por el contrario, un eje facial cerrado significa que el ángulo aumentó su valor y describe un cierre de la mordida y corresponde a un patrón braquifacial.^{60, 69}

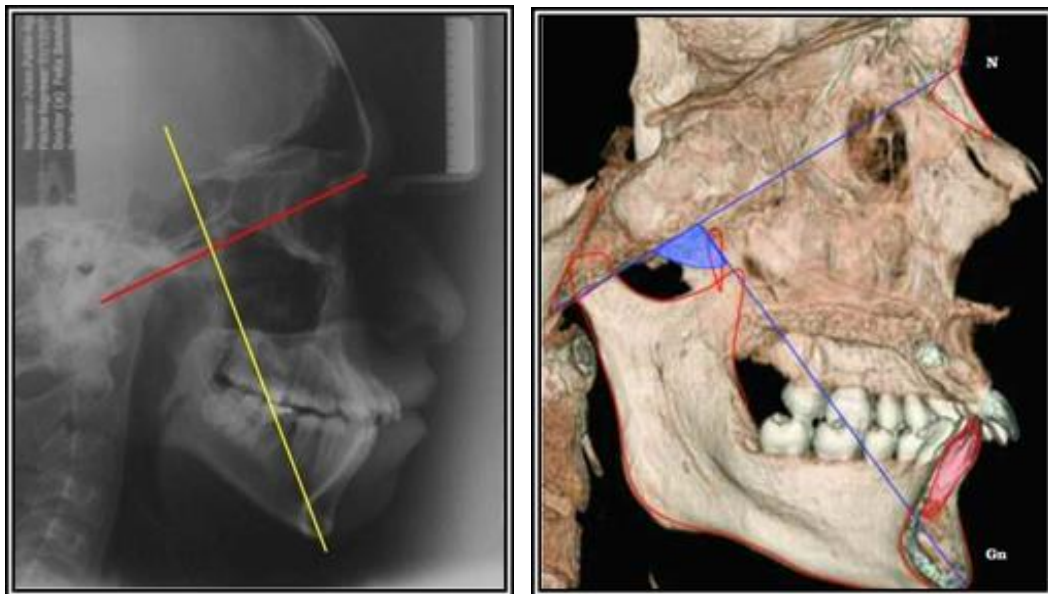


Figura 46. Ángulo del eje facial formado la línea Ba-N y el eje facial (Pt-Gn).
A. Radiografía lateral de cráneo (izquierda) mostrando en color amarillo el eje facial y en color rojo la línea Ba-N. **B.** Tomografía Axial Computarizada 3D (derecha) mostrando en azul el ángulo del eje facial.⁷⁰

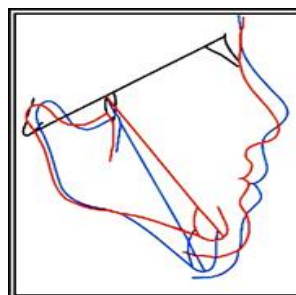


Figura 47. Ángulo del eje facial abierto (rojo) y cerrado (azul).⁶⁹

3. **Altura Facial Total (Ba-N/Xi-Pm)**; norma clínica: $60^\circ \pm 3^\circ$. Esta altura es dada por la prolongación hacia atrás y abajo del plano Ba-N y el cruce del eje del cuerpo mandibular Pm-Xi hacia atrás y arriba.⁷² **Figura 48.**

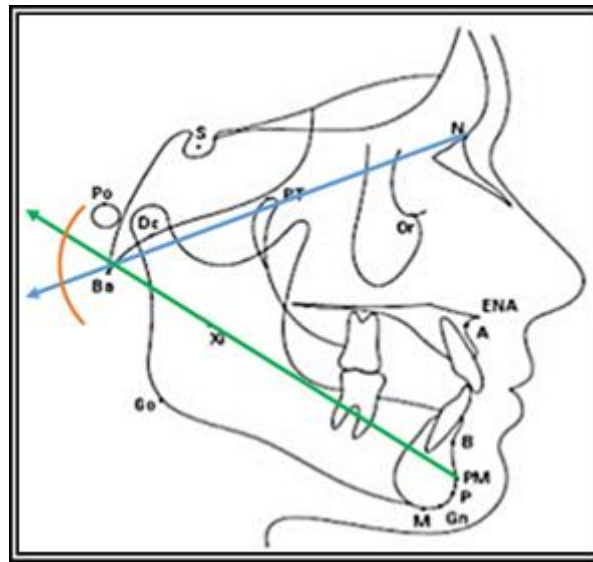


Figura 48. Altura Facial Total es el ángulo formado por el cruce de la prolongación del plano N-Ba en color azul y el eje del cuerpo mandibular formado por Pm-Xi en color verde.⁷²

4. **Altura de la Dentición (Xi-ENA/Xi-Pm)**; normal clínica: $46^\circ \pm 3^\circ$. También llamada por algunos autores como Altura facial inferior: ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular (Xi-PM) y la línea que forma el centro geométrico mandibular con la espina nasal anterior (Xi-ENA). El grado de divergencia expresa la tendencia esquelética a un problema vertical como mordida abierta o sobremordida acentuada, mientras que cuando el valor es alto, es decir, hiperdivergente, indica una mordida abierta esquelética, cuando el valor es bajo indica una sobremordida acentuada esquelética traduciéndose en hipodivergente.⁶⁹ **Figura 49 A-B.**

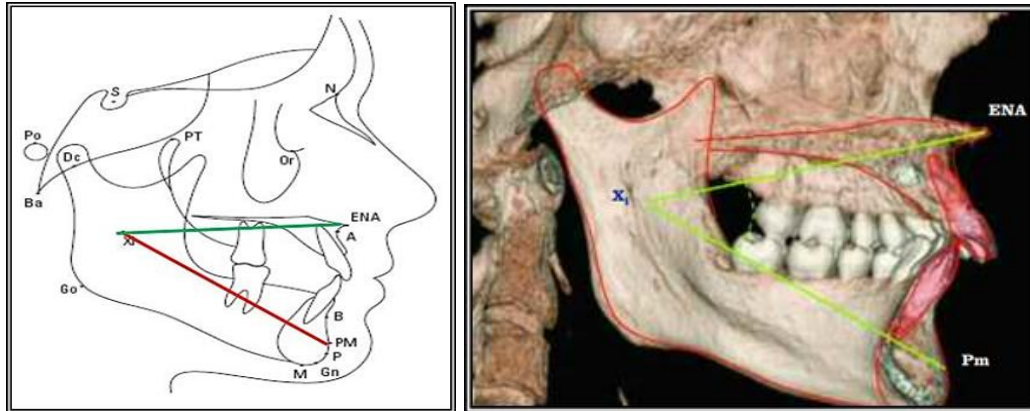


Figura 49. A. (Izquierdo) Trazado de la altura facial inferior: ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm) en color rojo y la línea que forma el centro geométrico mandibular con la espina nasal anterior (Xi-ENA) en color verde. **B.** (Derecho) Tomografía axial computarizada 3D, mostrando en color amarillo el ángulo facial inferior, color rojo el contorno de la mandíbula, maxilar e incisivos superior e inferior.⁷⁰

Respecto a los valores obtenidos de los ángulos anteriores, podemos concluir que si obtuvimos una medición mayor a la norma para el ángulo del plano mandibular, altura facial total y la altura de la dentición, y menores para el ángulo del eje facial; determinan a los pacientes con patrón de crecimiento vertical hiperdivergente, es decir, dolicofacial, presentes en paciente con excesiva altura facial inferior en el rango de dos desviaciones clínicas o más abiertas que 63° en la altura facial total, más que 48° en la altura facial inferior, o menos que 86° en el eje facial posiblemente presentando una mordida abierta o una cara convexa. **Figura 50A.** Por el contrario si obtuvimos mediciones menores a la norma clínica para el ángulo del plano mandibular, altura facial total y la altura de la dentición, y mayores para el ángulo del eje facial; determinan a los pacientes con patrón de crecimiento vertical hipodivergente o braquifacial que expresan una cara corta y una altura dentaria corta debajo de 56° altura total de la cara y de menos de 42° la altura inferior de la cara, cuando se combina con el eje facial, más que 93° , usualmente presentan una severa mordida profunda.⁶⁹

Figura 50B.

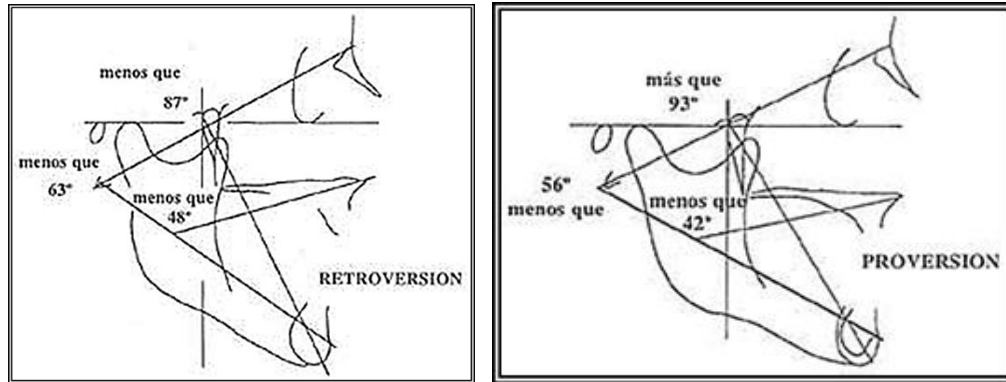


Figura 50. A. Retroversión B. Proversión.⁶⁹

8.3 EVALUACIÓN DE MALLAMPATI

Debido a que la hipertrofia adenoidea es un factor muy relevante en la obstrucción de las VAS, se creó una valoración de las amígdalas en relación con el grado de obstrucción de la orofaringe llamada Escala de Mallampati. La escala cuenta con 4 clases o grados de obstrucción y su evaluación depende principalmente de la visualización clínica de la relación entre la punta de la úvula y el dorso de la lengua, así como el espacio que ocupan las adenoides y el espacio libre que dejan para el paso del aire.

1. En la **clase I**, las amígdalas se encuentran dentro de su fosa y existe total visibilidad de la úvula y el paladar blando y se muestran en un estado de normalidad.
2. En la **clase II** las amígdalas invaden $\frac{1}{3}$ de la orofaringe, pero aún es posible visualizar el paladar blando y una porción de la úvula.
3. En la **clase III** superan la línea media entre la úvula y el pilar anterior del paladar blando, es decir invaden $\frac{2}{3}$ de la orofaringe y solo se puede observar la base de la úvula.

-
4. En la **clase IV** las amígdalas se encuentran a menos de 4 milímetros entre ellas y no se puede visibilizar el paladar blando, únicamente el paladar duro. Se dice que existe un grado considerable de obstrucción respiratoria cuando el paciente se encuentra en la clase III o IV.⁷³



Figura 51. Codificación de hipertrofia amigdalina.⁷³



9.- TRATAMIENTO

Una vez que se identifica el factor causal de la obstrucción de las VAS y se elimina, ya sea por fármacos o medios quirúrgicos (uvulopalatofaringoplastía, genioplastia, resección del velo del paladar, cirugía nasal, etc.), dependiendo el caso, se debe llevar a cabo una valoración multidisciplinaria, en específico con profesionales del área de la otorrinolaringología, cirugía maxilofacial y odontología para ponderar el uso o no uso de algún aparato ortodóncico para la corrección de la alteración dentofacial provocada por el mal desarrollo y crecimiento de los órganos y tejidos.⁷⁴

Además de tratar el problema de obstrucción respiratoria, se debe pensar en terapias ortopédicas para rehabilitar las áreas estéticas y funcionales, ya que actualmente los aparatos intraorales, especialmente los denominados dispositivos de avance mandibular (DAM) para el tratamiento de las obstrucciones de las vías aéreas superiores están fuera de toda duda, por su diseño, eficacia y buenos resultados.^{43, 75.}

Una vez que se determina que el paciente es candidato para usar un dispositivo bucal, se debe realizar una exploración de los tejidos blandos y duros de la cavidad oral, examinar que los dientes no presenten movilidad dental y las restauraciones se encuentren en buen estado, es decir, en salud periodontal y dental completa. Igualmente se debe valorar que no exista sintomatología en la articulación temporomandibular durante la realización de los movimientos mandibulares como lo son los movimientos de lateralidad, de protrusión, de apertura y de cierre, apoyándonos también con los auxiliares de diagnóstico radiográficos para poder observar más detenidamente todo el complejo dentofacial y la ATM.⁷⁶

El tipo específico de aparatología bucal será determinado por el odontólogo, de acuerdo con las necesidades y considerando las características dentales y esqueléticas de cada paciente y la indicación de



su utilización serán expuesta únicamente por el odontólogo especialista en ortodoncia.⁷⁴

Sin embargo, existen ciertas contraindicaciones universales para su utilización:

- Pacientes con síntomas severos de somnolencia excesiva diurna.
- Pacientes con enfermedad cardiovascular crónica.
- Pacientes con hipoxemia severa.
- Pacientes con alteraciones morfogénicas que solo se corrigen con cirugía.
- Enfermedad activa de la articulación temporomandibular.
- Enfermedad periodontal severa.
- Pacientes edéntulos.
- Ausencia de soporte dental o mucoso.
- Presencia de náuseas excesivas en el paciente.
- Excesiva sobremordida.
- Limitada capacidad de protrusión.
- Macroglosia excesiva

Es importante mencionarle al paciente ciertos efectos secundarios temporales que pueden surgir al utilizar este tipo de aparatología, que son totalmente naturales por el mecanismo de trabajo del dispositivo, como lo son: la salivación excesiva, incomodidad al deglutir, dolor miofascial, dolor dental e incomodidad en la articulación temporomandibular.⁷⁷

9.1 DISPOSITIVOS DE AVANCE MANDIBULAR

Los DAM o también llamados prótesis o férulas de avance mandibular (FAM) son aparatos colocados intraoralmente durante la noche y producen una protrusión mandibular con o sin avance lingual, generando tensión en

los músculos genioglosos que incrementan el espacio aéreo superior y activa a los músculos faríngeos como el velo del paladar y la orofaringe, reduciendo el colapso aéreo y provocando tensión de los músculos linguales para disminuir la resistencia de la vía aérea superior para conseguir un aumento en la medida del espacio faríngeo, generando menos hipotonicidad en los músculos faríngeos. El resultado neto es la dilatación velofaríngea, orofaríngea e hipofaríngea, logrando un aumento en la dimensión de las VAS.⁷⁴ **Figura 52.**

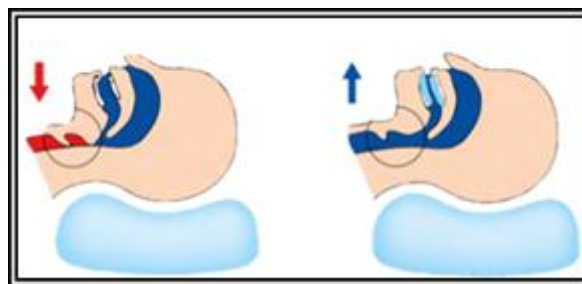


Figura 52. Mecanismo de acción de los DAM.⁷⁸

9.2 DISPOSITIVOS DE REPOSICIONAMIENTO LINGUAL

También existen los aparatos TRD por sus siglas en inglés: *Tongue Retaining Device* (Dispositivo de retención de la lengua) que actúan única y exclusivamente en mantener la lengua en una posición más adelantada sin avance mandibular. Así, al aumentar la distancia entre la lengua y la pared faríngea posterior, aumenta el espacio aéreo inferior. La FDA los acredita únicamente para el tratamiento del ronquido, siendo el TRD, el único dispositivo adaptable a pacientes desdentados.⁷⁹



9.3 DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN DEL VELO DEL PALADAR Y REPOSICIÓN DE LA ÚVULA

También llamados ASPL, estos aparatos consisten en una placa de acrílico colocada en el maxilar superior acrílica que presenta en su parte media y posterior un botón acrílico con un tornillo para el desplazamiento distal, levantando el velo del paladar, de manera que pueda atenuarse, e incluso desaparecer la vibración que se produce con el paso del aire durante el sueño. Reconocido por la FDA para tratar sólo el ronquido. ⁷⁹

Los DAM, TRD y los ASPL son aparatos que son usualmente utilizados para el tratamiento de la apnea del sueño provocado por la poca oxigenación generada por algún tipo de colapso faríngeo u obstrucción de las VAS. Los aparatos de reposición anterior mandibular constituyen el grupo más amplio. Aunque no existe una clasificación establecida, podemos basarnos en el diseño y propiedades de cada dispositivo: ⁷⁴

Según su fabricación, se pueden clasificar en:

- Fabricados.
- Prefabricados.

Así mismo se pueden clasificar en:

- Dispositivos fijos.
- Dispositivos ajustables.

Además, se pueden distinguir dos grandes grupos:

- Los monobloques: no existe movimiento de lateralidad o está limitado.
- Las férulas o “splint”: formado por dos aparatos, facilita los movimientos de lateralidad y pueden estar unidos entre sí (bisagra, tornillo, gancho, entre otros.)

Según la resiliencia del material de construcción:

- Rígidos.
- Blandos.

Existe una gran variedad de estos aparatos y muchos de ellos combinan sus funciones dependiendo las características clínicas del caso a tratar, por mencionar algunos, existen: ^{80, 81}

- 1. Twin-Block de Clark:** Es un dispositivo que reposiciona la mandíbula y dirige las fuerzas oclusales. **Figura 53.** Consiste en dos placas acrílicas con dos planos inclinados de elevación o también llamados bloques gemelos, dispuestos de tal manera que obligan a la mandíbula a colocarse en una posición más avanzada. Se encuentran contruidos en una mordida protrusiva que permite modificar el plano inclinado oclusal por medio de planos inclinados de plástico o de acrílico colocados sobre los bloques de mordida oclusales. Son cómodos y deben ser usados todo el tiempo incluyendo el momento de las comidas, con el objetivo de fomentar la función mandibular protrusiva. El tratamiento consta de 2 fases: una activa donde se corrige el resalte y la sobremordida y otra de apoyo o mantenimiento, donde se garantiza la estabilidad de los resultados. Se pueden lograr resultados en el tratamiento de la clase II división 1 en períodos relativamente cortos de tiempo. ^{82, 83}



Figura 53. Twin-Block o Bloque gemelo. ⁸⁴

2. **Aparato Herbts:** Este aparato fue diseñado por Emil Herbst y presentado en el Congreso Internacional Dental de Berlín en 1905. Es un aparato funcional fijo utilizado para corregir la clase II debido a un retrognatismo mandibular. **Figura 54.** Sus brazos telescópicos bilaterales trabajan como una articulación artificial para forzar la mandíbula a una protrusión continua provocando un patrón de mordida diferente, que debe estimular el crecimiento mandibular. Mediante el empleo del aparato de HERBST® se crea en el maxilar una fuerza hacia atrás parecida a un “*High Pull Headgear*” logrando una retrusión del frente del maxilar y una protrusión del frente de la mandíbula. Se puede utilizar como aparato fijo o removible.⁸⁵



Figura 54. Aparato Herbts.⁸⁶

3. Thornton Adjustable Positioner (TAP) y Thornton Adjustable Positioner-Titanium (TAP-T) Figura 55.



Figura 55. Thornton Adjustable Positioner (TAP) ⁸⁷

4. **Oasys Oral/Nasal Airway System:** Dispositivo dental que trata simultáneamente los ronquidos, la apnea obstructiva del sueño (AOS) y el síndrome de resistencia de las VAS, fortaleciendo el área de la garganta, reposicionando la mandíbula y la lengua hacia adelante para evitar que la lengua bloquee el flujo de aire y fortalezca los músculos de la garganta evitando el colapso aéreo. **Figura 56.** Se encuentra aprobado por la FDA como dispositivo médico en dos clasificaciones separadas (1) como reposicionador mandibular para el tratamiento de los ronquidos y la apnea del sueño y (2) como dilatador nasal para mejorar la respiración.⁸⁸



Figura 56. Oasys Oral/Nasal Airway System.⁸⁸

5. **KLEARWAY™**: Este dispositivo dental es el resultado de la investigación del Dr. Lowe sobre el tamaño de las vías respiratorias y la actividad de los músculos de la lengua. Aprobado por la FDA y colocado como el número uno en ventas comerciales en 1995. **Figura 57.** Este aparato funciona manteniendo los dientes juntos y sosteniendo la mandíbula y la lengua hacia adelante para abrir las vías respiratorias, lo que permite la permeabilidad de la faringe. El aparato KLEARWAY™ se utiliza principalmente para el tratamiento de los ronquidos y la apnea obstructiva del sueño, sin embargo, la invención del canadiense también ha influenciado en la amplia salud respiratoria, haciéndose presente en el tratamiento de la obstrucción de las vías respiratorias de innumerables pacientes.⁸⁹



Figura 57. Klearway™⁹⁰



10.- CONCLUSIONES

Ante la problemática que es la identificación temprana de las obstrucciones de las VAS y su gran impacto orofacial, es imperativo fomentar el conocimiento de la anatomía y la fisiología de las vías aéreas superiores, ya que constituyen uno de los pilares fundamentales de trabajo del Cirujano Dentista y el Ortodoncista ya que tenemos una gran responsabilidad, no solo con la corrección morfológica maxilar y dentoalveolar; sino también, en la detección de las causas de la alteración con el fin de eliminarlas lo más temprano posible y poder restablecer y mantener un equilibrio morfofuncional, ya que podemos concluir con esta revisión bibliográfica que el crecimiento craneofacial está íntimamente ligado al patrón respiratorio.

Es importante tomar en cuenta las características individuales de cada paciente y considerar los problemas respiratorios que interfieren dentofacialmente; el ser capaces, como profesionales de la salud, de reconocer la dificultad respiratoria en una etapa temprana en un paciente implica un manejo de las vías aéreas superiores, conocer las estructuras, su fisiología y sus posibles complicaciones y poder remitir al paciente, si es necesario, con algún especialista en otorrinolaringología y esto seguramente garantizará una mayor tasa de éxito en los procedimientos relacionados.

El fomento de la salud bucal en nuestra concepción odontológica debe dirigirse primordialmente hacia dos premisas fundamentales: una, dirigida a controlar los factores determinantes que causan estos tipos de obstrucciones respiratorias y otra, a identificar a los individuos susceptibles de riesgo para ofrecerle protección individual y temprana.

Apostar por detectar en una etapa temprana los factores de riesgo constituyen una probabilidad medible hacia mejoras de salud pública y tienen un valor predictivo y pueden usarse con ventajas tanto en prevención individual como en los grupos reducidos de pacientes en consulta privada, así como en la comunidad, es decir, en las clínicas, en los hospitales y en



las escuelas-hospitales como lo son la Honorable Facultad de Odontología de la UNAM.



11.- REFERENCIAS

1. Yamada T, Tanne K, Miyamoto K, Yamauchi K. Influencias de la obstrucción respiratoria nasal en el crecimiento craneofacial en monos jóvenes *Macaca fuscata*. *Soy J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 1997 [Consultado febrero 2021]; 111: 38-43. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/752/1/1020145381.PDF>
2. Proffit W.R, Fields H.W, Sarver D.M. Ortodoncia contemporánea. 4° ed. España: Elsevier; 2008.
3. Subtenly JD. Oral Respiration: Facial Development and corrective Dentofacial Orthopedics. *Angle Orthodontics*. [Internet]. 1980 [Consultado febrero 2021]; 50(3):149-163. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6996532/>
4. Canut J.A. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2° ed. Barcelona: Masson; 2001.
5. Linder-Aronson S. Adenoides, sus efectos sobre el modo de respiración y su relación con las características del esqueleto facial y la dentición. *Acta Otolaryngol*. [Internet] 1970 [Consultado febrero 2021]; 1970; 265:1-132. PMID: 5272140. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5272140/>
6. Harvold EP, K Vargervik , Chierici G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. *Am J Orthodontics*. [Internet] 1973 [Consultado febrero 2021]; 63(5): 494-508.doi: 10.1016/0002-9416(73)90162-0. PMID: 4633053. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4633053/>
7. Vig KWL. Nasal obstruction and facial growth: the strenght of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 113:603-611, 1998.
8. Tortora GJ, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 11° ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
9. Fox SI. Fisiología humana. 8° ed. Madrid: McGrawHill; 2011.
10. Barahona C.J.B, Benavides SJ. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Revista científica*



- odontológica [Internet]. 2006 [Consultado febrero 2021]; 2(1): 11-27.
Disponible en:
<https://revistaodontologica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/.../337/460>.
11. Netter F.H. Atlas of human anatomy. 4° ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2006.
 12. Moore K.L. Clinically oriented anatomy. Baltimore: Williams & Wilkins; 1992.
 13. Nunn J.F. Applied respiratory physiology. 4° ed. Elsevier; 1993. ISBN:978-0-7506-1336-1 DOI:<https://doi.org/10.1016/C2009-0-55728-5>
 14. Guyton A.C, Hall J.E. Tratado de Fisiología médica. 9° ed. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1996.
 15. Sologuren C.N. Anatomía de la vía aérea. Rev Chil Anest. [Internet] 2009 [Consultado en febrero 2021] 38(2):78- 83; 2009. Disponible en:<https://revistachilenadeanestesia.cl/Pil/revchilanestv38n02.05.df>
 16. Moore K. Embriología clínica. 5° ed. México: Mc Graw Hill; 1997.
 17. Verdugo Valenzuela I.A. Asociación del espacio de la vía aérea faríngea y la dirección del crecimiento facial en la clínica de la especialidad de odontología pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California durante el periodo de 1997-1998 [Maestría en Salud Pública] [Internet] 2001. Universidad Autónoma De Nayarit TESIUAN. [Consultado en febrero 2021] Disponible en: <http://www.bibliotecas.uan.mx/index.php/component/k2/item/5794-asociacion-del-espacio-de-la-via-aerea-faringea-y-la-direccion-de-crecimiento-facial-en-la-clinica-de-la-especialidad-en-odontologia-pediatrica-de-la-universidad-autonoma-de-baja-california-durante-el-periodo-1997-1998>
 18. Rico K. Respiración bucal por influencia de adenoides. [Tesis de licenciatura] [Internet] 1999. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México. [Consultado en febrero 2021] Disponible en:<https://repositorio.unam.mx/contenidos/respiracion-bucal-por->



[influencia-de-adenoides-](#)

[294353?c=4XAgOm&d=false&q=*&i=2&v=1&t=search_1&as=4](#)

19. Galindo Barrin M.L. Síndrome de respiración bucal. [Tesis de licenciatura] [Internet] 1998. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México. [Consultado en febrero 2021] Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/sindrome-de-respiracion-bucal-138891?c=4M3yqo&d=false&q=*&i=2&v=1&t=search_0&as=0
20. Mora Riva E. Manual CTO de Medicina y Cirugía. Otorrinolaringología. 8° ed. Madrid: Grupo Cto, 2011.
21. García-Araque H.F, Gutiérrez-Vidal S.E. Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. Revista Mexicana de Anestesiología. [Internet] 2015. [Consultado en febrero 2021] 38 (2): 98-107; 2015. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152e.pdf>
22. Escajadillo J. Oídos, nariz, garganta y cirugía de cabeza y cuello. 1° ed. México: El Manual Moderno; 2000.
23. Petcu LG, Sasaki CT. Laryngeal anatomy and physiology. Clin Chest Med. [Internet] 1991 Sep. [Consultado en febrero 2021] 12(3):415-23. PMID: 1934945. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1934945/>
24. Moukarbel RV, Novak CB, Gullane PJ. La glotis y la subglotis: la perspectiva de un otorrinolaringólogo. Clínicas de Cirugía Torácica. [Internet] 2007 noviembre [Consultado en febrero 2021] 17 (4): 549-560. DOI: 10.1016 / j.thorsurg.2006.11.002. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/18271168>
25. Ramírez Camacho R, Algaba J, Cenjor C, Cigues M, Gavilan J, Quesada P. Manual de otorrinolaringología. 2° ed. Madrid: Mc.Graw-Hill; 2007.
26. Luna V. Respiración oral causas y efectos. [Tesis de licenciatura] México DF. Universidad Nacional Autónoma de México, 1998.



27. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23° ed. [versión 23.4 en línea]. [Consultado en marzo 2021] Disponible en: <https://dle.rae.es>
28. West J.B. Respiratory physiology. The essentials. 4° ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 1990.
29. Patiño J. F. Gases sanguíneos, fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda. 7° ed. Bogotá: Médica Panamericana; 2005.
30. Cano Valle F, Ibarra P.C, Morales G.J. Enfermedades respiratorias. Temas selectos. España: Elsevier Science Health Science Division; 2006.
31. Padros Serrat E. Bases diagnósticas, terapéuticas y posturales del funcionalismo craneofacial. Madrid: Ripano; 2006.
32. Pulido VY, Piloto MM, Gounelas AS, Rezk DA, Duque AY. Cambios cefalométricos en pacientes respiradores bucales con obstrucción de vías aéreas superiores entre 8-12 años. Rev Ciencias Médicas. [Internet] 2012[Consultado en marzo 2021] 16(5): 90-103. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156131942012000500011&lng=es
33. Mora Pérez C, Habadi Ahmed S, Apolinaire Pennini JJ. López Fernández R, Álvarez Mora I. Respiración bucal: Alteraciones dentomaxilofaciales asociadas a trastornos nasorespiratorios y ortopédicos. La Habana: Convención Internacional Estomatología. [Internet] 2010. [Consultado marzo 2021].; 7(1) Disponible en: <http://files.sld.cu/saludbucal/category/files/2010/10/orto-ii.pdf>
34. Guilleminault C, Hyun J, Chan A. Pediatric obstructive sleep apnea syndrome. Arch Pediatr Adolesc Med.[Internet] Agosto de 2005 [Consultado en Marzo 2021] ; 159 (8): 775-85. doi: 10.1001 / archpedi.159.8.775. PMID: 16061787. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16061787/>



-
35. Alemán Sánchez Pedro Carlos, González Valdés Damaris, Concepción Acosta Rebeca Bárbara. Anomalías dentomaxilofaciales y sus factores de riesgo. Rev haban cienc méd [Internet]. 2015. [Citado marzo 2021]; 14(2): 179-187. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000200007&lng=es.
36. Rico K. Respiración bucal por influencia de adenoides. [Tesina] México DF: UNAM, 1999. Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/respiracion-bucal-por-influencia-de-adenoides-294353?c=4XAqOm&d=false&q=*&i=2&v=1&t=search_1&as=4
37. Escobar Picasso E, Espinosa Huerta E, Moreira Rios MN. Tratado de pediatría. El niño enfermo. 1° ed. México DF: Manual Moderno, 2006; 250 – 254, 967 – 1029, 1215 – 1236, Vol II: Otorrino laringología. [Internet] [Consultado en marzo 2021] Disponible en: https://www.manualmoderno.com/apoyos_electronicos/9707291494/escobar1a_main.php
38. Levy-Pinto YS. Otorrinolaringología. 3° ed. México: Interamericana, 1991.
39. Clínica Cerya Especialidades Médicas. Centro médico especializado en Alergología, Neumología, Otorrinolaringología, Gastroenterología y Cirugía General. Atención pediátrica, niños y adultos. Monterrey N.L. [Consultado en abril 2021] Disponible en: <https://www.cerya.com.mx/otorrinolaringologia/rinoplastia-en-monterrey.html>
40. Becker W, Heinz NH, Pfaltz CR, Herberhold C, Kastenbauer E. Otorrinolaringología. Manual ilustrado. 2° ed. Barcelona: Doyma, 1989.
41. Shiroh Isono, Akiko Shimada, Makuto Utsugi, Akiyoshi Konno, Takashi Nishino. Comparison of static mechanical properties of the passive pharynx between normal children and children with sleep-disordered breathing. Departments of Anesthesiology and



- Otolaryngology, Chiba University School of Medicine, Chiba; and Departments of Anesthesiology and Otolaryngology, Kaihin Chiba City Hospital. AM J RESPIR CRIT CARE MED [Internet] abril 1998 [Consultado en marzo 2021]; 157:1204–1212. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm.157.4.9702042>
42. Rakosi T, Jonas Irmtrud. Atlas de ortopedia maxilar: Diagnóstico. España: Ediciones científicas y técnicas S.A, 1992.
43. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncia contemporánea. 4° ed. España: Elsevier; 2008.
44. Vellini F. Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica. 1° ed. Brasil: Artes Médicas Latinoamérica, 2002.
45. Lopatiene K, Babarskas A. Ortodontines anomalijos, nosies bei nosiarykles patologija [Malocclusion and upper airway obstruction]. Medicina (Kaunas). [Internet] 2002[Consultado en marzo 2021];38(3):277-83. Lithuanian. PMID: 12474699. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12474699/>
46. Francisco Belmont-Laguna F, Godina-Hernández G, Ceballos-Hernández H. El papel del pediatra ante el síndrome de respiración bucal. Acta Pediatr Mex. [Internet] 2008[Consultado en abril 2021];29(1):3-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2008/apm081b.pdf>
47. Díaz Soriano A, Lévano Torres V, Pastor Yataco S, Vallejos Pulido A, Huamanyauri Gonzales L. Hiperplasia gingival por obstrucción de vías respiratorias altas. Odontol Sanmarquina [Internet]. 31dic.2009 [citado 29mar.2021];12(2):83-5. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2873>
48. Wanderley Garcia de Paula e Silva, Mussolino de Queiroz A, Díaz Serrano KV. Alteraciones posturales y su repercusión en el sistema estomatognático. Acta odontol. venez [Internet]. 2008 [Consultado abril 2021]; 46(4): 517-522. Disponible en:



http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000400021&lng=es.

49. Flores Vazquez TA. Diagnóstico de obstrucción de vías aéreas superiores en niños y su impacto orofacial. Universidad Nacional Autónoma de México [Tesis de licenciatura] México, DF. [Internet] 2013. [Consultado marzo 2021] Disponible en: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1oMh1Osb40LRgTdFo-UJl2wBlkgrQWzwx>
50. Cervantes Alvarez PX. Relación entre postura y maloclusión en pacientes infantiles de la clínica periférica Padierna, México DF: Tesis UNAM, 2008. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, México. [Internet] [Consultado en marzo 2021] Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/relacion-entre-postura-y-maloclusion-en-pacientes-infantiles-de-la-clinica-periferica-padierna-turno-vespertino-200-180523?c=yWn69Z&d=false&q=*&i=2&v=1&t=search_1&as=1
51. Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, Marín JM, Ferrer A, Corral J y col. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas del sueño. Archivos de bronconeumología. Elsevier Doyma. [Internet] marzo 2011 [Consultado en marzo 2021]; 47 (3): 143–156. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-diagnostico-tratamiento-del-sindrome-apneas-hipopneas-articulo-S0300289611000238>
www.archbronconeumol.org/es/pdf/S0300289611000238/S300/
52. Álvarez-Sala WJL, Calle Rubio M, Fernández Sánchez-Alarcos JM, Martínez Cruz R, Rodríguez Hermosa JL. Apnea obstructiva del sueño. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud. Madrid. [Internet] 1999. [Consultado en marzo 2021]; 23 (5): 121-131. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/apnea.pdf>



53. Sprenger R, Cano Martins LA, Bento dos Santos JC, Carmo de Menezes C, Cherubini Venezian G, Veroni Degan V. A retrospective cephalometric study on upper airway spaces in different facial types. *Progress in Orthodontics*. [Internet] julio-agosto 2017 [Consultado en marzo 2021] 18: 25. Doi: [10.1186 / s40510-017-0180-2](https://doi.org/10.1186/s40510-017-0180-2) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5563502/>
54. Kollias I, Krogstad O. Adult craniocervical and pharyngeal changes- a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part II: Morphological uvulo-glossopharyngeal changes. *Eur J Orthod*. [Internet] 1999 Aug[Consultado en Marzo 2021];21(4):345-55. doi: 10.1093/ejo/21.4.345. PMID: 10502897. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10502897/>
55. Urzúa NR. Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales. Aplicaciones. 1° ed. Venezuela: Amolca 2005.
56. Bautista Barahona-Cubillo J, Benavides-Smith J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Revista Científica Odontológica*. [Internet]. 2006 [Citado marzo 2021]: 2(1) Disponible en: <https://revistaodontologica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/.../337/460>
57. deBerry-Borowiecki B, Kukwa A, Blanks RH. Cephalometric analysis for diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. National Library of Medicine. [Internet] febrero 1988. [Consultado en marzo 2021];98(2):226-34. DOI: 10.1288/00005537-198802000-00021. PMID: 3339937. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3339937/>
58. McNamara J. A method of cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod*. [Internet] 1984[Consultado en marzo 2021]; 86 (6):449-469 doi: 10.1016/s0002-9416(84)90352-x. PMID: 6594933. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6594933/>
59. Demarta MB, Bono AE. Relación entre la posición del primer molar superior con el diámetro de vías aéreas superiores propuestos por



- Mc Namara. Rev. Soc. Odontol. La Plata. [Internet] 2019. [Consultado en marzo 2021]; XXIX (57):11-14 Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71728>
60. Mc Namara Jr, James A, Brudon William L. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en dentición mixta. 2° ed. Estados Unidos: NeedHam Press, 1995.
61. Ricketts, Robert M, Gugino, Carl F, Hilgers, James J, Schulhof, Robert J. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. 1° ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1983.
62. Mendoza Oropeza L, Fernandez Lopez A, Domenzain Ortega JC, HE Pérez Tejada. Pacientes con obstrucción de vías aéreas relacionadas con la clase esquelética. Revista Odontológica Mexicana. [Internet] 2005. [Consultado en marzo 2021];9 (3): 125-130. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2005/uo053c.pdf>
63. de Castellucci e Barbosa M, Henriques Knop LA, Miranda Lessa M, Martins de Araujo T. Avaliação da radiografia cefalométrica lateral como meio de diagnóstico da hipertrofia de adenoide. Revista Dental Press de Ortodoncia y Ortopedia Facial. [Internet] 2009. [Consultado en marzo 2021];14(4):83-91. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/dpress/v14n4/a09v14n4.pdf>
64. Gutiérrez Marcos LM, Castorena A. La vía respiratoria y su relación con los trastornos respiratorios del dormir. Venezuela: AMOLCA; 2014.
65. Yupanki CPDC, Muñoz SSM. Análisis comparativo del diagnóstico en la cefalometría de Tatis en radiografía panorámica con la cefalometría de Ricketts. Dialnet [Internet] 2015. [Consultado en marzo 2021]; 17: 81-87. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5597291>
66. Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB. Un estudio cefalométrico comparativo de las dimensiones de las vías respiratorias de los tejidos blandos en personas con patrones



- faciales hiperdivergentes y normodivergentes. J Oral Maxillofac Surg. [Internet] febrero de 1998. [Consultado en marzo 2021]; 56 (2): 135-9; discusión 139-40. doi: 10.1016 / s0278-2391 (98) 90850-3. PMID: 9461134. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9461134/>
67. Ansar J, Singh RK, Bhattacharya P, Agarwal DK, Verma SK, Maheshwari S. Evaluación cefalométrica de las dimensiones de las vías respiratorias en sujetos con diferentes patrones de crecimiento. Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo. [Internet] 2017 [Consultado en marzo 2021]; 29(3): 276-88. Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/07/908763/odonto_03_2017_276-288.pdf
68. Ocampo ZM. Diagnóstico de las alteraciones verticales dentofaciales. Rev Fac Odont Univ Ant. [Internet] 2005. [Consultado en marzo 2021]; 17 (1): 84-97. Disponible en: http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/9144/5/Ocampo_Zandra_2005_DiagnosticoAlteracionesDentofaciales.pdf
69. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. Angle Orthod. 1981 Apr;51(2):115-50. doi: 10.1043/0003-3219(1981)051<0115:PITCAO>2.0.CO;2. PMID: 6942666. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6942666/>
70. Fernandez Sanchez J, da Silva Filho OG. Atlas Cefalométrico y análisis facial. Capítulo 13. Análisis de Ricketts. Madrid: Ripano S. A. 2009.
71. Zamora C. Compendio de cefalometría. 2° ed. Colombia. Ed. Amolca; 2010. P. 8-16.
72. Menéndez Menéndez LV. Tipos faciales según el análisis cefalométrico de Ricketts. Odontol. Sanmarquina. [Internet] 1988. [Consultado en marzo de 2021]; 1(1): 44-47. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/1998_n1/tipos.htm



73. Steve Amado J, Ballesteros L. ¿Cómo abordar a un paciente con apnea del sueño? Revista Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello. [Internet] 2013. [Consultado en marzo 2021]; 41 (4): 246-252. Disponible en: <https://revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/192>
74. Gutiérrez Marcos LM, Castorena A. La vía respiratoria y su relación con los trastornos respiratorios del dormir. 1° ed. Venezuela: AMOLCA; 2014.
75. Carlos Villafranca Félix de, Cobo Plana Juan, Macías Escalada Emilio, Díaz Esnal Belén. Tratamiento de la apnea obstructiva del sueño con posicionadores mandibulares. RCOE [Internet]. 2002 Ago [Consultado en marzo 2021]; 7(4): 379-386. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2002000500004&lng=es.
76. Nogueira F, Nigro C, Cambursano H, Borsini E, Silio J, Ávila J. Guías prácticas de diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño. Medicina. Argentina. [Internet] 2013. [Consultado en marzo 2021]; 73 (4). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802013000400013
77. Eguía V. M., Cascante J. A. Síndrome de apnea-hipopnea del sueño: Concepto, diagnóstico y tratamiento médico. Anales Sis San Navarra [Internet]. 2007 [Consultado en marzo 2021]; 30(Suppl 1): 53-74. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000200005&lng=es.
78. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=D&q=https://somnosana.com/informacion/dispositivos-de-ava-&ust=1617140160000000&usg=AOvVaw08V9DdaMHjeFoAxwzRsYev&hl=es-419>



-
79. Hidalgo E, Fuchslocher G, Vargas M, Palacios J. ORTHODONTIST'S ROLE IN THE TREATMENT OF SNORING AND SLEEP APNEA. REV. MED. CLIN. CONDES. [Internet] 2013. [Consultado en marzo 2021]: 24(3) 501-509. DOI: [10.1016/S0716-8640\(13\)70187-1](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70187-1) Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/272990944_Rol_del_ortodoncista_en_ronquidos_y_apneas_obstruivas
80. Cano VF, Ibarra PC, Morales GJ. Enfermedades respiratorias. Temas selectos. 1ªed. España: Elsevier; 2006.
81. Álvarez-Sala WJL, Calle Rubio M, Fernández Sánchez-Alarcos JM, Martínez CR, Rodríguez HJL. Apnea obstructiva del sueño. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud. Madrid. [Internet]1999. [Consultado en marzo 2021]; 23 (5): 121-131. Disponible en: https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monog_neumomadrid_vi.pdf
82. Clark WJ. Tratamiento Funcional con los bloques gemelos. Aplicaciones en ortopedia dentofacial. Harcourt Brace. Madrid, 1998.
83. Fernández Ysla Rebeca, Marín Manso Gloria, Otaño Laffite Gladys, Pérez López Maylén, Delgado Carrera Lucía. Los bloques gemelos: Uso y construcción del aparato convencional. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2005 dic [Consultado marzo 2021]; 42(3) Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072005000300007&lng=es.
84. Orto Plus. Laboratorio Ortodoncia. España. [Internet] 2019 [Consultado en marzo 2021] Disponible en: <https://www.qcortho.com/functional-orthodontic-appliances.html>
85. Rafael E. Gallardo Galdón. Uso y manejo del aparato de Herbst en la corrección de la maloclusión de Clase II. 1. Claves de estabilidad y evaluación de resultados a largo plazo, a propósito de un caso. Elsevier. [Internet] enero 2012. [Consultado en marzo 2021]; 52 (1);23-35. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista->



ortodoncia-espanola-348-articulo-uso-manejo-del-aparato-herbst-
X0210163712541806?referer=coleccion

86. Clínica Goenechea ©. Equipo de ortodoncia y odontología avanzada. Cadiz, España. [Internet] 2021 [Consultado en marzo 2021] Disponible en: <https://www.clinicagoenechea.com/aparatologia-aparato-herbst/>
87. Narkhede Sameer Pralhad, Shetty Karthik, Sonawane Sushma, Gadhiya Nitin, Soni Vivek Apnea obstructiva del sueño: una descripción general del trastorno, las consecuencias y las opciones de tratamiento. Indian Journal of Oral Health and Research. [Internet] 2015. [Consultado en marzo 2021]; 1(2);37-43] DOI: 10.4103 / 2393-8692.172017 Disponible en: <https://www.ijohr.org/article.asp?issn=2393-8692;year=2015;volume=1;issue=2;spage=37;epage=43;aulast=Narkhede;type=0>
88. Oral Nasal Airway Sistem. Copyright © 2015. Disponible en: <http://www.oasyssleep.com/>
89. Cuases Portillo HA, López Sedano D. Eficacia de los aparatos de ortopedia como posible solución al síndrome de Apnea-Hipoapnea obstructiva del sueño (SAHOS). Revisión de la literatura. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [Internet] 2017. [Consultado en marzo 2021]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2017/art-6/>
90. Booth K. Traducción de conocimientos: el dispositivo Klearway™. Facultad de Odontología de la UBC. Disponible en: <https://www.dentistry.ubc.ca/knowledge-translation-the-klearway-appliance/>