



**UNC**

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**“EVALUACIÓN DE LAS RELACIONES  
BIOMECÁNICAS CRÁNEO-CÉRVICO-  
MANDIBULARES E HIOIDEAS ANTE EL CONTROL  
VERTICAL ORTOPÉDICO, EN PACIENTES  
DE CLASE II 1º, CON PROBLEMAS RESPIRATORIOS”**

TESISTA:

**OD. MARÍA LAURA IRAZUZTA DE SANTILLÁN**

DIRECTOR:

**PROF. DR. ALFREDO A. BASS PLÜER**

**CÓRDOBA, 2001**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

**EVALUACIÓN DE LAS RELACIONES BIOMECÁNICAS  
CRÁNEO-CÉRVICO-MANDIBULARES E HIOIDEAS  
ANTE EL CONTROL VERTICAL ORTOPÉDICO,  
EN PACIENTES DE CLASE II 1º,  
CON PROBLEMAS RESPIRATORIOS**

Trabajo de Tesis para optar al Título de Doctor en Odontología  
Odontóloga María Laura Irazuzta de Santillán



**Cátedra de Ortodoncia “B”  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**Año 2001**

- **Director:**

*Prof. Dr. Alfredo A. Bass Plüer  
Profesor Titular de la Cátedra de Ortodoncia  
“B” de la Facultad de Odontología.  
Universidad Nacional de Córdoba.*

- **Comisión Asesora:**

*Prof. Dra. Elda Cabanillas de Paolucci.  
Prof. Dr. Jorge Marcelo Fordham.  
Prof. Dr. Aquiles Salinas.*

*A mi familia:  
A mi esposo Alejandro,  
A mis hijos Maximiliano, Nicolás y Agustín,  
con el deseo de transmitirles todo mi amor y entrega.*

*“Señor, lo que quieras, cuando quieras y del modo que quieras”.*

*San Agustín*

## AGRADECIMIENTOS

*" El hombre sin memoria es como una hoja de otoño al viento".*

Ernesto Sábato

*Esta memoria agradecida nos ayuda a encontrar en el pasado, las claves que nos dan las respuestas para enfrentar el mañana. Es por eso que deseo expresar mi sincero agradecimiento a aquellas personas que con todo su corazón me acompañaron durante la ejecución de este trabajo.*

- *Al Prof. Dr. Alfredo Bass Pliier, quien como director supo guiarme en el desarrollo de este trabajo.*
- *A la Dra. Elda Cabanillas de Paolucci, Dr. Jorge M. Fordham y al Dr. Aquiles Salinas, miembros de la Comisión Asesora, por su orientación y verdadero acompañamiento a lo largo de estos años.*
- *Al Equipo de ORL de la Clínica de la Familia, especialmente a la Lic. María Eugenia Romero, la Dra. Adriana Bistoni y la Srta. Estella Rossatto, quienes con tanta apertura, cordialidad y eficiencia, colaboraron en la realización de las Rinomanometrías computarizadas y de la Evaluación Respiratoria, y me permitieron compartir experiencias y hacer más rico nuestro trabajo.*
- *A la Dra. Hebe Castillo, por su apoyo en la Evaluación Fisiátrica y por compartir e intercambiar, en estos últimos años, conocimientos y experiencias que nos permitieron enriquecer nuestro trabajo interdisciplinario.*
- *A la Lic. Silvia Risler, amiga y compañera de cátedra, quien colaboró con la Evaluación Fonoaudiológica.*
- *Al personal de la Biblioteca de la Facultad de Odontología, por su disponibilidad en la búsqueda bibliográfica.*
- *Al Lic. Julio Di Rienzo, quien con su experiencia y consejos colaboró con el Procesamiento Estadístico.*
- *Al Ing. Gustavo Avaro, quien con su entrega incondicional me ayudó en la compaginación final de este trabajo.*

- *A Alejandro, mi esposo, quien con su amor, entrega y estímulo me acompaña siempre.*
- *A mis hijos, quienes supieron entenderme, apoyarme y ayudarme en este camino.*
- *A mis padres, quienes me enseñaron que la honestidad, el sacrificio y la entrega deben primar en nuestra vida.*
- *A Yaya, mi abuela quien con su perseverancia y ejemplo cotidiano evidenció los valores importantes de la vida.*
- *A mis amigos, esas "presencias" que me sostuvieron en los sufrimientos y compartieron mis alegrías.*
- *A la Srta. Noemí Romagnano, no sólo por su colaboración desde el Laboratorio sino por su constante disposición.*
- *A mis compañeros de Cátedra y a la Sra. Mónica Sánchez Gavier, quienes me brindaron permanentemente su apoyo y afecto.*
- *A mis pacientes y a sus familias, por su esfuerzo y confianza para embarcarse en este proyecto de rehabilitación integral.*

# FUNDAMENTACIÓN

## **INTRODUCCIÓN**

Dentro de los mecanismos biológicos que controlan la morfogénesis craneofacial, interactúan factores genéticos, epigenéticos e influencias ambientales locales y generales. La "función normal" desempeña un importante papel, estimulando el proceso de crecimiento y desarrollo del individuo. La musculatura orofacial colabora en el cumplimiento de funciones vitales como la respiración, masticación, deglución, expresión y comunicación, mediante la ejecución de actos reflejos. Algunos de estos patrones musculares aprendidos sirven de estímulo, desde su aparición en el claustro materno, mientras que otros, pueden interferir con el desarrollo normal. Una de las alteraciones funcionales que cobra cada vez mayor importancia, es la Insuficiencia Respiratoria, quizás por estar cada vez más expuestos a factores contaminantes que acrecientan las predisposiciones alérgicas.

Muchas investigaciones se han realizado a través de los años con relación a las características bucales como secuela del hábito de respiración bucal, tanto en animales como en seres humanos, comparando entre otros, los cambios pos quirúrgicos. También trataron de relacionar esta disfunción con la morfología facial, olvidándose que el individuo es una entidad integrada, y que cualquier factor perturbador va a influir ineludiblemente en toda su economía.

Por ello, este concepto de diagnóstico funcional en ortodoncia obliga a ampliar nuestra mirada más allá de la simple observación de las clásicas funciones, e incluir las articulaciones temporomandibulares y la función oclusal en todos los casos. Pero no debemos olvidarnos que estas articulaciones están ubicadas en el cráneo y relacionadas con el cuello a través de masas musculares que constituyen verdaderas cadenas que se eslabonan con las otras del resto del cuerpo, tanto a nivel superficial como profundo. Estos eslabones al momento de desempeñar sus funciones, se interrelacionan biomecánicamente y cualquier alteración en ellas puede repercutir en los lugares más alejados, dando sintomatología referida o alterando algún tipo de función postural o neurovegetativa.

Tan es así que esta integración nos obliga a ampliar nuestra óptica y a considerar un verdadero sistema cráneo-cervical que a su vez se integra a toda la columna vertebral, para mantener la estabilidad ortostática. Por esto es imprescindible ante todo comenzar el diagnóstico de nuestro paciente desde el reconocimiento de su postura natural, para luego poder analizar sus características estáticas y dinámicas.

Para este tipo de diagnóstico integral debemos apoyarnos en las demás especialidades médicas que nos permitirán ampliar nuestro campo para colaborar en el diagnóstico preventivo de patologías, que comienzan siendo funcionales y luego modifican indefectiblemente este equilibrio postural. La mala función respiratoria es una de las patologías más comunes en la generación de alteraciones posturales, las cuales se revelan tanto al nivel de los maxilares como de la postura general. A nivel maxilar la maloclusión más frecuente en estos pacientes es la clase II 1º división, donde se manifiesta además un gran compromiso de alteración del patrón vertical y sagital del crecimiento del maxilar superior, y una rotación hacia atrás y debajo de la mandíbula para poder adaptar el sistema a la incorporación del aire por la boca. Todo esto trae aparejado indudablemente un cambio en esas estructuras que para nuestro entender guardan una relación biomecánica. Para poder equilibrar estas relaciones es indispensable el trabajo interdisciplinario que nos permitirá reeducar las funciones y el esquema corporal, logrando un dominio afectivo motriz. El criterio de nuestra terapia debe ser entonces, Fisiológico e Interdisciplinario.

## **INTERDEPENDENCIA DE LAS CÁPSULAS ORAL Y NASAL**

### ***Concepto Embriológico – Anátomo - Funcional***

Dentro de los mecanismos biológicos que regulan la morfogénesis cráneo facial debemos considerar la interacción de factores genéticos, epigenéticos locales y generales e influencias ambientales locales y generales.

La función normal juega un papel importantísimo en el crecimiento esquelético y constituye la esencia de la Teoría de la Matriz Funcional de Moss. Esta teoría establece que el origen, crecimiento y mantenimiento de órganos y tejidos esqueléticos, son siempre respuestas a procesos temporales y funcionales que se producen en los tejidos no esqueléticos, órganos y espacios funcionales. Las matrices funcionales pueden ser periósticas o capsulares y están constituidas por: músculos, vasos, nervios, glándulas, dientes. Su crecimiento es de tipo primario, mientras que el de la unidad esquelética es de tipo secundario, y crece por el estímulo de la normofunción.

Moss reconoce tres unidades funcionales en la arquitectura cráneo facial: la cápsula óptica (que guarda relación con la función de la visión), la nasal (con la función respiratoria y olfatoria) y la Oral o Bucal (estimulada por las funciones masticatorias, deglutorias, respiratorias y fonoarticulatorias). Las dos últimas cápsulas mantienen una estrecha interdependencia funcional, debido a que están ligadas no sólo por vecindad sino por elementos anatómicos, neurológicos y funcionales.

Muchas son las teorías que se suman en la historia, tratando de desentrañar este complejo proceso. Ninguna posee la verdad absoluta. Más bien, la sumatoria de todos los estímulos, es lo que permite que el crecimiento se exprese. No obstante, todas ellas remarcan la importancia de los factores ambientales en la modelación del proceso.

La epigenética describe la suma de todos los parámetros biomecánicos, bioeléctricos, bioquímicos y biofísicos, a escala celular de tejidos, órganos u organismos; que actúan sobre los productos del genoma regulando todos los procesos del desarrollo, que producen, aumentan y mantienen la complejidad estructural biológica.

Verdaderamente, estos “factores epigenéticos constituyen un mecanismo regulador de retroalimentación del genoma”. (118)

El nacimiento y el mantenimiento de la vida están “indisolublemente ligados a la organización de dos funciones básicas fundamentales, que preceden a todas las demás; sin las cuales la existencia de esa vida es imposible”. (130) La nutrición queda asegurada por la provisión de elementos necesarios para reponer el desgaste natural, y la respiración, provee el combustible necesario (*oxígeno*) para que se puedan generar los procesos bio- físico- químicos.

En el ser humano, eslabón más avanzado en la cadena evolutiva, el órgano encargado de proveer, conducir y distribuir el oxígeno, es la *mucosa respiratoria*.

En los seres vivos más rudimentarios, la absorción tegumentaria del oxígeno provisto por el medio acuático fue suficiente. Pero a medida que fueron evolucionando y el medio externo cambiando, las exigencias de combustible fueron mayores. Esto llevó a aumentar la superficie tegumentaria mediante pliegues. Posteriormente, a desarrollar un aparato branquial y más tarde a recorrer el camino de la organización de un verdadero aparato respiratorio que depende filogenéticamente del aparato digestivo.

Cuando el proceso de segmentación del óvulo humano ha llegado al estado de gástrula, ya podemos distinguir tres capas de células: ecto y endodermo; el mesodermo derivada de las otras dos. Cada una de estas capas blastodérmicas tiene un destino predeterminado y su desarrollo permitirá el cumplimiento de su misión.

El *ectodermo* generará los diversos tipos de epitelio de revestimiento para cumplir con las funciones de aislamiento, protección, obtención y transporte de información a través de los órganos de los sentidos, vías y centros de procesamiento dadas por el sistema nervioso. Su crecimiento se da hacia el interior, invadiendo la masa mesodérmica.

El *endodermo*, de crecimiento centrífugo, se encarga de lo que sucede en el interior del organismo; fundamentalmente de las funciones de nutrición y respiración. La mucosa respiratoria es el más claro ejemplo de esta capacidad de crecimiento expansivo, ya que ocupa y reviste cualquier espacio que encuentre, llegando hasta excavarlo. Este proceso de “neumatización” sucede cuando se forman los senos paranasales y el oído medio (130).

El *mesodermo* crece en todas las direcciones, da soporte y armazón. Su crecimiento se verá limitado y lo obligará a plegarse, como sucede en el embrión, al enfrentarse con las otras hojas blastodérmicas.

Muy temprano en el desarrollo aparecen en la porción dorsal del embrión, un acúmulo de células ectodérmicas que crecen rápidamente para dar origen al neuroepitelio del sistema nervioso, la *placa neural*. En el extremo cefálico, se originan una vesícula de mayor desarrollo –neurocráneo o cráneo neural- y una menor en dirección ventral –esplecnocráneo o cráneofacial -. La cara inferior del neurocráneo está en íntimo contacto con la porción cefálica del intestino primitivo. Constituye una “verdadera encrucijada” que se convertirá en la nasofaringe, como la califica Romero Díaz.

A partir de la porción cefálica de la estructura tubular endodérmica del intestino primitivo se desarrollarán la nasofaringe, faringe propiamente dicha, el esófago y el estómago. Una depresión, la futura glotis, divide las vías aéreas superiores de las inferiores.

El mesodermo en su crecimiento expansivo origina los arcos branquiales; el ectodermo tapiza y se invagina dando origen a las hendiduras branquiales, y el endodermo forma hendiduras internas llamadas bolsas branquiales. Cada uno de estos arcos posee un arco arterial y nervioso.

Del primer arco derivan los procesos maxilar y mandibular a partir del cartílago de Meckel, los huesecillos del oído: yunque y martillo, los músculos masticatorios y el V par craneal. La primera bolsa branquial dará origen a la Trompa de Eustaquio y el oído medio; la hendidura al conducto auditivo externo.

El segundo arco o hioideo está relacionado con el cartílago de Richter y origina el sistema estilohioideo, el aparato hioideo, el huesecillo estribo, los músculos faciales, el VII par craneal.

El proceso Frontonasal dará origen a la cápsula olfatoria, tabique nasal y etmoides. La placoda olfatoria es la precursora de las fosas nasales.

A la quinta semana los procesos nasales laterales y nasomedianos rodean la placoda nasal y forman el piso de la fosita nasal. Los nasales laterales forman las alas de la nariz y los nasomedianos la porción media de nariz, labio superior y del paladar (Figura N° 1) (45).

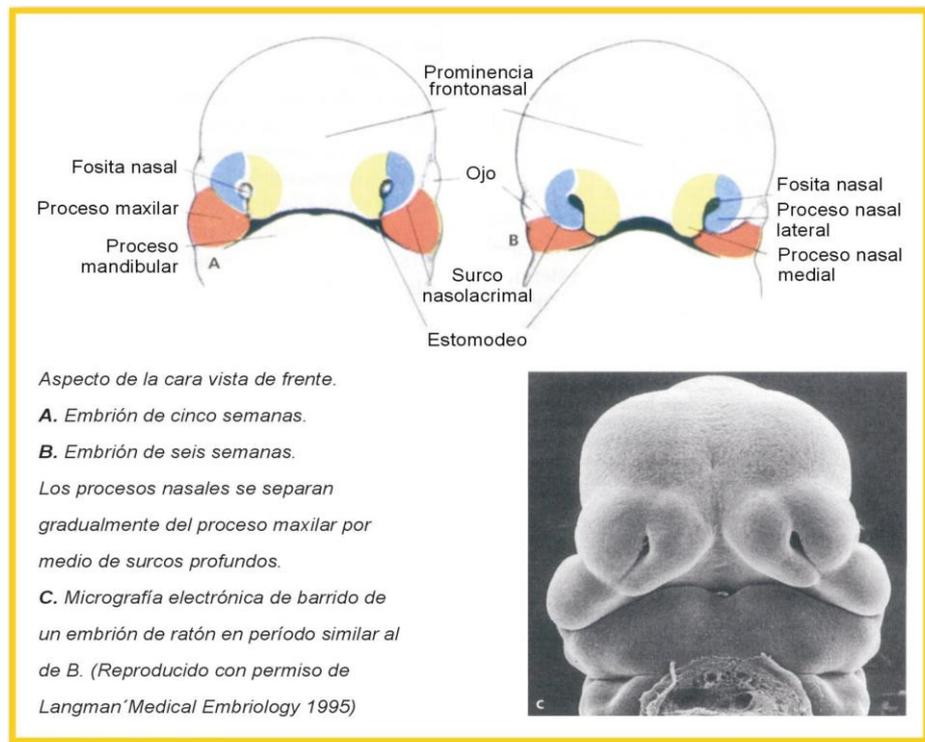


Figura N° 1

Los procesos maxilares crecen hacia la línea media al encuentro del frontonasal. Cuando esta fusión se produce se separa definitivamente el tubo olfatorio de la cavidad bucal aislando la vía aérea de la digestiva. Este proceso, se completa en la región posterior, con la fusión de las prolongaciones horizontales de los procesos palatinos, gracias al descenso de la masa lingual. Todo esto sucede aproximadamente entre la sexta y octava semana de vida intrauterina. (Figura N° 2 y Figura N° 3) (45).

Volviendo al tubo olfatorio, es importante remarcar que esta estructura neurosensorial de origen ectodérmico, se desarrolla como un órgano sensorial para el olfato. Su desarrollo se inicia desde la región esfenoidal en forma polar. Desde la porción central se desprende una lámina sólida que crece ventralmente dentro del mismo proceso provocando la separación de ambos tubos olfatorios, es el germen del futuro tabique nasal. (Figura N° 3 y Figura N° 4) (45).

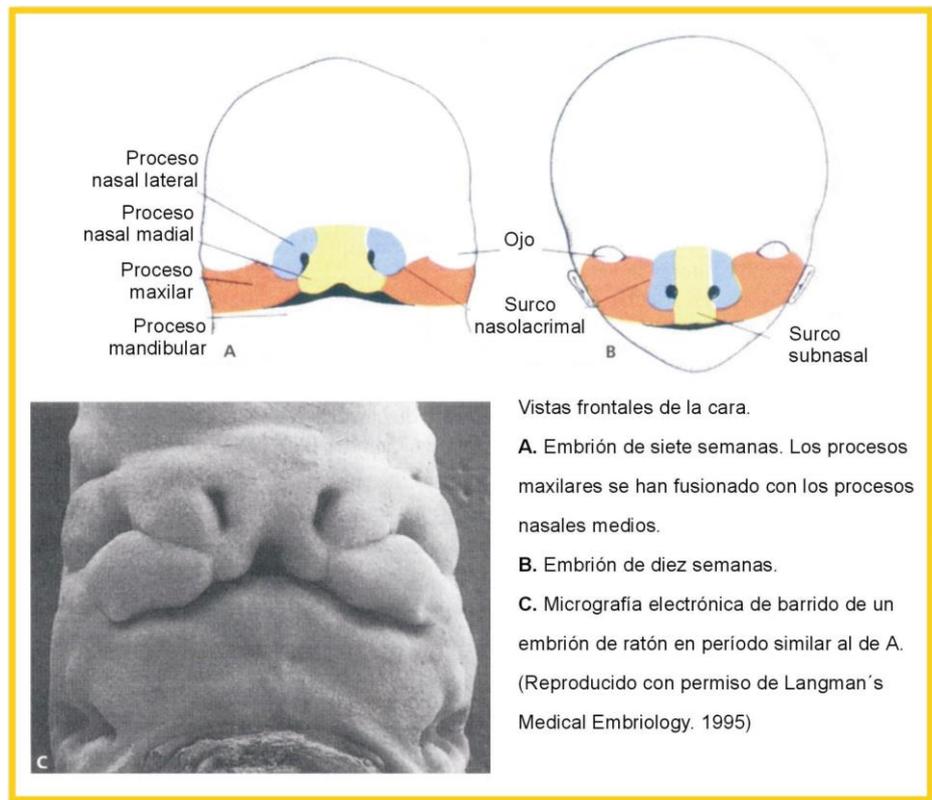


Figura N° 2

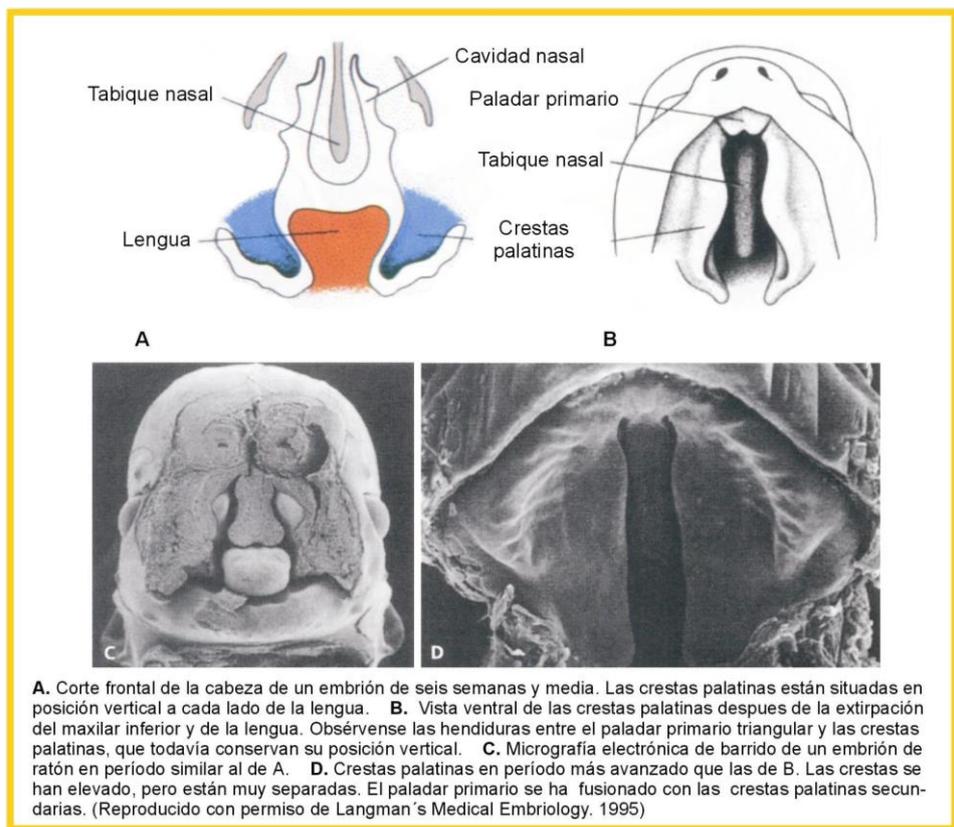


Figura N° 3

Los tubos olfatorios evolucionan rápidamente para originar las fosas nasales, en cuya cara externa aparecen los gérmenes de los cornetes. El primero en desarrollarse es el cornete inferior o maxiloturbinal, que se origina del proceso maxilar; su cola gruesa y libre se sitúa en las coanas próximas al orificio tubárico. El medio o etmoturbinal y el superior derivan del etmoides.

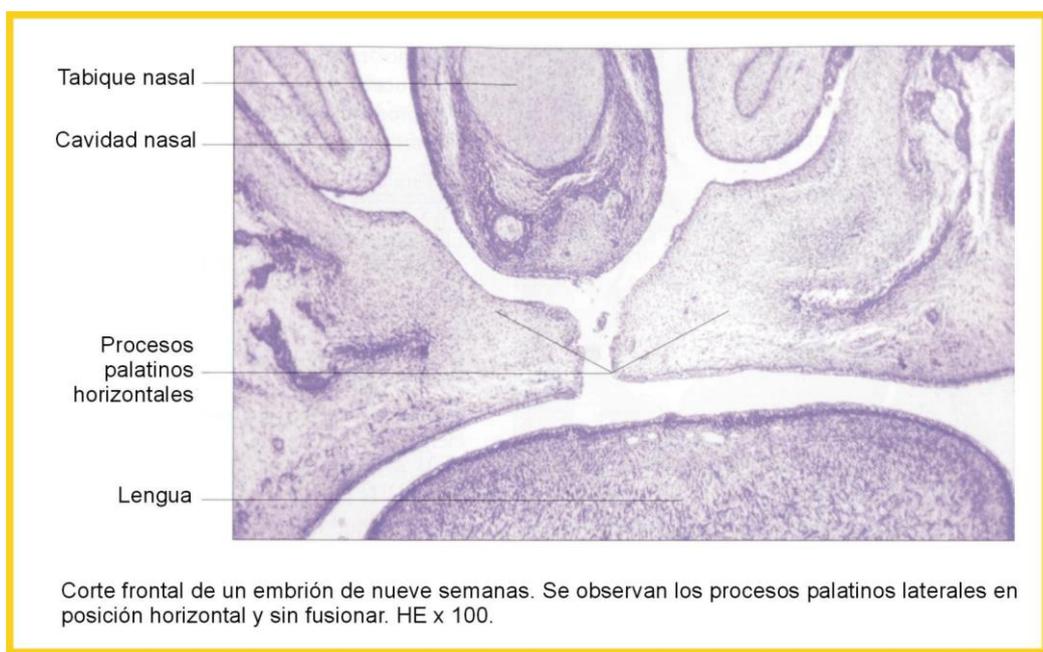


Figura N° 4

#### *Desarrollo de los Senos Paranasales*

La estructura de las fosas nasales se completa con la aparición de los senos paranasales, que son cavidades esqueléticas sin función definida aún.

Filogenéticamente son de aparición muy temprana (117). El seno maxilar es reconocible en los cocodrilos, el seno frontal se encuentra muy desarrollado en el chimpancé y en el elefante puede llegar a ocupar gran parte de su cráneo.

En el ser humano el seno maxilar alcanza un tamaño y capacidad apreciable al momento del nacimiento y su neumatización completa se alcanza a los siete años.

El frontal es de desarrollo más tardío, comienza al año de vida y se completa entre los quince y veinte años. Puede estar ausente y sus características morfológicas pueden ser tan variadas que hasta se propuso utilizar la radiografía del seno frontal como medio de identificación personal.

El seno esfenoidal se desarrolla luego del nacimiento y comienzan a neumatizarse a partir de los siete años de vida, alcanzando su máximo desarrollo entre los doce y quince años (119).

Las celdas etmoidales comienzan su desarrollo en el embrión de seis meses. En el momento del nacimiento los senos etmoidales ya están neumatizados y alcanzan su máximo desarrollo al séptimo año.

Para algunos autores como Romero Díaz, las analogías existentes entre el oído medio y los senos paranasales, justifica que no sólo se lo incluya en el complejo anatómofisiológico de las vías aéreas superiores, sino atribuirle la verdadera condición de *quinto seno paranasal* (Figura N° 5) (130, 160).

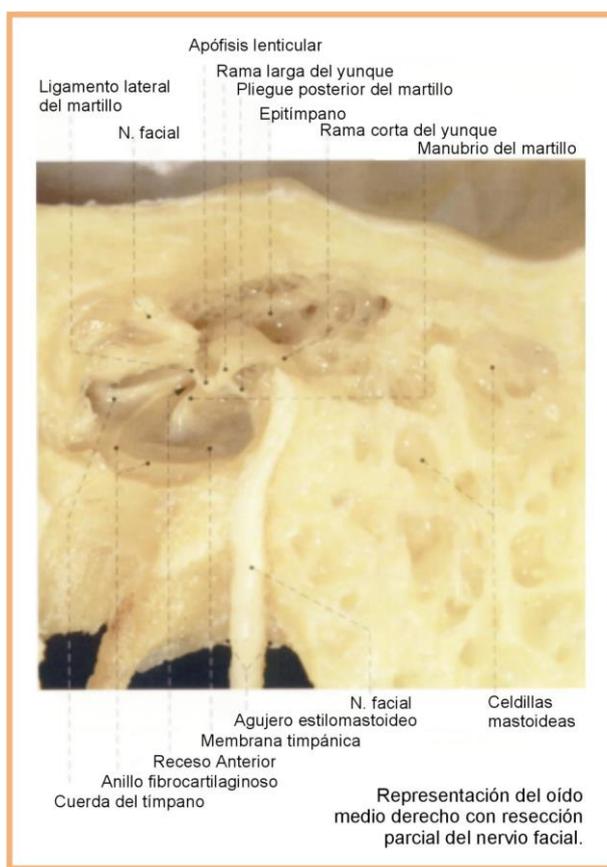


Figura N° 5

Estas analogías son:

Embriológicas: el mesodermo se abre camino de la misma forma, moldeando las cavidades de la caja del tímpano, del antro y mucho más tarde, de las celdas etmoidales.

Analogías de desarrollo: pues forma un verdadero ostium y un conducto.

Histológicas: al estar constituida por la misma mucosa respiratoria.

Fisiológicas: por disponer de aireación y drenaje, hecho que se constituye en patológico cuando no ventila suficiente y promueve la otitis secretora (Figura N° 6 y Figura N° 7) (160, 119).



Figura N° 6



Figura N° 7

### *Desarrollo de la Faringe*

La faringe se origina a partir del revestimiento ectodérmico llamado estomodeo y de uno endodérmico, de la porción cefálica del intestino primitivo. Ambos están separados por un tabique ecto-endodérmico, la membrana faríngea, que luego se reabsorbe. La "V " lingual constituye su límite inferior.

Es un conducto músculo membranoso impar y simétrico situado por delante de la columna cervical. Por delante se relaciona con las fosas nasales, cavidad bucal y laringe.

Se extiende desde la base del cráneo hasta la sexta vértebra cervical y continúa con el esófago. Constituye una verdadera encrucijada de la vía aérea y digestiva (Figura N° 8) (160).

Sus funciones son deglutorias, respiratorias, sensorial gustativa, inmunodefensora, moduladora de la voz y auditiva. Cuatro pares craneales participan de su inervación: V, XII, IX y X (119).

Es importante remarcar la proximidad e interrelación postural funcional entre la faringe y columna cervical, como sucede en aquellos fenómenos deglutorios dolorosos originados en procesos patológicos de la columna cervical (127).

Las coanas marcan el límite posterior de las fosas nasales y la separan de la faringe. Su calibre generalmente equivale al de las narinas, aunque se ve reducido por la presencia de la cola del cornete inferior. En casos de hipertrofia del cornete puede generar una verdadera obstrucción y para su diagnóstico es conveniente realizar una fibroscopía (Figura N° 9) (160).

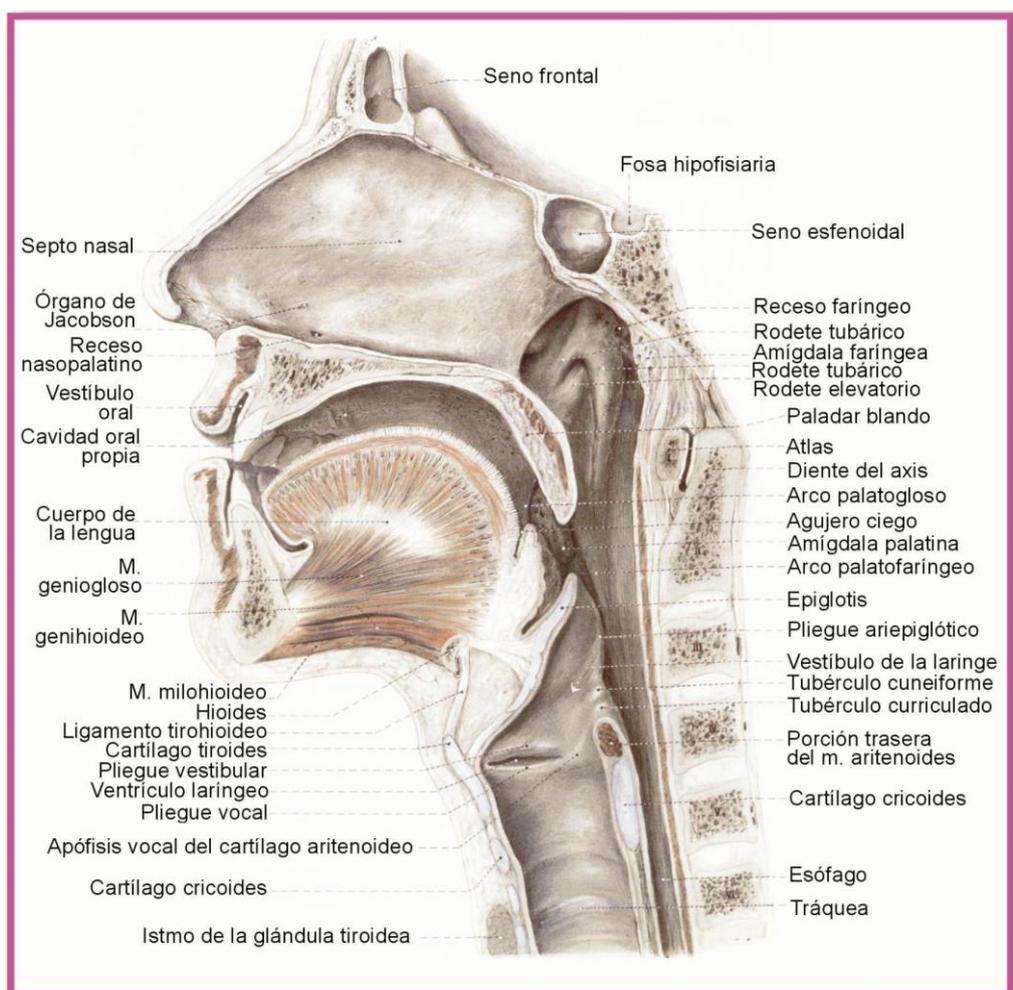


Figura N° 8

El cavum o nasofaringe constituye una verdadera encrucijada entre fosas nasales y faringe.

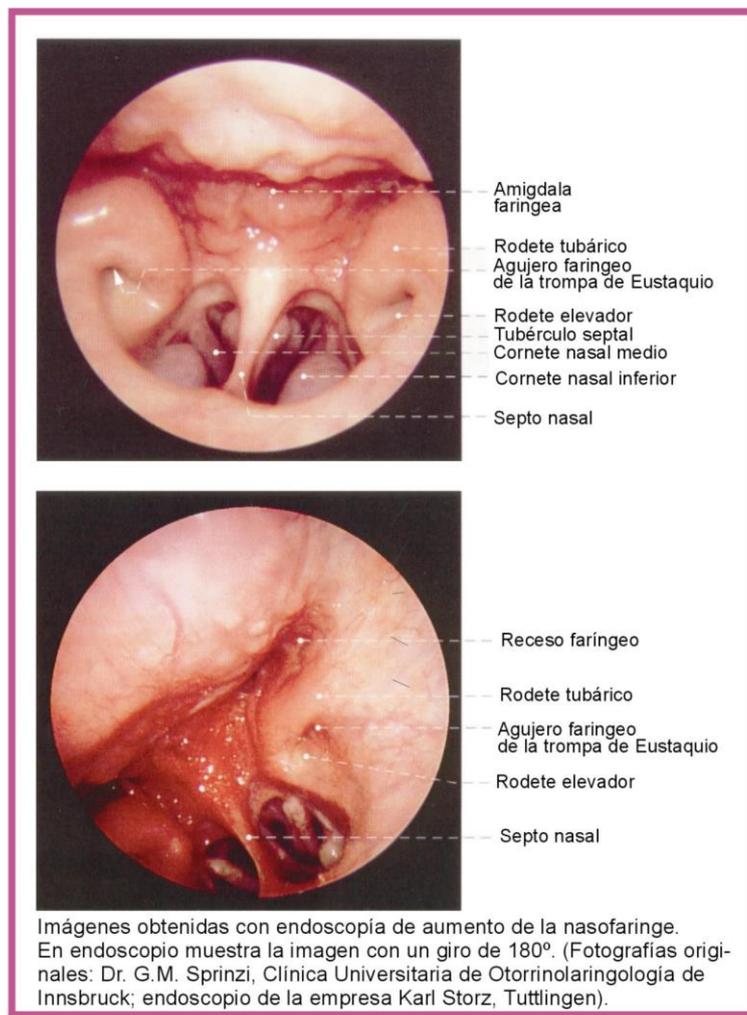


Figura N° 9

### *La Laringe*

La Laringe participa en las funciones de respiración, fonación y deglución.

Sus músculos permiten abrir o cerrar su luz, tensar las cuerdas vocales y/o desplazarse verticalmente en el cuello (68). Para su diagnóstico es de gran utilidad la imagen endoscópica como lo demuestra la Figura N° 10 (160).

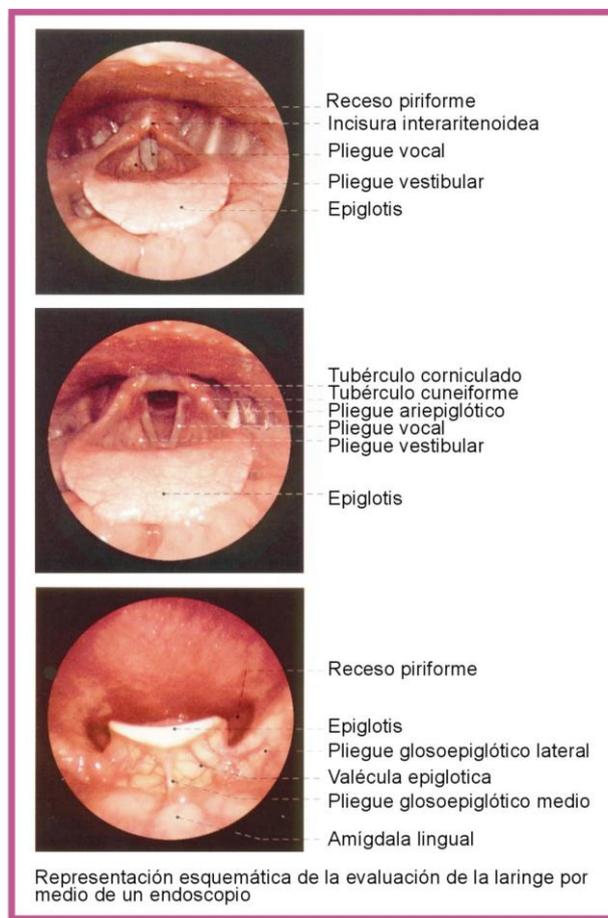


Figura N° 10

Estas innumerables y delicadas funciones pueden realizarse por la rica inervación que poseen estas estructuras (Figura N° 11) (160).

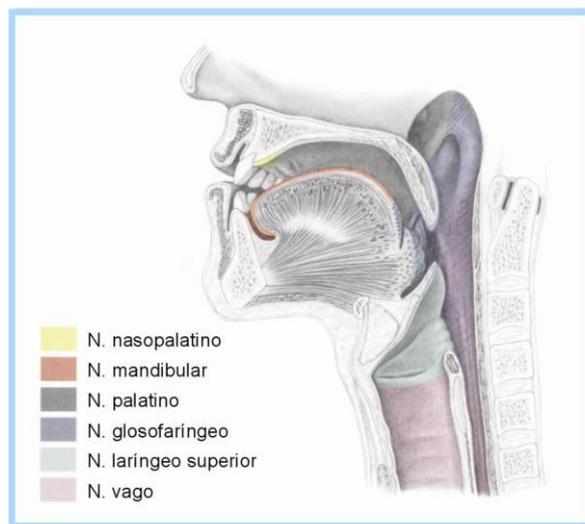


Figura N° 11

Todas estas estructuras descritas mantienen desde su origen embriológico una interdependencia anátomo funcional, que puede verse afectada durante todo el crecimiento y desarrollo del ser humano.

La función normal juega un papel importantísimo en el crecimiento.

La musculatura orofacial cumple funciones vitales. Los reflejos constituyen la base de su función y el estímulo para su maduración.

### **Concepto Funcional**

#### *Funcion Respiratoria*

La función respiratoria constituye uno de los factores epigenéticos más estudiados con relación a la morfología craneofacial. Muchas investigaciones se basaron en la forma de respirar y su efecto en la dentición y en las relaciones maxilares en sentido anteroposterior.

Es ampliamente reconocido, que ciertas características en la morfología craneofacial, tales como un arco dentario superior estrecho, mordida cruzada posterior, un paladar en V profundo, poco desarrollo mandibular, maloclusión de clase II, se correlacionan con aquellas patologías que provocan una obstrucción nasofaríngea prolongada en el tiempo (42, 81, 80).

En un estudio abarcativo de niños con obstrucción nasal respiratoria debida a adenoides, Linder-Aronson demostró que hay diferencias significativas en la morfología craneofacial de estos niños comparados con controles normales (81). Estudios de seguimiento de niños adenoidectomizados, mostraron que las diferencias entre pacientes y controles decrecieron significativamente (80,81).

Dunn y col. (38), y Koski y Lahdemaki (71) también encontraron evidencias de morfología craneofacial alterada en pacientes con obstrucción nasal respiratoria debida a adenoides, particularmente teniendo en cuenta la forma mandibular.

Otros autores, como Wankewicz en 1931 y Harvold en 1975, informaron que ocurrieron cambios en la morfología craneofacial de animales, luego de la inducción experimental de obstrucción de la vía aérea nasofaríngea.

Linder-Aronson (80, 78) consideró las diferencias prequirúrgicas entre niños con obstrucción de la vía aérea nasofaríngea debida a adenoides y sus controles, como causantes de respiración bucal, lo cual descendía la posición de la lengua en relación con las estructuras faciales esqueléticas. Él consideró los cambios posquirúrgicos debidos a la elevada posición de la lengua causada por la transición a respiración nasal, que había sido posible por la adenoidectomía.

Diferencias craneofaciales ampliamente documentadas por Solow y Greve, sugieren que quizás la posición de la lengua cambiada no es el único factor responsable de las características morfológicas craneofaciales de estos pacientes.

En particular, estudios realizados en la década del 70, a cerca de la postura de la cabeza y la morfología craneofacial, sugieren que una alteración en la postura de la cabeza puede también estar involucrada (147,109).

Ya en 1926, Schwarz observó que en niños con obstrucción nasal debida a adenoides, la cabeza se inclinaba hacia atrás en relación con el cuello. Eso conducía a un desplazamiento distal de la mandíbula y el desarrollo de una maloclusión de Clase II.

La angulación craneocervical alterada en sujetos con adenoides y obstrucción nasal, fue también descrita por Ricketts (124), Koski, Lahdemaki (71), etc.

Recientemente ha despertado interés el análisis de la relación existente entre los patrones respiratorios y el desarrollo vertical de la cara (171).

La mucosa nasal es un epitelio cilíndrico ciliado con células caliciformes, abundantes glándulas y grandes espacios cavernosos que condicionan la existencia de un tejido esponjoso.

Mediante la variación de las resistencias nasales al paso del aire por la congestión y descongestión de los vasos de la mucosa nasal, se consigue calentar y humedecer el aire inspirado. También filtra el aire a través del mucus y recoge información olfatoria.

En lengua inglesa se distingue entre:

“Breathing” que significa el acto de respirar o sea llevar una cierta cantidad de aire a los pulmones y luego en un segundo tiempo devolverlo al medio ambiente.

“Respiration” que abarca a los anteriores (acto de respirar) más todos los fenómenos a nivel hemático y tisular que llevan a la oxigenación de cada célula en particular.

La nariz debe cumplir una serie de funciones para ser considerada como normal; si deja de cumplir con una sola de ellas, ya es índice de su mal funcionamiento. Estas funciones se realizan normalmente en forma continua tanto de día como de noche, durante la vigilia como en el sueño y en todos los casos en forma inconsciente. Se hace consciente solamente en caso de dificultad respiratoria y si ésta es severa, niveles inferiores del árbol respiratorio toman su lugar.

El acto de respirar es la primera función nasal pues sin ella no se cumplen ninguna de las otras funciones.

En 1915 Rohler probó que la nariz es la responsable del 47% de la resistencia friccional al aire y si se tiene en cuenta que en todas las vías aéreas superiores (laringe para arriba), dicha resistencia es de 54% veremos que la nariz es la responsable de casi toda ella.

Buttler en la década del 60, comprueba mediante estudios rinomanométricos y pletismográficos, que el respirar por la nariz requiere el doble de trabajo que hacerlo por la boca. Exactamente 168% más. Es por ello que en situaciones críticas, como luego de grandes esfuerzos físicos y/o cuando se necesita forzar la respiración por causas bronquio- cardio - pulmonares, se recurre a la respiración bucal pues se ahorra al organismo la mitad del trabajo. Es característica la respiración jadeante luego de correr, o la de un asmático, ya sea cardíaco o pulmonar.

### *Otras funciones de la cavidad nasal*

#### *Envía el aire a la hendidura olfatoria:*

Mediante el “olfateo” las fosas nasales orientan la ráfaga de aire hacia la mucosa olfativa.

#### *Influye sobre la psiquis:*

Un buen funcionamiento nasal contribuye a una mayor sensación de bienestar general. Cualquier alteración de la fisiología nasal ya sea en sus aspectos respiratorios u olfatoria produce modificaciones del psiquismo que son bien evidentes.

#### *Acondicionamiento Térmico:*

Es tan importante que aunque el aire inspirado se encuentre a  $-30^{\circ}\text{C}$  o más  $50^{\circ}\text{C}$ , al llegar al nasofarinx está siempre a una temperatura entre  $27^{\circ}\text{C}$  y  $31^{\circ}\text{C}$ . Los cornetes con su mayor o menor ingurgitación, son los que actúan calentando el aire. Pero no sólo el organismo puede mediante la nariz regular la temperatura del aire respirado, sino que también cuando las circunstancias así lo requieren pueden regularse la temperatura corporal, eliminando más o menos calor a través de la nariz según sea necesario.

#### *Acondicionamiento de Humedad:*

Ya sea que el aire inspirado sea muy seco o por el contrario que esté sobresaturado de humedad, la nariz se las arregla para que al pasar por el nasofarinx tenga 95% de humedad, y en bronquiolo 99%.

De la combinación de esta función con la anterior de acondicionamiento térmico se valió la naturaleza para evitar que ese 99% de humedad se condensara en agua en el alvéolo pulmonar.

En realidad es el mismo principio que se utiliza al entibiar el espejo laríngeo para evitar que durante la laringoscopia indirecta éste se empañe con el aliento.

Función Purificadora:

La maravillosa arquitectura de la nariz con sus relieves (cornetes) y depresiones (meatos), amplía notablemente su superficie haciendo que el aire contacte con una mucosa nasal mucho más amplia y con mayor fuerza (por la resistencia que opone).

El mucus que baña la mucosa, capta y fija todas las partículas vehiculizadas por el aire; las que son vivas, son combatidas por la lisozima, poderosa bactericida, y las inertes son eliminadas por las cilias vibrátiles. El movimiento de los cilios consigue que la secreción mucosa vaya progresando desde el interior de los senos paranasales hacia la cavidad nasal, por sus orificios de drenaje, y en el interior de las fosas, es sentido posterior hacia la rinofaringe para poder ser deglutida. En la pared lateral de cada fosa existen dos vías de transporte mucociliar (119). El mecanismo de drenaje del moco es muy eficaz, pero si la inflamación de las mucosas opuestas las mantuviera en contacto, se produciría una obstrucción, falta de ventilación y drenaje del seno dependiente generando un caldo de cultivo para la sobreinfección.

Crea diferencia de Presión:

Que son las que movilizan el aire a todo lo largo del árbol respiratorio, pues sabemos que todo fluido en el interior de un sistema circula de las zonas donde hay más hacia donde hay menos presión.

Si la nariz no puede cumplir más con sus funciones y recurre a la respiración bucal, entonces niveles más inferiores como la hendidura glótica y los bronquios se contraen para aumentar la resistencia y permitir de esta manera que no se modifique la circulación aérea en el árbol respiratorio inferior.

El aporte sanguíneo a la cavidad nasal está dado por el sistema nervioso autónomo simpático y parasimpático. El simpático a través de la adrenalina produce una vasoconstricción de los vasos nasales. El parasimpático, a través de la acetilcolina, estimula sobre todo la secreción de mucus y también una vaso dilatación que el volumen venoso y el flujo sanguíneo. Por lo tanto la estimulación simpática produce una descongestión y la parasimpática una congestión (119).

### El Ciclo Nasal

Kayser, en 1895, encontró cambios alternantes en la permeabilidad de las fosas nasales a las cuales denominó Ciclo Nasal. Consiste en que mientras en una fosa nasal hay gran ingurgitación de los cornetes que disminuye la permeabilidad, en la otra se produce simultáneamente el fenómeno opuesto de retracción que lleva a aumentar su permeabilidad.

En un lapso que estadísticamente, en el 88% de las personas oscila entre una hora y media y cinco horas, esta situación se invierte.

Este fenómeno es continuo y constante durante toda la vida del individuo, teniendo siempre la misma duración. Como la huella digital, que es siempre la misma para un mismo individuo, no hay dos personas que tengan el mismo ciclo nasal. Este ciclo nasal está regulado por el sistema nervioso autónomo (ganglio esfenopalatino y estrellado), y a un nivel más superior por el hipotálamo. Se ha descrito también la influencia de este ciclo nasal en el relax corporal explicando que al dormir el sujeto pone la cabeza de tal manera que la fosa nasal más permeable esté hacia arriba. Con el transcurrir del *Ciclo Nasal* tiene que ir moviendo la cabeza para mantenerse en esa condición y como todo el cuerpo sigue a los movimientos de la cabeza, de esta manera paradójal, contribuye al mayor relajamiento corporal durante el sueño.

La conductividad de la nariz es la suma de la conductividad de ambas fosas nasales, siendo inversamente proporcional a la resistencia de cada lado. Esta resistencia depende de varios factores, los más importantes de los cuales son:

- La resistencia de la válvula vestibular, hendidura angosta comprendida entre el pliegue del ala nasal y el septum nasal, que en condiciones normales es un valor bastante constante. Está en íntima relación con los músculos que controlan la forma y función de la pirámide nasal: (119) el músculo procerus tracciona hacia arriba la punta de la nariz; el elevador del labio superior y del ala de la nariz, moviliza los cartílagos alares hacia fuera ensanchando las narinas; y el depresor del septum nasal moviliza el dorso hacia abajo y adelante. "La acción combinada de estos tres músculos puede hacer variar la forma del vestíbulo nasal y, por lo tanto, la función de la válvula nasal". Al efectuar la rinoscopía anterior con espéculo nasal, estamos dilatando dicha válvula, y dejando de

observar una de las causas más importantes de insuficiencia nasal, como es la *insuficiencia alar*.

Por ello, el estudio debe hacerse primero a simple vista y luego con un espéculo de oído que no altere la morfología de la válvula vestibular, para poder observar cómo funciona. En segunda instancia, con el espéculo nasal para efectuar una rinoscopia clásica.

Este tipo de patología es muy frecuente como consecuencia de rinoplastias con fines cosméticos efectuados por cirujanos plásticos sin tener en cuenta los aspectos funcionales.

Si la fosa es estrecha y además hay problemas inflamatorios o alérgicos, el papel aerodinámico de los cornetes puede ser decisivo y el cirujano no puede olvidar esto al intentar una rinoplastia, que creemos sólo debe ser realizada por el rinólogo pues es el único que conoce la tan complicada fisiología nasal y que podrá evitar *crear narices bellísimas pero que no respiren*.

- Los cornetes, que con su mayor o menor grado de ingurgitación constituyen un valor que cambia constantemente según el ciclo nasal ya descripto anteriormente.

Los cornetes son responsables del 30% de la resistencia mientras que la válvula vestibular es la responsable del 70%.

### *Rinomanometría*

Para evaluar la función respiratoria se han desarrollado procedimientos que permiten medir las presiones respiratorias (rinomanometría) y otros que miden la presión y el débito o volumen por minuto (rinodebitomanometría).

Los rinomanómetros consisten esencialmente en un transductor que transforma las diferencias de presión respiratoria en variaciones eléctricas que son enviadas a un aparato de registro, pudiendo utilizarse a tal fin un electronistagmógrafo con lo cual siendo un otorrinolaringólogo el que lo usa puede darle doble utilidad ya sea para estudios nasales o vestibulares.

Si se agrega al sistema un neumotacógrafo se puede registrar el débito o volumen por minuto. Utilizando un aparato de registro de dos canales se obtiene el registro simultáneo de presión y débito.

Se utilizan piezas nasales y en forma de olivas, que no depriman el ala de la nariz, porque ello falsearía los resultados.

Cottle es evidentemente el rinólogo que se ocupó más del tema, y diseñó el rinomanómetro de más uso.

Con ese instrumento y basándose en diez mil estudios realizados se obtiene el gráfico tipo como vemos en la Figura N° 12, se puede dividir en cinco partes:

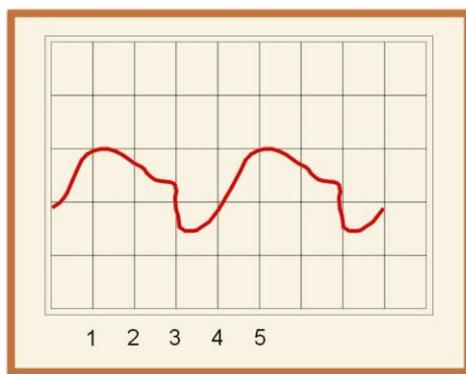


Figura N° 12

1) Corresponde a la inspiración, abarca desde la línea de base a la cumbre inspiratoria (que llega a 10 ml. De agua de presión) y dura aproximadamente medio segundo.

2) Pausa inspiratoria en la cumbre inspiratoria que dura un segundo o poco más.

3) Paso de la cumbre inspiratoria a la cumbre espiratoria que dura más de un segundo.

4) Pausa en la cumbre espiratoria que dura un segundo y que llega a una presión máxima de más de 8 ml de agua.

5) Vuelta a la línea de base, intervalo que dura aproximadamente dos segundos.

Si sumamos veremos que la inspiración dura aproximadamente dos segundos y la espiración tres segundos. Por convención los aparatos están calibrados de tal manera que un flujo de 10 ml/min, produce una desviación de la aguja de 5 mm una presión de 10 mm de agua también 5 mm y el papel de registro se mueve a una velocidad de 5 mm/seg.

Es muy útil para fines de diagnósticos el utilizar dos canales y obtener registros simultáneos flujo / presión; por ejemplo en un caso ideal tendremos: una presión de 20 mm de agua acompañada de flujo de 20 l/min o sea cociente flujo/presión 20/20. Si la nariz es normal al aumentar la presión tendremos un cociente de:

$$\frac{38 \text{ l/min}}{35 \text{ mm de agua}}$$

Pero si hay una alteración anatómica funcional en dicha nariz tendremos por ejemplo un cociente de:

$$\frac{10 \text{ l/min.}}{35 \text{ mm de agua}}$$

Es decir, que a una presión mucho mayor corresponderá un flujo aeronasal mucho menor.

Debemos remarcar que cuando ponemos la oliva nasal en una narina, estamos midiendo lo que sucede en la fosa nasal del lado opuesto. Lo que sucede es que la fosa donde pusimos la oliva se comporta como una prolongación del aparataje que nos registra los cambios de presión que suceden en la coana del lado opuesto. Si se desean medir ambas fosas nasales juntas, se ubica la boquilla terminal en la parte más posterior de la boca, con lo cual se registran las variaciones de presión en el nasofarinx.

Conviene estudiar primero cada fosa nasal por separado, luego ambas juntas. A continuación lo mismo pero en los distintos decúbitos y también ensayar con el uso de gotas vasoconstrictoras para probar el factor cornetes.

A todo ello se deben agregar dos pruebas que a nuestro entender son imprescindibles:

- a) la dilatación del ala de la nariz
- b) la compresión de la vena yugular

Curvas típicas de patología nasal

Alteraciones de ritmo, frecuencia y amplitud de los valores cuantitativos de inspiración y espiración o de las relaciones entre ellos. Evidencia alteraciones focales de la arquitectura de la fosa nasal (Figura N° 13).

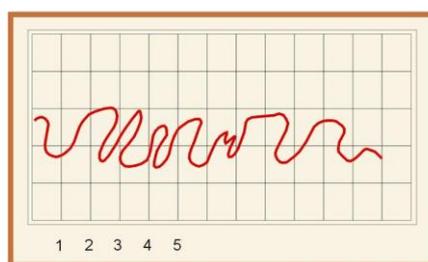


Figura N° 13

Cuando hay problemas obstructivos en la parte más anterior de la nariz, en las vecindades de la válvula, que se traduce en los gráficos por un aumento marcado de las presiones, especialmente inspiratorias (Figura N° 14).

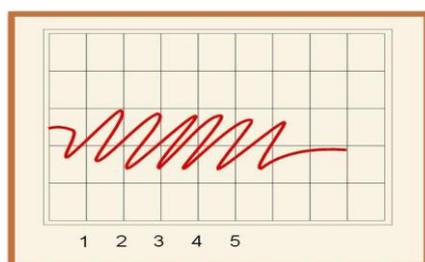


Figura N° 14

Corresponde a los casos de impactaciones septum nasal, muy posteriores. Dan un gráfico denominado en meseta o plateau que consiste en cumbres espiratorias muy prolongadas, de 2 a 4 segundos (Figura N° 15).

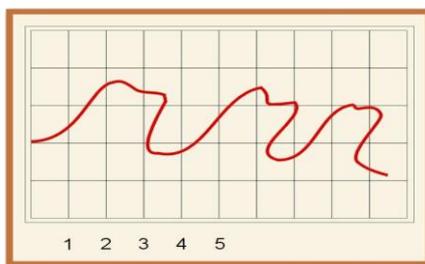


Figura N° 15

Gráficos (Figura N° 16) con presiones inspiratorias y espiratorias muy bajas, que se dan en tres casos:

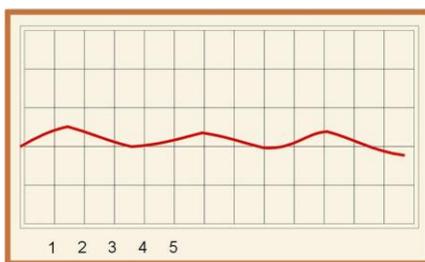


Figura N° 16

Atrofia nasal con nariz ancha.

Sujetos con baja actividad metabólica (obesos, asténicos, hipotiroideos).

Sujetos con crestas septales fuertemente impactadas en cornetes.

Gráfico que los autores sajones describen como “Mid Cycle Rest”, en el cual aparece una pausa después de cada acto respiratorio, en la línea de base, que dura de 5 a 18 segundos, nunca es normal y aparece en sujetos con dificultad respiratoria crónica y sin molestias aparentes (Figura N° 17).

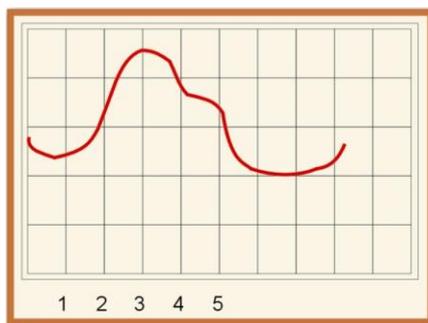


Figura N° 17

Además de estos grupos, en los niños con adenoides es frecuente ver gran aumento de la frecuencia. En cambio en los adolescentes con obstrucción nasal, pero excelente estado general, se ve lo contrario, es decir, disminución marcada de la frecuencia.

La *prueba de la dilatación* consiste en dilatar mediante un espéculo nasal el ala nasal del lado examinado, es decir, del opuesto al igual donde se halla ubicada la oliva.

La interpretación de esta prueba es la siguiente: si antes y después de la prueba los valores de presión son iguales, quiere decir que el funcionamiento de la válvula alar es normal. En cambio, si luego de dilatar el ala, aumenta la permeabilidad nasal, quiere decir que la válvula funciona mal y presuntamente ahí está la patología que buscamos.

La *prueba de la compresión* de la vena yugular consiste en efectuar el estudio de presiones antes y después de comprimir manualmente dicha vena en el lado a examinar. Esto trae aparejado una ingurgitación de los cornetes con disminución de la permeabilidad y nos permite verificar hasta dónde intervienen los cornetes en la etiología de una insuficiencia nasal.

En la actualidad, la Rinomanometría nasal anterior continúa siendo el método standard para medir la resistencia nasal, a pesar de la cooperación que requiere por parte del paciente (121).

*Exploración endoscópica*

La utilización de las modernas lentes endoscópicas nos permite observar detalladamente el interior de las fosas nasales, faringe, laringe, senos, etc. y obtener registros gráficos de la exploración (Figura N° 18 y Figura N° 19) (160).



Figura N° 18

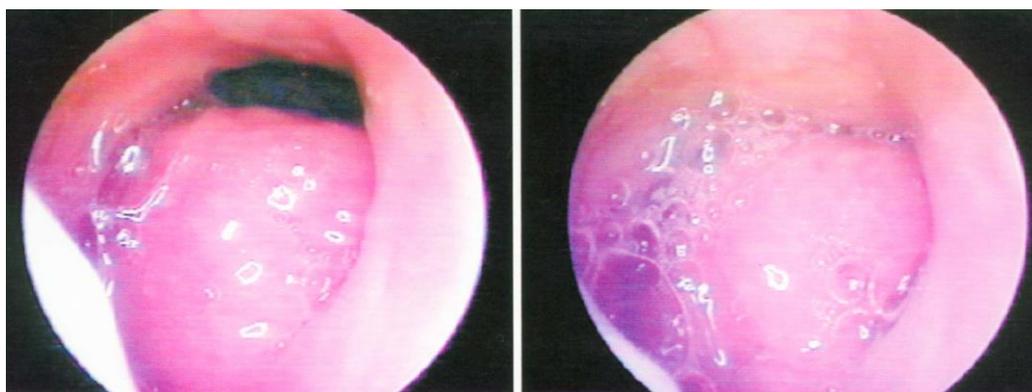


Figura N° 19 - Imagen fibroscópica de Hipertrofia de cornete del paciente N° 27

La dificultad respiratoria debida a hipertrofia del cornete inferior es uno de los tópicos de mayor interés en ORL (Figura N° 20 y Figura N° 21).



Figura N° 20 - Imagen radiográfica ampliada de la teleradiografía craneal de perfil donde se observa la hipertrofia de la cola del cornete inferior.

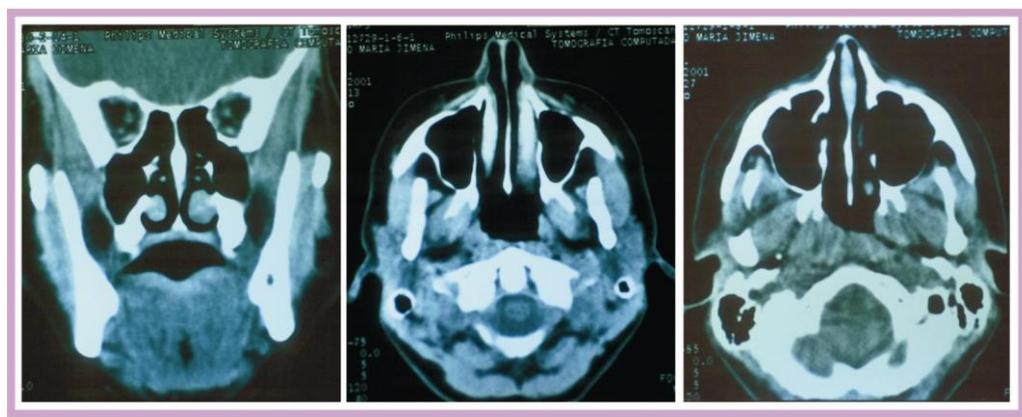


Figura N° 21 – Imagen tomográfica de hipertrofia de cornete inferior izquierdo del paciente N° 25

Parece ser la causa más importante de obstrucción en pacientes alérgicos, especialmente en niños mayores de 10 años (22). A mayor tiempo de evolución, mayor probabilidad de que la mucosa se hipertrofie en forma irreversible genere una obstrucción de la válvula posterior (Figura N° 22) (160).

En su trabajo de Tesis doctoral la Dra. Paolucci encontró una correlación significativa con las clases II 1° división, en un 55,6%.

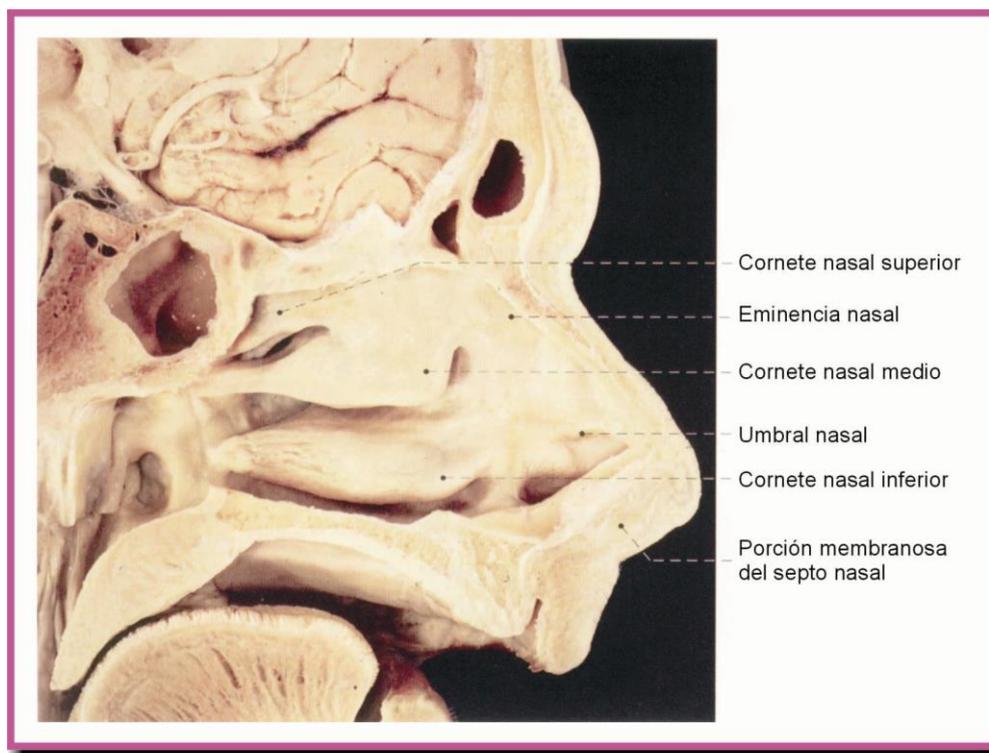


Figura Nº 22

Desde 1994, la hipertrofia de cornetes puede tratarse con fotocoagulación utilizando un Láser YAG y un circuito cerrado de cámara con endo-video. Este método permite restablecer la anatomía y función de la fosa nasal. En el estudio realizado por Galletta y Amato (48) comprobaron la eficacia del método con fibroscopía, evaluación sintomática, Rinomanometría, rinometría, dosaje de Ig AS y biopsia de cornetes.

Para el tratamiento de la rinitis alérgica estacional se ha demostrado la eficacia de la utilización intranasal del glucocorticoide furonato de mometasona (Nasonex), como lo comprobaron Cyreck y colaboradores en 1998 (32).

### **Concepto Estructural**

Las formaciones linfoides de la faringe son parte del tejido hematopoyético corporal, que según su localización puede ser dividido en mieloide (médula ósea) y linfoide (correspondiente al sistema linfático).

El tejido linfoide se encuentra en depósitos subepiteliales en el tejido conectivo de las mucosas de la naso, buco e hipofaringe, rodeando a la porción inicial de las vías respiratoria y digestiva, en las vías urinarias y en el intestino. Esta distribución corporal sigue las posibles rutas de invasión de los agresores externos; los cúmulos linfoides aparecen en sitios donde no existen, solamente como resultado de infección. Los ganglios linfáticos representan un segundo dispositivo, cuyo fin principal es el de bloquear antígenos tisulares que no fueron detenidos por el tejido linfoide de la mucosa, ya que su riqueza en macrófagos propicia su detención en estos niveles.

Además, cuando los antígenos llegan a la sangre, su paso por el bazo, constituye el tercer mecanismo de defensa debido a la abundancia de células fagocitarias en esta área.

Estos tres niveles del sistema linfático son complementados por el Timo desde el nacimiento hasta la pubertad. El timo constituye el mayor depósito de tejido linfoide. Proporciona un aporte de linfocitos y células plasmáticas, para ser distribuidas por la sangre y por la linfa a los sitios en donde sean necesarias.

En esta forma, el tejido linfático queda organizado en cuatro subdivisiones corporales:

1-Nódulos subepiteliales no encapsulados en el estroma de las mucosas, distribuidos en la entrada de las vías respiratoria y digestiva, en las vías urinarias inferiores y en las intestinales.

2-Ganglios linfáticos.

3-El bazo.

4-El timo.

Por su importancia vale la pena recordar algunas características de estas estructuras.

### Nódulos subepiteliales mucosos

En el tejido conectivo de las mucosas faríngea, digestiva y urinaria, se encuentran acúmulos de linfocitos y de células plasmáticas que integran unidades linfoides a las que se denomina nódulos subepiteliales mucosos. Su tamaño varía desde algunos cientos de micras, hasta varios centímetros de diámetro. Su centro es denso y su periferia mal definida, debido a que los linfocitos se van haciendo más escasos.

Cuando se encuentran muy cercanos los nódulos pueden hacerse confluentes, como ocurre en las amígdalas, las adenoides y las placas de Peyer.

Estos nódulos están presentes ya desde la vida embrionaria, pero su desarrollo es más notable a partir del nacimiento, como resultado de la exposición a los múltiples antígenos con los que el individuo se pone en contacto.

Experimentalmente se ha observado el escaso desarrollo de las estructuras linfoides mucosas en animales mantenidos en atmósferas purificadas, por lo que se acepta que la causa principal de su desarrollo es la presencia y reconocimiento subsecuente de antígenos. En los folículos linfoides subepiteliales ocasionalmente aparecen áreas centrales más claras, que se denominan centros germinativos y que son mucho más constantes en las demás estructuras del sistema linfático.

### Ganglios linfáticos

Corresponden a cúmulos de unidades linfoides reunidas dentro de una cápsula de tejido conectivo. Se localizan a lo largo de los vasos linfáticos del organismo, y su distribución es paralela a la de los vasos sanguíneos. Su número es muy variable, aunque en cada territorio corporal aparecen algunos ganglios más constantes en localización y relaciones.

A diferencia de los nódulos linfoides de las mucosas, los ganglios linfáticos son estructuras mayores, de forma ovoide o reniforme, cuya cápsula de tejido conectivo se introduce al interior del estroma subdividiendo su masa en lóbulos. Cuando se seccionan se pueden reconocer dos porciones, una periférica subcapsular que es la zona cortical, y otra central, medular, que contiene espacios llamados senos medulares. En la porción cortical del estroma se aprecian unas áreas claras, en donde las fibras de sostén

son menores y los linfocitos más escasos. Estas áreas se denominan centros germinativos.

Cada ganglio tiene un hilio, donde se encuentra el vaso aferente principal y el vaso eferente. Este recoge la linfa que ha sido conducida a los senos medulares. Además hay vasos aferentes secundarios que perpetran la cápsula del ganglio en distintas áreas de su superficie. La porción cortical del ganglio está separada de la cápsula por una gruesa red de tejido conectivo, en la que se encuentran suspendidas numerosas células reticuloendoteliales. Esta región se denomina seno subcapsular, y por ella circula la linfa que llega por los linfáticos aferentes secundarios, la cual alcanza el hilio por dos caminos; circulando en este seno subcortical, o penetrando la sustancia del ganglio hasta llegar al seno medular, de donde es recogida por el vaso eferente. En esta forma se filtra la linfa, y todos los antígenos que transporta son puestos en contacto con los linfocitos, células plasmáticas y macrófagos del sistema reticuloendotelial.

Con estas consideraciones, resultan obvias las dos funciones del ganglio linfático. Una, la producción de linfocitos y de células plasmáticas y otra, la filtración de la linfa por el doble sistema descrito.

### El bazo

El bazo es un conglomerado de nódulos linfáticos en donde se alojan innumerables linfocitos y células plasmáticas (pulpa gris), alrededor de los cuales aparece un gran contenido de eritrocitos (pulpa roja). El órgano está rodeado por una cápsula de tejido conectivo que contiene fibras musculares lisas. La cápsula se extiende al interior en trabéculas que dividen parcialmente al estroma. La arteria esplénica se introduce por el hilio, sitio por donde aparece la vena homónima, que recoge la sangre de retorno.

La disposición estructural del bazo sugiere su funcionamiento como filtro de sangre. En efecto, es el sitio en donde se eliminan de la sangre los eritrocitos seniles y en donde la hemoglobina de éstos es transformada en bilirrubina no conjugada, que a su vez es reunida por el hígado. A partir de la hemoglobina de los eritrocitos el bazo también recupera el hierro que se libera en la sangre, con lo que puede ser usado por la médula ósea en la formación de nuevos eritrocitos.

En el bazo se producen linfocitos y células plasmáticas, con lo cual participa con el resto del sistema linfático en la defensa contra la infección.

Además de lo anterior, el bazo puede considerarse un depósito de sangre para ser inyectada al sistema circulatorio en caso necesario.

Sin embargo, a pesar todas estas funciones, al igual que cada porción aislada del sistema linfoide, el bazo no es esencial para la vida. Este concepto es importante, ya que permite su extirpación sin consecuencias graves, siempre y cuando las estructuras linfoides residuales permanezcan funcionando.

### El timo

El timo es parte del sistema linfático corporal y, a diferencia del resto, la formación de linfocitos ocurre en espacios totalmente encerrados por cubiertas epiteliales. Por esta característica se designa con el nombre de linfoepitelio a los centros productores de linfocitos. La estructura del timo hace que sea el único órgano linfoide totalmente protegido del impacto de los antígenos ambientales o circulatorios. En conjunto constituye una estructura bilobulada que se encuentra colocada en el tórax, por detrás de la porción superior del esternón.

Al igual que los ganglios linfáticos y el bazo, el timo está rodeado por una cápsula propia de tejido conectivo. Su tamaño varía según la edad, pues crece desde el nacimiento hasta la pubertad. En esta época de la vida se inicia una involución ponderal y de tamaño, ya que se hace progresivamente más pequeño. Se ha observado que las enfermedades graves producen una involución temprana, pero siempre se mantiene un tamaño sustancial hasta la vejez.

Cada lóbulo tímico está subdividido por expansiones o tabiques de tejido conectivo provenientes de la cápsula, con lo cual queda subdividido en lobulillos de uno a dos milímetros cada uno. La porción periférica de cada lobulillo aparece llena de linfocitos y corresponde a la corteza, en tanto que la porción central o medular tiene menor número de linfocitos.

El examen ultramicroscópico del timo demuestra la existencia de una membrana epitelial que rodea cada vaso sanguíneo cortical, de modo que hay un impedimento estructural para que los antígenos macromoleculares circulantes atraviesen los capilares

y penetren a la sustancia tímica, alcanzando los centros de producción de linfocitos. Este depósito se refuerza con la aparición de espacios perivasculares llenos de líquido, cuya presión osmótica probablemente crea una corriente de vaciado hacia los capilares, con lo cual regresarían a la circulación los antígenos que hubieran podido escapar. Por último, si pasaran los dos primeros obstáculos, las moléculas antigénicas encontrarían un tercero antes de ganar acceso a los centros de producción linfocitaria, constituido por la envoltura epitelial de cada lobulillo.

El timo es el origen de los linfocitos T, de importancia fundamental en ciertas reacciones de inmunidad celular. El paso de linfocitos a la circulación no es impedido por los dispositivos citados sino por el contrario, parece ser facilitado, como se demuestra al hacer recuentos en la sangre aferente y eferente del timo, ya que la segunda es más rica en estos elementos que la primera.

El desarrollo del sistema linfoide humano varía mucho en los diferentes períodos de la vida. Es poco manifiesto en el nacimiento y crece progresivamente hasta los 8 o 12 años de edad, época en la que se inicia su regresión gradual. Conserva un tamaño constante durante la edad adulta, después de la cual se señala un nuevo aumento en la vejez. Las fases de crecimiento y regresión del sistema linfático no son paralelas con las corporales ni con las específicas a los demás órganos y sistemas de la economía.

Actualmente se sabe que tanto las hormonas sexuales como las suprarrenales inhiben el crecimiento del tejido linfoide, lo que se relaciona con su disminución progresiva a partir de la pubertad. En forma semejante, su desarrollo hormonal es estimulado por la exposición a las infecciones de cualquier tipo.

#### Anillo de Waldeyer

La amígdala faríngea, las amígdalas palatinas, las amígdalas linguales y las bandas laterales son producto del agrupamiento de multitud de folículos linfoides subepiteliales, que aparecen en las paredes de la naso y la orofaringe y cuyo conjunto se denomina anillo de Waldeyer.

La amígdala faríngea o adenoides corresponde a una serie de pliegues de tejido linfoide, que aparecen en la mucosa del techo y la pared posterior de la nasofaringe.

Muy frecuentemente se extienden hacia la fosa de Rosenmuller, por detrás del orificio tubario.

A simple vista se aprecian algunos pliegues en su superficie que semejan criptas, aunque no correspondan a estructuras crípticas verdaderas como las de las amígdalas. En conjunto aparecen como dos masas protuberantes a los lados de la línea media, cuyo crecimiento es a menudo asimétrico, lo que explica el hallazgo frecuente de otitis media unilateral consecutiva a adenoiditis. Ocasionalmente, también pueden encontrarse algunos nódulos correspondientes a la amígdala faríngea en los labios de los orificios tubarios.

Por consiguiente, el mecanismo por el cual se obstruye la trompa parece ser la inflamación adenoidea y las alteraciones de la circulación sanguínea y linfática peritubaria, como factores iniciales a los que se agregan la inflamación de la mucosa tubaria y las alteraciones en la motilidad del tubo faringotimpánico.

Las amígdalas palatinas se forman por la reunión de múltiples nódulos linfoides, agrupados dentro de una cubierta de tejido conectivo. De forma ovoide, cada amígdala palatina está colocada en el borde de la bucofaringe en la fosa amigdalina. Esta se forma por la unión de los pilares anterior y posterior, y su suelo corresponde al músculo constrictor superior de la faringe. Las amígdalas son de tamaño variable y ello depende de la frecuencia, intensidad y agresividad de las infecciones respiratorias que sufre el individuo. Su porción lateral corresponde a una capa de tejido fibroso a la que se denomina cápsula, que es continua con la aponeurosis faringobasilar que cubre al músculo constrictor superior de la faringe. La cara medial o faríngea está cubierta por la membrana mucosa, cuyo epitelio es escamoso estratificado. En esta cara aparecen los orificios de las criptas amigdalinas, que en número variable corresponden a hundimientos de la superficie en forma de dedos de guante. Con esta disposición la cara faríngea de cada amígdala parece aumentar su superficie de exposición. La parte profunda de las criptas puede ramificarse, para quedar en íntimo contacto con el estroma linfoide de la amígdala, del cual separan su luz únicamente por unas cuantas células de espesor, que pueden ser atravesadas en ambos sentidos por linfocitos, macrófagos y antígenos de todo tipo.

Es importante hacer notar que las amígdalas palatinas carecen de vasos linfáticos aferentes, pero tiene vasos eferentes que llegan hasta los ganglios linfáticos cervica-

les profundos y también a los ganglios yugulares. La musculatura palatina produce su contracción y con ello el paso de linfocitos y material antigénico, desde las criptas hasta los conductos y ganglios linfáticos.

La amígdala lingual corresponde al agrupamiento de masas nodulares de tejido linfoide en la base de la lengua. Estas formaciones presentan estructuras parecidas a las criptas amigdalinas cubiertas por epitelio estratificado, pero a diferencia de las criptas verdaderas, las linguales no son profundas y sus paredes son mucho más gruesas. A pesar de esto se ha descrito el paso de linfocitos y macrófagos desde el estroma linfoide hasta la luz de las criptas (Figura N° 23) (160).

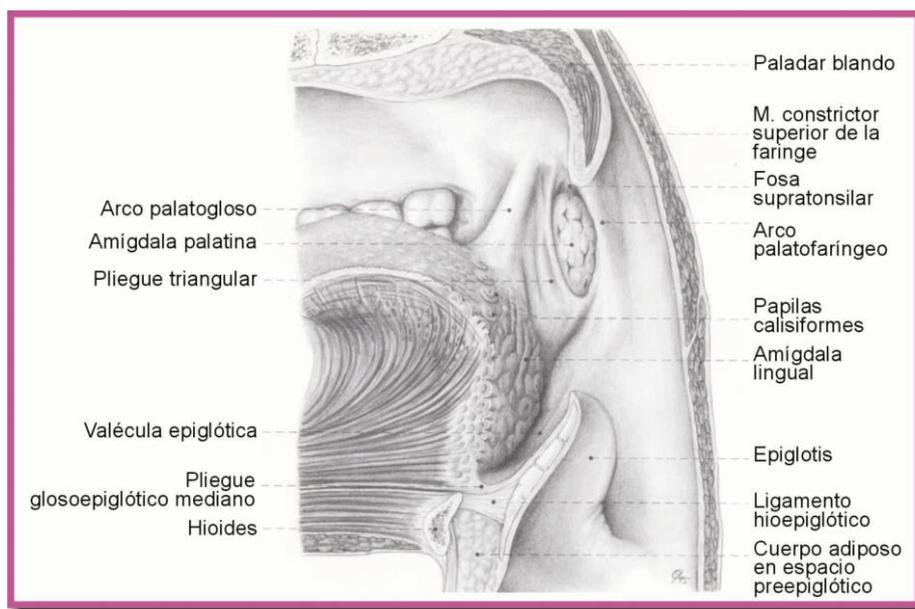


Figura N° 23

El tamaño de las amígdalas linguales es sumamente variable, y como las demás formaciones del anillo de Waldeyer, adquieren su máximo desarrollo entre los cuatro años y la pubertad.

Es menester evaluar correctamente no sólo la frecuencias en que esas amígdalas se enferman, sino también sus característica mecánicas y posibilidad o no de una correcta deglución. Muchos son los casos en los cuales la presencia de amígdalas hipertroficas y dolorosas provoca alteraciones posturales de la lengua, generando una alteración funcional y un estímulo anómalo de crecimiento de los maxilares Figura N° 24 (118).



Figura N° 24 - Paciente N° 24

Además de las formaciones mencionadas, el anillo de Waldeyer incluye a las bandas laterales, que corresponden a cúmulos cilíndricos de tejido linfoide, extendidos en la pared lateral de la faringe, desde la amígdala lingual hasta la amígdala faríngea, por detrás del pilar posterior de la faringe.

Es importante recordar que algunas glándulas mucosas aparecen entre los folículos linfoides y que sus conductos secretorios se abren en la superficie mucosa. Esto explica que durante el proceso inflamatorio puedan ser comprimidos los conductos glandulares, produciendo quistes de retención que por lo general no llegan a ser muy grandes.

Definitivamente, falta mucho por aclarar sobre el verdadero cometido y la forma en que el tejido linfoide faríngeo participa en los sistemas de defensa inmunológica contra las infecciones.

Actualmente se acepta que el anillo de Waldeyer, como parte del aparato linfoides del individuo, participa sin duda en la producción de linfocitos y de células plasmáticas, función que parece activarse durante los brotes infecciosos agudos.

### *Los senos paranasales*

Los senos paranasales son cavidades originadas en las fosas nasales y dispuestas a su alrededor. A pesar de sus innumerables variantes, se agrupan formando cuatro espacios cavitarios accesorios a cada fosa, que corresponden al seno frontal, el etmoidal, al esfenoidal y al maxilar. Estas cavidades, junto con las fosas nasales, son vecinas de la boca, los pisos anterior y medio del cráneo y la cavidad orbitaria. Su formación se inicia entre el final del tercero y el cuarto mes de la vida intrauterina, cuando en cada fosa nasal aparece una evaginación de la mucosa primitiva que prolonga la futura cavidad nasal en el mesodermo que la rodea. Su crecimiento fetal o postnatal es sumamente variable para cada seno y para cada individuo, pero debe recordarse que el recién nacido está provisto de dos cavidades maxilares, que como el oído medio, se llenan de aire durante las primeras horas de vida. En igual forma aparecen los senos etmoidales, cuyo contenido mesodérmico residual es rápidamente eliminado.

Las características rudimentarias de estos senos durante los tres primeros años de la vida, su circulación orbitocraneal común, su vecindad con las estructuras craneofaciales, orbitarias y la labilidad de su epitelio respiratorio ante la infección son, entre otras, causas determinantes de sinusitis etmoidomaxilares en los lactantes. En efecto, los cuadros de sinusitis aguda se observan en ellos con cierta frecuencia, principalmente durante los meses invernales y en épocas en las que aparecen brotes epidémicos respiratorios. Más aún, los procesos de alergia respiratoria y digestiva son también capaces de mantener un estado inflamatorio de esas estructuras, que fácilmente se complica o predispone a infección. Por tanto, debe descartarse como falso el concepto de que las cavidades sinusales aparecen a partir del tercer año de la vida y que por ello no es posible el cuadro sinusal antes de dicha edad.

Los senos esfenoidales, originados en el mismo periodo del desarrollo fetal, aparecen en el recién nacido como hendiduras aún más rudimentarias que los senos

etmoidales y maxilares. Crecen a partir del nacimiento y comienzan a manifestarse clínica y radiológicamente desde el tercer año de edad (Figura N° 25) (160).

En forma semejante se comportan los *senos frontales*, que son las *únicas cavidades sinusales ausentes en el recién nacido*. Su origen es la depresión frontal en el meato medio, de donde la mucosa nasoetmoidal se expande para invadir el hueso frontal. Al final del primer año el seno frontal ocupa aún una posición etmoidal y *alcanza el nivel frontal hacia el final del segundo año*. A los tres años puede no advertirse en los estudios radiológicos, pero llega ya al nivel del nasion. A partir del final del tercer año de edad, ya se hace evidente en algunos niños y prosigue su crecimiento en forma muy variable para cada individuo. Con estas características se explica la confusión clínica durante la inflamación del seno frontal, que se confunde con afección etmoidal (160) Figura N° 26.

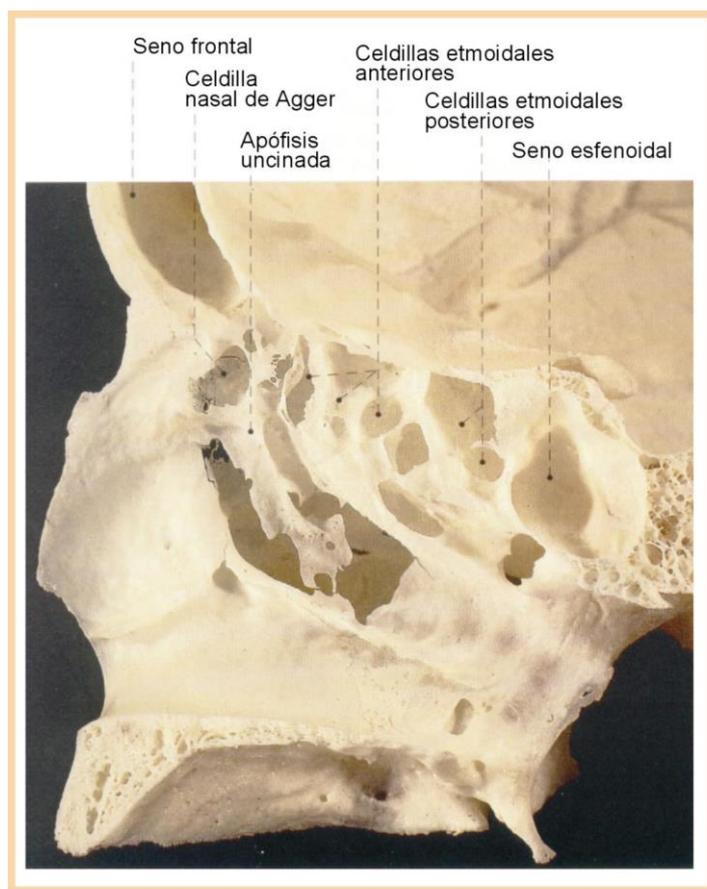


Figura N° 25



Figura Nº 26

#### Funciones de los senos paranasales

Desde épocas lejanas se ha reconocido la existencia de los senos paranasales, tratando de explicar su presencia con argumentos, insuficientes y vagos. Todas las teorías emitidas se han ido descartando, ante los datos de estudios recientes de anatomía comparada y del análisis de piezas normales y anormales, así como por los resultados de trabajos experimentales en animales y en modelos, diseñados para reproducir las posibles funciones nasosinusales.

Proetz explica magistralmente los mecanismos por los que los senos se desarrollan y su funcionamiento, sin cometer el error de quienes lo precedieron, al querer atribuirles un propósito funcional para justificar su presencia. Por el contrario, plantea él que las cavidades sinusales se forman como resultado del proceso de crecimiento craneofacial, constituyendo cavidades “accidentales” que carecen de propósito utilitario en el funcionamiento nasal. En sus trabajos demuestra el sincronismo entre el desarrollo sinusal y el proceso de remodelamiento de la cara y del cráneo, y concluye que los senos rudimentarios del recién nacido se convierten en cavidades cada vez más amplias, cuando el cráneo y la cara crecen con diferente rapidez y con diferente dirección. Esto produce espacios ínter óseos hacia donde progresa la mucosa nasal.

El cambio de las características faciales y sinusales infantiles a las del adulto toma 20 años, tiempo en el cual los senos paranasales adquieren su desarrollo completo. El cráneo en el recién nacido es más grande que el macizo facial, y su desarrollo se

completa rápidamente, con crecimiento mayor en sentido anteroposterior. La cara, por el contrario, crece lenta y constantemente; su desplazamiento sigue una dirección oblicua hacia abajo y hacia delante, para alcanzar a los cinco años de edad una relación cráneo- cara de 4 a 1. En el adulto, después de 20 años de progreso incesante se llega a las proporciones finales de 2 a 1.

El remodelamiento facial obedece entre otros factores a la expansión de las fosas nasales, que crecen para acomodarse a las necesidades crecientes de aire. La erupción de los dientes definitivos marca el punto final en el desarrollo maxilar, mandibular y sinusal. La mucosa respiratoria se modifica en todas las cavidades paranasales. Se adelgaza de modo importante y pierde una gran parte de su contenido glandular; las glándulas residuales representan el mínimo necesario para mantener una capa de moco tenue, que protege al epitelio ciliar y permite su funcionamiento. Los vasos y nervios de la mucosa son sumamente escasos y no se encuentra tejido vascular eréctil.

El orificio nasosinusal, en la posición erecta habitual del individuo, aparece en el suelo cavitario únicamente en los senos frontales. En los demás senos, la comunicación con la nariz se hace a través de uno o más conductos tortuosos, colocados muy por encima del suelo sinusal. El drenaje se realiza por un solo mecanismo, el movimiento ciliar incesante, que impulsa al moco en corrientes que no siempre siguen el trayecto más corto hacia la comunicación nasosinusal. Con estas características, los senos en estados de salud drenan sin problema alguno, pero cuando el epitelio respiratorio se altera, ocurren cambios estructurales y se estanca el moco, se crean las condiciones necesarias para que ocurra proliferación bacteriana y con ello un estado de inflamación permanente. Esto facilita el inicio o la persistencia del proceso sinusal, aun después de desaparecidas sus causas nasales (119).

Con las consideraciones señaladas es posible descartar todas las demás funciones atribuidas a los senos paranasales. Entre ellas, la de ser sitios para acomodar órganos olfatorios, la de ser resonadores de la voz, la de aligerar los huesos del cráneo y la de servir como cámaras de protección para estructuras nerviosas. De esta manera, la cantidad mínima de moco sinusal y el intercambio aéreo lento con la cavidad nasal, descartan su participación en las funciones olfatorias y de calentamiento. La velocidad de intercambio aéreo entre cada seno y la fosa nasal (que parece completarse entre 30 y 60

minutos) y el hecho de que el aire permanezca prácticamente estático, descartan la posibilidad de función aislante o refrigerante.

La falta de alteración, ya sea orgánica o funcional en quienes presentan senos pequeños o ausentes y la posibilidad de procedimientos obliterativos para excluir los senos frontales, junto con el cálculo de incremento ponderal en caso de ausencia de todas las cavidades sinusales, hacen dudar que los senos se hayan desarrollado para aligerar el peso encefálico. Quizá tengan algún efecto sobre el timbre de la voz, pero su colocación craneofacial los hace inadecuados para tal propósito.

Además, no tendría ninguna razón de ser el extremo desarrollo que alcanzan los senos en animales carentes de voz, como la jirafa, o en los que emiten sonidos poco resonantes, como los conejos y los cobayos.

#### *Aspectos Relevantes con Relación al Septum Nasal*

La lámina perpendicular del etmoides es de naturaleza cartilaginosa, manifiesta su actividad hasta la edad aproximada de siete años, en que completa su osificación (130). Esto debe ser tenido en cuenta porque las lesiones traumáticas, hematomas pueden producir deformaciones severas, crestas óseas que impidan la ventilación.

Clínica y experimentalmente se ha demostrado que las lesiones del septum nasal (fracturas, luxaciones o ablaciones) determinan asimetría facial, dependiendo del grado de lesión, sobre todo del tercio medio facial, incluyendo alteraciones dentales. Al respecto es conocido el experimento realizado por Wexler y Sarnat en conejos. Dichos autores estudiaron el efecto tardío que causa la resección del cartílago septal y del vómer. Encontraron que a mayor grado de lesión o área resecada, mayor era el defecto en el desarrollo del hocico y la trompa del conejo, con alteraciones dentales y mandibulares en muchos animales. En otro grupo de conejos a los que se dislocó temporalmente el septum y luego se volvió a colocar en su sitio, no se encontraron alteraciones en el desarrollo nasal. Los experimentos anteriores fueron hechos con conejos en crecimiento. En una tercera fase de este trabajo, a otro grupo de animales adultos les fueron reseçadas áreas septales extensas. No se observaron los cambios anteriores, porque el desarrollo se había completado antes de la excentración.

Pirsig, en su estudio de 261 niños de entre 4 y 14 años de edad operados mediante septumplastia, por obstrucción nasal (algunos con osteotomías), no encontró un solo caso con detención del crecimiento nasal. Sólo en 15 pacientes se necesitó una segunda intervención, por presentarse una nueva deflexión septal. La técnica que utilizó fue la vía maxila- premaxila de Cottle.

De modo casi rutinario, el niño con traumatismo nasal es inicialmente valorado por su pediatra o por el médico familiar.

Quienes debido al tipo de práctica profesional que realizan, carecen de información actualizada sobre el manejo especializado en rinología. Por este motivo, la conducta habitual es la de solicitar *radiografías* (perfilograma y senos), las cuales como regla general son sólo complementarias en los traumatismos nasales. Estas tomas radiográficas no son determinantes en el diagnóstico, pues *únicamente informan sobre el estado de las estructuras óseas sin mostrar las alteraciones cartilaginosas* ocurridas. Precisamente, éstas son las de mayor importancia en los niños y producen secuelas más severas. Por ejemplo, un traumatismo mínimo puede ocasionar un hematoma que las radiografías (excepto las tomografías) no revelarán. Dicho hematoma se forma por el desprendimiento del mucopericondrio de la superficie cartilaginosa, la cual queda con circulación deficiente durante el tiempo que permanezca la colección hemática. Si la mencionada separación mucopericondrial se infecta, puede romperse y originar una perforación septal, con lo que se altera el crecimiento por la falta de continuidad esquelética. Si un solo lado septal es afectado por el desprendimiento del mucopericondrio, la colección hemática existente se reabsorberá pero el espacio vacío será llenado por tejido conectivo, con deflexiones septales ulteriores.

Esto hará que se altere de nuevo el crecimiento del cartílago. (Figura N° 27)

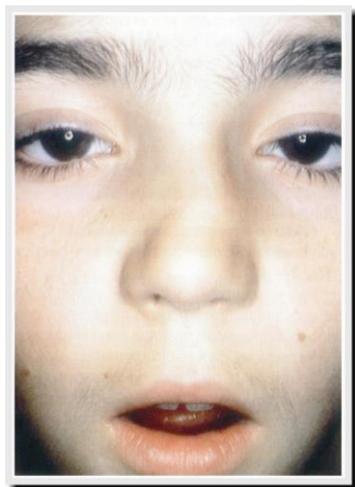


Figura N° 27 - Paciente con desviación del tabique nasal. El impedimento en la respiración nasal producirá alteraciones bucales. Obsérvese la pirámide desviada y la boca entreabierta.



Figura N° 28 - Imagen Radiográfica de Desviación Septal. Pac N° 14

Es posible suponer que las alteraciones del crecimiento nasoseptal sobrevienen por la aparición de una solución de continuidad entre los componentes nasales, sobre todo en las áreas de unión del cartílago con la lámina perpendicular del etmoides y el vómer. Estas estructuras no ejercen la presión centrípeta necesaria para estimular el crecimiento septal, y si se añade a esto que en la mayoría de las veces existe diferencia entre el espacio de cada fosa nasal, por la deflexión del septum, habrá ciclos nasales anómalos que causarán mayor éxtasis sanguíneo en los cornetes del lado más amplio. Así se origina obstrucción nasal, rinorrea y, muchas veces, respiración bucal. Como consecuencia de un mayor trabajo, la fosa más amplia se encuentra clínica y radiográficamente con el piso nasal descendido (Figura N° 28).

También se observa asimetría en el tamaño de los senos maxilares, por tener estos diferentes presiones ventilatorias, lo que a su vez origina asimetría en la hemicara y la arcada dental correspondiente.

¿Cuándo y porqué debe operarse un niño con alteraciones del septum, de la pirámide nasal o de ambos?

Se debe operar cuando se descubra por vez primera la alteración anatómica, sin importar la edad, ya que una alteración estructural de las señaladas conlleva siempre una alteración funcional, sobre todo en los niños.

Cuanto antes se corrija la deformidad, menor será la secuela. Debido a que ésta, además de influir en el crecimiento facial, tiene siempre repercusión sistémica.

### *Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño*

Según el diccionario de la Real Academia Española, *apnea* es la falta o suspensión de la respiración.

El paciente portador de Apneas Obstructivas del Sueño (en inglés Obstructive Sleep Apnea-OA) es aquel roncador en el que, debido a la aparición de apneas, se produce una desestructuración del sueño con consecuencias desfavorables. Un 5 a 10 % de pacientes roncadores presentan OA.

Las causas más frecuentes son la obesidad en un 75%, la retrognasia 20%, la hipertrofia simple del velo del paladar, la hipertrofia amigdalina, los tumores proliferativos de oro o nasofaringe, las estenosis laringotraqueales, el bocio endotorácico, la hiperlordosis cervical, etc.

Está comprobado que la Apnea se produce por una obstrucción de la vía aérea superior durante el sueño, sobre todo en el ámbito faríngeo.

Cuando se produce esta oclusión participan tanto las paredes laterales, el paladar blando que cae póstero-inferiormente y la lengua que cae hacia atrás.

El ronquido se debe a la vibración de las partes colapsables y móviles que carecen de soporte rígido. Todos los pacientes portadores de OA son roncadores, en especial los obesos.

La respiración está caracterizada por apneas obstructivas. Se pueden evidenciar durante el sueño "paradas respiratorias" más o menos prolongadas que constituyen verdaderas "crisis asfícticas" que interrumpen el ronquido.

Otra característica es la Hipersomnia diurna, que no falta en ningún caso. A veces el paciente se duerme en situaciones de inmovilidad física, como en el cine, viendo televisión o simplemente sentado.

Además suelen estar presentes: cefaleas, falta de memoria y atención, disminución de la libido, poliuria y enuresis, etc.

Al hallazgo de esta patología se llega a través de la anamnesis a los familiares, la exploración clínica y la polisomnografía, para determinar el número de apneas e hipopneas, su duración y la duración del sueño, para determinar su gravedad.



Figura N° 29

Entre muchos experimentos efectuados al respecto, destacan los de Ogura hechos en perros, y correlacionados clínicamente en humanos.

Todas las observaciones han demostrado que la obstrucción nasal crónica en los niños, al obligar a la respiración bucal, produce descenso de la ventilación alveolar, hipoxia, aumento de la tensión pulmonar y cardiomegalia. Si esto persiste, puede haber apnea durante el sueño y en ocasiones sobrecarga cardíaca.

Se han documentado en la literatura médica casos de niños que presentan corpulmonale como consecuencia de hipertrofia de adenoides que ocluye las coanas y desencadena la fisiopatología descrita.

Igualmente concluyentes son los resultados de Ángel James, quien confirma que la estimulación patológica de la mucosa nasal en perros causa reducción o inhibición de la respiración, bradicardia, cambios variables en la presión arterial y una pequeña alza en la presión venosa, así como reducción en el volumen del bazo.

Estas respuestas del sistema respiratorio y cardiovascular son manifestación del arco reflejo entre trigémino, bulbo raquídeo, hipotálamo, vago y fibras simpatoadrenérgicas.

Es importante señalar que algunas obstrucciones nasales, a pesar de ser unilaterales, pueden determinar, además de asimetría facial, asimetría torácica. Cuando una fosa nasal está obstruida crónicamente, produce por vía refleja aumento de la resistencia pulmonar y disminución de la distensibilidad o adaptación del hemitórax homolateral. Ello provoca mayor esfuerzo en la mecánica ventilatoria y por lo tanto mayor desarrollo de la masa muscular con la elevación del hemitórax.

El tratamiento debe ser interdisciplinario y apuntar a la corrección postural; pérdida de peso si fuera necesario; empleo nocturno de presión positiva continua de oxígeno en la vía aérea, con una mascarilla nasal hermética; y en algunos casos tratamientos quirúrgicos de distintos tipos (119, 138).

## **RELACIONES BIOMECÁNICAS POSTURALES**

### ***Actitud o Postura***

Para poder interpretar las relaciones biomecánicas posturales cráneo- cérvico-mandibulares e hioideas, es necesario conocer qué es la postura y reconocer aquellos factores que pueden alterarla como lo es la Respiración Bucal.

Actitud o postura es la forma en que se alinean los diferentes segmentos del cuerpo, en el espacio, en posición bípeda. La bipedestación en el hombre es una posición muy próxima a la del equilibrio, por lo que requiere pocos esfuerzos musculares.

La postura es una verdadera forma de lenguaje. El hombre expresa a través de ella todas sus emociones, su personalidad.

Funcionalmente, se considera como un conjunto de relaciones existentes entre el organismo entero, las distintas partes del cuerpo y el ambiente que lo rodea.

Los tres componentes estructurales de la postura son: la postura mecánica, la neurofisiológica y la psicomotora.

Podríamos ampliar su definición diciendo que es el conjunto de mecanismos psicológicos que regulan con la máxima economía, y en todo momento, la estructura neurofisiológica del movimiento, o bien el tono muscular, ambos indispensables para mantener la posición equilibrada y coordinada (161).

El hombre es una síntesis dinámica donde se integran cuerpo y psiquis como unidad indisoluble. El cuerpo humano es dinámico por naturaleza. A través de él se expresa, sufre, se emociona, comunica, conoce, satisface sus necesidades, manifiesta su energía. Está constituido por un conjunto de segmentos articulados que se desplazan, en forma discontinua mediante la ejecución de apoyos. Se caracteriza por el apoyo bípedo y la actitud erecta constituyendo un "desafío a las leyes de la gravedad..." como sostiene Langlade.

La organización general del cuerpo responde a una necesidad de relación en la vida. En su organización fisiológica, el cuerpo obedece a tres leyes: Equilibrio, Economía y Confort. Observar, percibe, reacciona, se adapta a su bipedestación, asegura así el

*Equilibrio de sus funciones. La Ley de Economía* implica un mínimo de gasto energético para el cumplimiento de las funciones básicas: respiratoria, digestiva, circulatoria, estática, motriz. *La Ley del Confort* responde al no dolor y establece una relación entre el continente y el contenido, entre lo físico, y el contenido visceral y psicológico. Esto se pone en evidencia en los esquemas de compensación que crea el propio individuo para vivir confortablemente (20).

El cuerpo tiene dos bases de sustentación, los pies y la pelvis. Los pies adquieren una gran importancia desde la vida intrauterina debido a que cuando el bebé hace sus impulsos distales, las actividades de los pies se transmiten a través de cadenas musculares en dirección craneal. Este impulso se detiene a nivel del complejo oro facial donde se produce tensión del piso de boca, contacto labial, la lengua va hacia atrás, los rodetes maxilares se ponen en contacto y la cabeza se retroinclina. Es decir que estos impulsos desde los pies llegan al occipital y la onda de información se revierte y vuelve en dirección caudal. Todos estos estímulos inciden en la respiración, deglución, el ritmo cardíaco, el tono muscular de la columna vertebral y de la región abdominal, etc. Esta evolución del tono muscular en dirección caudo craneal fue muy bien estudiada por el Dr. Milkowski.

Los pies poseen superficies y puntos de apoyos, y al igual que el sistema estomatognático cada una de ellos cumple una función biomecánica específica y poseen receptores especializados. La evolución del hombre jerarquiza las manos, pero en muchas patologías los pies continúan con esta función primaria. Los receptores plantares son similares a los de las manos y del complejo orofacial (en especial los de la lengua), está representados por: receptores táctiles, de temperatura, de dolor, de presión etc. Ellos transmiten la información epigenética en sentido caudo cefálica. Es la evolución y la maduración individual quien permite que se pase de verdaderas superficies funcionales a puntos de apoyo especializados tanto para los pies, las manos y la lengua; permitiendo el cumplimiento de sus funciones de deglución y articulación de la palabra (Figura N° 30) (25, 160).

En esta base de sustentación asientan las distintas unidades funcionales: *cefálica* (cabeza y cuello), *del tronco* (tórax y abdomen) y *cada uno de los miembro* (miembros superiores, inferiores y mandíbula) (20). Estas unidades funcionales tienen poder

de autogestión. Son independientes, pero se relacionan y cooperan unas con otras, en un nivel de organización general.

Podríamos decir que comprende tres esferas de organización: la cabeza, el tórax y la pelvis, que presentan analogías y particularidades respecto a sus funciones. Están hechas para proteger el cerebro; los pulmones, corazón, hígado, riñones; los órganos genitales. Las tres poseen un diafragma (Figura N° 31).

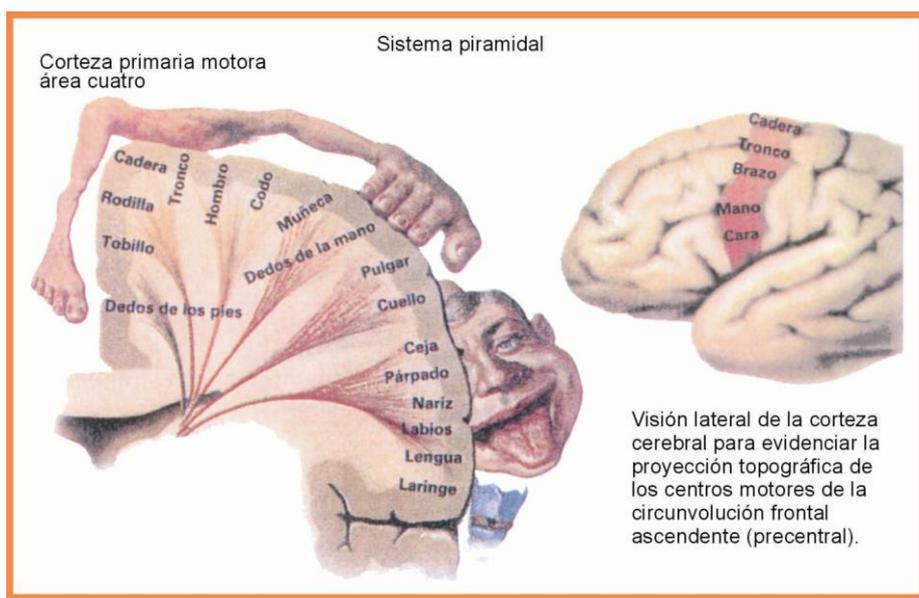


Figura N° 30

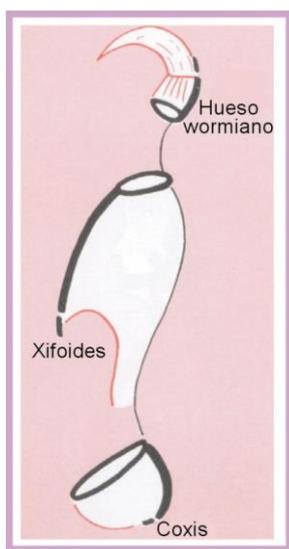


Figura N° 31 –Tres esferas de organización con sus diafragmas: Craneano- agujero occipital -, torácico – manubrio del esternón y pelviano - base del sacro (20)

Estas tres esferas, al unirse forman la *cifosis* de la columna vertebral, por que están unidas entre sí por las lordosis cervical y lumbar. La cifosis tienen finalidad de protección.

El hombre mantiene su posición erguida por un constante juego de potencias musculares. Es una constante lucha de los mecanismos reguladores del tono muscular para mantener el equilibrio contra la gravitación. Las cadenas musculares que se organizan, representan circuitos que tienen dirección y planos de acción, a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo y la energía movilizadora. Las cadenas rectas poseen una vocación estructurante, las cruzadas para el movimiento y el sistema anti-gravitacional es el repartidor de la energía.

Como *línea de gravedad* definimos a aquella que parte del tragus un poco por delante de los cóndilos occipitales, roza la columna cervical por delante; pasa delante de la región dorsal; cruza la columna lumbar al nivel de la 2ª vértebra lumbar, pasa por delante del sacro; sigue el eje del fémur; pasa por delante de la rodilla; delante de la tibia; delante de la articulación tibiotarsiana y cae al nivel de la interlínea de Chopart.

El conocimiento de esta línea de gravedad permite determinar teóricamente el equilibrio de los segmentos y el mecanismo ligamentoso o muscular que permiten su mantenimiento e inferir sobre su patología (Figura N° 32) (73, 74).

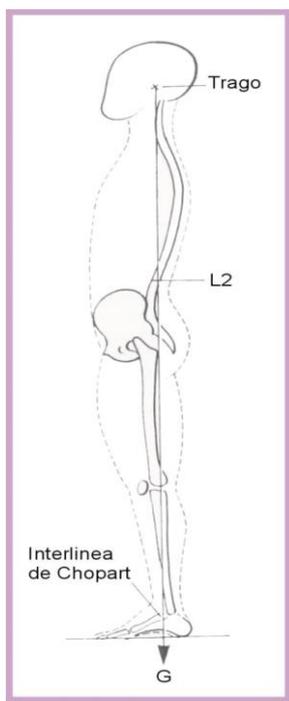


Figura N° 32 - Línea de la gravedad

Debemos reconocer que el equilibrio del cuerpo se basa en un desequilibrio. El peso de la cabeza se encuentra dos tercios por delante. La línea cae por delante de los maléolos. Este desequilibrio tensa la cadena estática posterior (ligamentosa y aponeurótica) (que con su propioceptividad gestiona el reequilibrio por las informaciones que envía a los paravertebrales).

La estática depende de cuatro factores: *el esqueleto* constituido por la cadena ósea, *las fascias*, *la presión intratorácica* y *la presión intraabdominal*. Estas últimas dan respuesta al desequilibrio anterior por un apoyo anterior hidroneumático que genera estabilidad. Los músculos cumplen una acción secundaria, no están preparados para una acción constante pues gastarían mucha energía.

La columna vertebral es un órgano de *sostén y de movimiento* (73, 74). Presenta tres curvaturas laterales: una concavidad cervical, una convexidad torácica y una concavidad lumbar que le dan a la columna vertebral “una resistencia y elasticidad extraordinarias, su eficacia es tal que la hacen diecisiete veces más resistente que si fuera recta” (73, 74).

“El cuerpo humano está diseñado para el movimiento y éste es indispensable para el mantenimiento de la buena salud. Pero el hombre moderno se caracteriza por la

quietud". Actualmente, la mayoría de los vicios posturales se manifiestan durante la edad escolar, sobre todo entre los 9 a 11 años, etapa ésta caracterizada según Astrand y Rodahl (4) por la Integración de los tres sistemas de importancia clave para el Equilibrio postural: el sistema propioceptivo, el visual y el vestibular.

En la etapa puberal sucede el segundo cambio morfológico del niño, se desorganiza su esquema corporal y deben afrontar una nueva relación de proporciones.

Todas las actitudes corporales se crean durante la infancia, persisten a lo largo de la vida, siempre que otras influencias posteriores no los modifiquen, constituyen hábitos adquiridos (9). Según Lapierre (73, 74), los trabajos correctivos de postura tienen posibilidad de éxito, ya que mientras el crecimiento no termina se puede esperar una acción sobre el esqueleto. Rehabilitar esquemas corporales, significa construir la postura adecuada a cada uno, acorde a su biomecánica. No existe una ideal para todos. La actitud natural es inconsciente e involuntaria, es una forma de reacción personal ante el constante estímulo de la gravedad. Es una actitud donde cada segmento se encuentra próximo a su posición de equilibrio mecánico, dentro de su base de sustentación.

El esquema corporal es la representación mental que cada individuo tiene de su propio cuerpo y sus relaciones con el mundo que lo rodea. Cuando se adopta una buena postura se respira sin esfuerzo, con eficiencia y se consume un mínimo de energía muscular.

Las alteraciones posturales, funcionales o morfológicas, son la expresión de adaptaciones inadecuadas. Un problema "funcional" puede deberse a un hábito asténico, perturbaciones de los órganos de los sentidos, etc. Cuando están afectados los componentes esqueléticos, la lesión es "morfológica o anatómica"; pueden deberse a causas congénitas o adquiridas; y requiere tratamiento ortopédico (Figura N° 33) (73, 74).

Según Langlade "todos los problemas posturales implican, en mayor o menor grado una disminución de las posibilidades respiratorias, o sea una disminución de la función" (72). Mediante el control respiratorio el hombre alcanza un mayor dominio de su cuerpo y sus emociones, "mantiene el equilibrio psico-físico" (161).

Debido a esto, es imprescindible que la rehabilitación postural esté integrada con la reeducación respiratoria; y luego, a través del movimiento, lograr una readapta-

ción psicomotriz total. La respiración “constituye una de las bases comunes a todas las reeducaciones” (73, 74).

El diafragma es “el músculo respiratorio por excelencia para Bousquet. Es sensible a todos los movimientos por su íntima relación con las cadenas rectas posteriores, con las cadenas rectas anteriores y con las cadenas cruzadas. Con su forma circular, controla el movimiento de torsión con relación a la línea de la gravedad y a su apoyo abdominal (20). Si su acción en el cumplimiento de la función respiratoria es insuficiente, no se deberá encara una reeducación hasta tanto no lograr la “liberación de su propia estructura y de las estructuras a distancia que no le permiten funcionar. Como este músculo está en estrecha relación con el plano visceral y parietal, sufrirá todas las disfunciones de uno y otro. Hay un axioma que afirma:” *Devolved la libertad de movimiento a cualquier estructura y cumplirá totalmente su función*”. En un esquema fisiológico *La función gobierna la estructura*, en un esquema patológico *la estructura gobierna la función*.

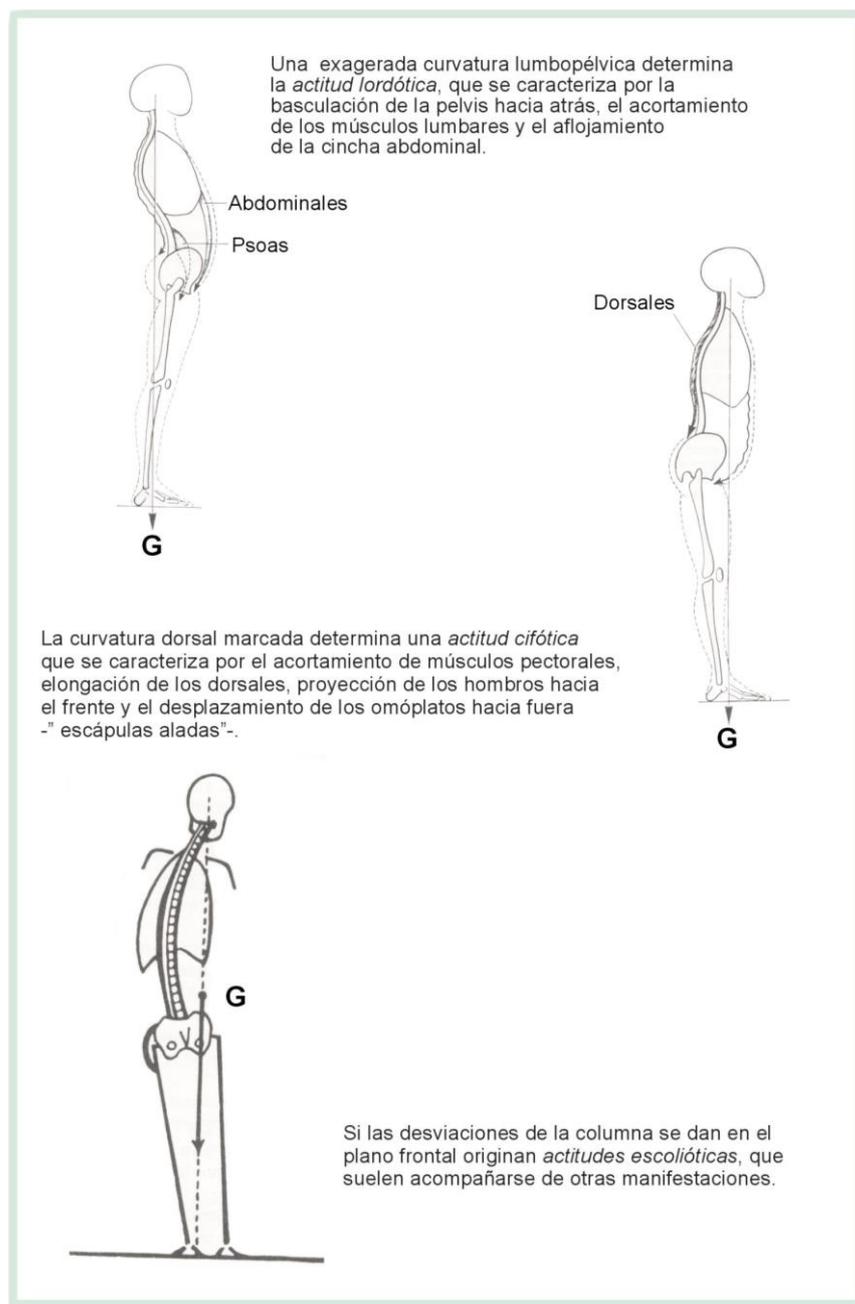


Figura Nº 33

### **Relaciones Biomecánicas Cráneo - Cérvico Mandibulares e Hioideas**

La cabeza y la columna cervical conforman una *unidad funcional*. Las estructuras óseas poseen una cifosis y una lordosis. La primera tiene una función de protección (cráneo), se adaptará al movimiento dándole un punto relativamente fijo. Sin embargo, el

movimiento se expresará sobre todo en la columna cervical, pues la lordosis está al servicio del movimiento.

La columna cervical es quien soporta la esfera cefálica, asegura su relación y coordinación con el tórax; pero además, deberá preservarla de las influencias de las zonas inferiores (se detienen al nivel de C3). Debe priorizar el mantenimiento de la *horizontalidad de la mirada y el equilibrio del oído medio*. Está al servicio del movimiento y sus cadenas musculares generan flexión-extensión (cadenas rectas anteriores y posteriores), torsión y rotación (cadenas cruzadas). El enderezamiento de la columna cervical depende del transverso del cuello y del sacro-lumbar cervical. La plataforma de enderezamiento cervical se encuentra a la altura de C7-D1. El trapecio superior y el esternocleidomastoideo pueden colaborar en el enderezamiento. El transverso espinoso también detiene su acción a nivel de C3 (Figura N° 34) (20).

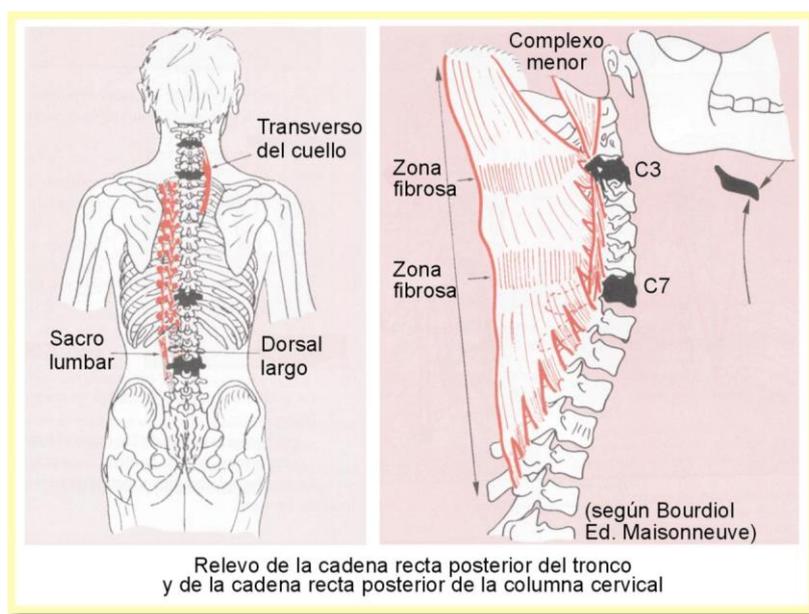


Figura N° 34

En una situación estática tenemos un equilibrio entre el sistema recto anterior (protector del eje tráqueo-esofágico) y el anti-gravitacional posterior.

En dinámica hay un equilibrio entre los sistemas cruzados (generan movimiento), los rectos (aseguran equilibrio antero-posterior) y el anti-gravitacional.

Al Hueso Hioides se lo puede comparar con el ombligo, es el punto de convergencia de las fuerzas de enrollamiento y torsión. Tanto C3 como L3 son plataformas de torsión.

El estudio de las cadenas cruzadas cervicales nos conduce al análisis del hueso hioides (Figura N° 35) (160).

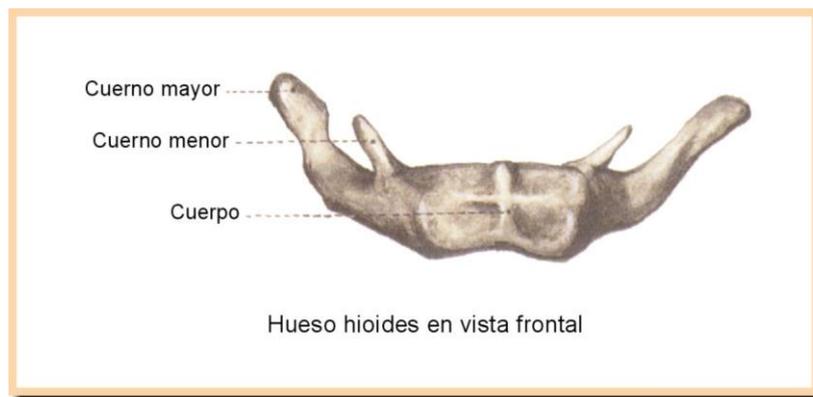
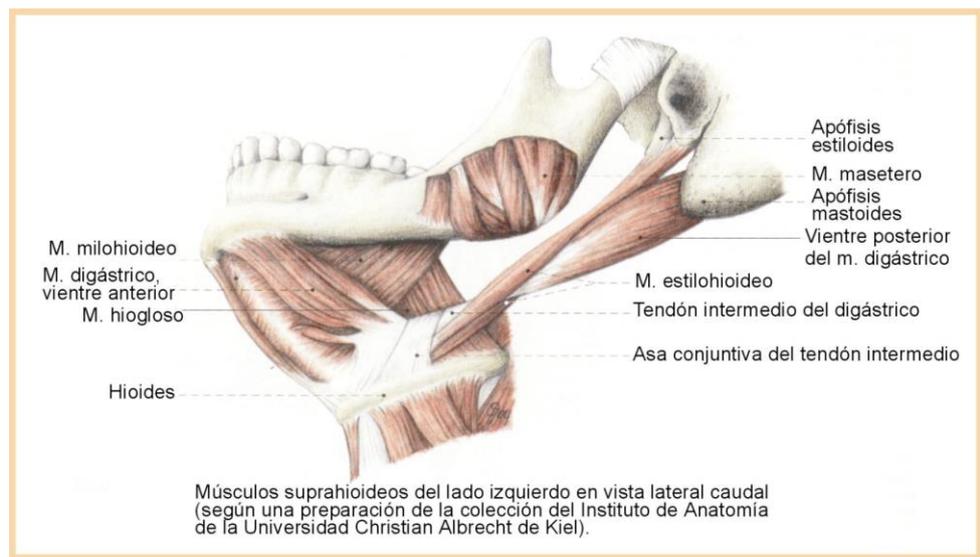


Figura N° 35

Cartilaginoso, de forma cóncava hacia atrás para proteger el eje tráqueo-esofágico. Ubicado a altura de C3 (Figura N° 36) (160)



Los músculos anteriores, supra e infra hioideos, le aseguran la anteversión, que es equilibrada por los músculos posteriores –estilohioideo y omohioideo-. En un movimiento de flexión, la contracción de los músculos anteriores separa el hioides de la columna cervical. En la flexión dorsal los anteriores producen liberación anterior (Figura N° 37) (20).

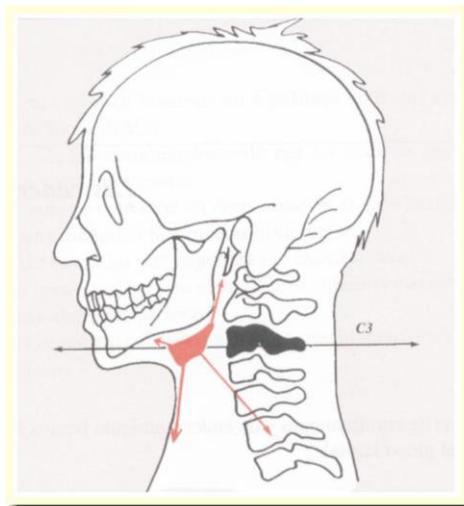


Figura N° 37

Debemos destacar la importancia de los músculos hioides:

- *Omohioideo* quien sale del omóplato hacia el hioides, ejerce una acción de bombeo sobre la tiroides en cada fase respiratoria torácica.
- *Milohioideo* es opuesto al omohioideo y se continúa en la cara interna del maxilar inferior.
- *Estilohioideo*, completa este sistema buscando profundamente a la apófisis estiloides del temporal.

El nivel occipital-atlas-axis conserva un cierto grado de independencia a través de su propio sistema cruzado. El sistema cruzado superficial, está formado por los esternocleidomastoideos y los suboccipitales. Los ECM pueden ser flexores, extensores, rotadores, láteroflexores; aseguran la horizontalidad de la mirada y la buena situación de los canales semicirculares del oído interno sea cual sea la posición cervical, pues mantiene cierta independencia. Por esta razón es muy común observar en la clínica la contractura dolorosa de estos músculos en la asimetrías posturales. El sistema cruzado profundo está constituido principalmente por los músculos escalenos, sus inserciones

en las dos primeras costillas, mantiene la relación funcional con el tronco. Una demanda importante del tronco generará una cifosis cervical y un posicionamiento del tronco, una hiperlordosis (Figura N° 38) (20).

Las actitudes escolióticas pasan por el sistema superficial, pero las escoliosis pasan por el sistema cruzado profundo. En el plano horizontal los músculos esplenios controlan a los escalenos. Esta relación escalenos-esplenios (inserción en el occipital y primera vértebra cervical) "parasitará la independencia cefálica" (20).

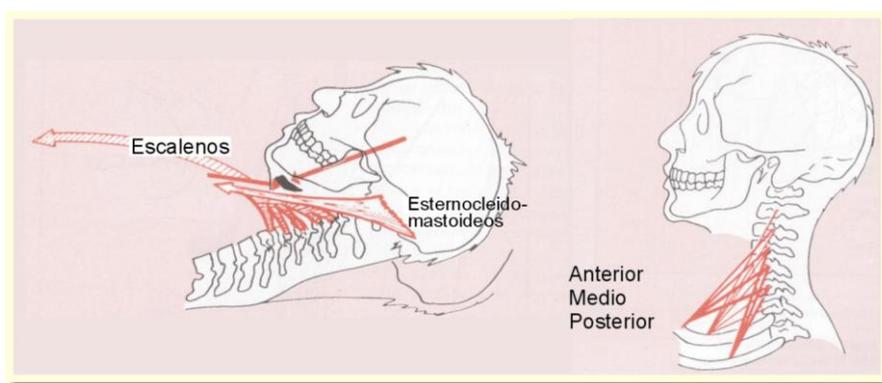


Figura N° 38

Entonces, es importante reconocer que los problemas posturales, respiratorios, oclusales, masticatorios e intracapsulares, pueden alterar la posición de reposo mandibular.

Por la posición erecta, la mandíbula tiende a descender por la acción de la fuerza de la gravedad. Existen por lo tanto mecanismos activos y pasivos que la mantienen. Dentro de los pasivos tenemos los *fenómenos disco-elásticos*: piel, mucosa, tendón, ofrecen resistencia manteniendo la tensión inicial; y los *espacios de Donders*: espacios intraorales de presión negativa, responsables del 70% del cierre bucal -importantísimos en la rehabilitación del respirador bucal donde debemos crear el contacto bilabial y la íntima relación entre lengua y paladar-. Los activos responden a los *fenómenos periféricos-reflejo miotático*- que mantiene una postura refleja; y los *fenómenos centrales*, donde reacciona el sistema límbico, la formación reticular, el culículo superior e inferior (relacionados con los reflejos visuales y auditivos), y la corteza (3). Todo está íntimamente relacionado, las vías aferentes y eferentes, la gran cantidad de receptores que actúan, el nivel de oxígeno para poder estimular la formación reticular y el SNC. Muchos son los

estudios que demuestran que los niños respiradores bucales poseen bajo rendimiento escolar y poca capacidad de atención, quizás la formación reticular no está activando adecuadamente el cortex ante la baja concentración de oxígeno.

La posición de reposo mandibular es aquella en la cual existe equilibrio entre los músculos elevadores y depresores mandibulares.

La actividad de estos músculos está en relación directa con los del cuello, tronco y el resto de la economía, como con la fuerza de gravedad actuando sobre todo este sistema. Debe existir un equilibrio entre los planos bipupilares, ótico, oclusal de la ATM, cintura escapular, cintura pélvica y base pédica (Figura N° 39 y Figura N° 40).

Cualquier desbalance en alguna de estas estructuras puede producir efectos patológicos extendidos a todo el cuerpo.

### ***Equilibrio Postural de la Cabeza***

Para poder comprender mejor todas las compensaciones mandibulares remarcaremos el Equilibrio postural de la cabeza (Figura N° 41) (126).

La mayor parte del peso del cráneo y su centro de gravedad, descansan por delante de la columna cervical y de las ATM. La posición ortostática de la cabeza se ve mantenida por un complejo mecanismo muscular. Los músculos de la región posterior del cuerpo son más potentes que los de la región anterior, pues deben contrabalancear las fuerzas de gravedad de todo el cuerpo. Esta acción protagónica y antagónica mantiene la postura y permite el movimiento. El equilibrio de la cabeza depende de los músculos posteriores, cervicales y suboccipitales, que relacionan la cabeza con la columna cervical y la cintura escapular. Hacia delante, el equilibrio es mantenido por los músculos de la masticación y la musculatura supra e infrahioidea.

Además de la relación cráneo-columna cervical, está la interacción mandíbula-hueso hioides (ubicado a la altura de C3-C4).

La mandíbula se articula con el cráneo por medio de las ATM, articulación alvéolo - dentaria, los planos oclusales, y el sistema muscular regido por el sistema nervioso, regulado por el vascular y linfático que nutren y drenan todo el sistema Estomatognático.

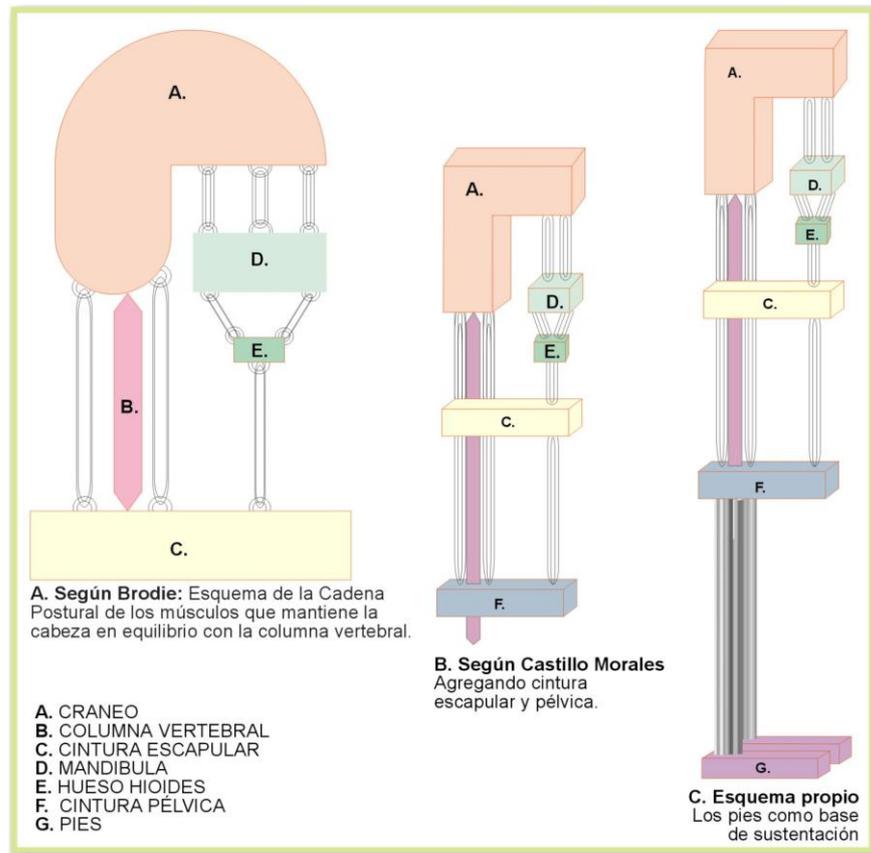


Figura Nº 39 - Esquemas del Equilibrio Postural

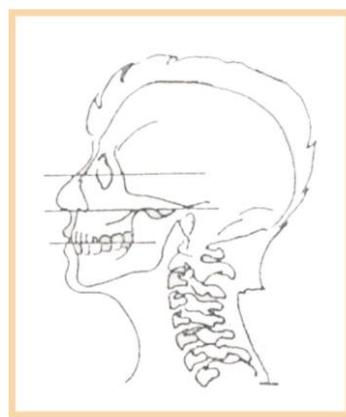


Figura Nº 40 – Los Planos Oclusal, Ótico, y Bipupilar idealmente deberían ser horizontales

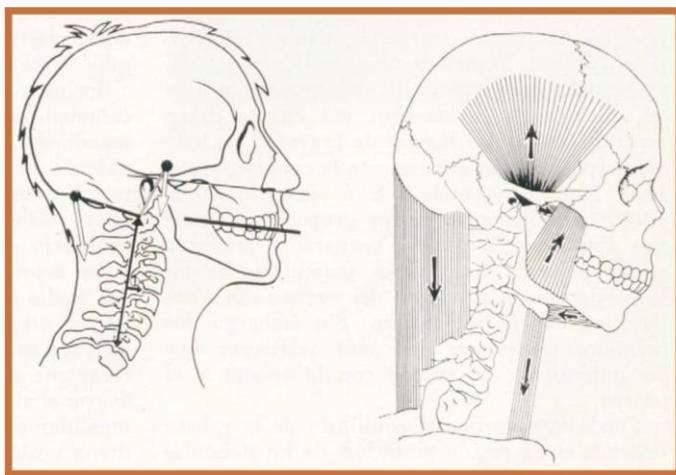


Figura N° 41 - Equilibrio postural de la cabeza en posición ortostática

La cabeza se articula con la columna cervical a través de la articulación occípitoatloidea, quien permite fundamentalmente los movimientos de *flexoextensión* sobre el cuello. Tanto en los movimientos de rotación como de inclinación lateral, existe una traslación o deslizamiento de los cóndilos del occipital.

La columna cervical se encuentra compuesta por siete vértebras que se disponen formando una curvatura hacia atrás o *lordosis cervical*. Es delgada, móvil, sostiene la cabeza, recibe todas las otras curvaturas del cuerpo y debe adaptarse a ellas. Es el “último amortiguador antes del bloque craneano, al que sostiene de modo tal que la visión...sea horizontal” (Figura N° 42) (126, 160).

Desde una concepción tanto anatómica como funcional, la columna cervical puede considerarse como una unidad. Pero desde el punto de vista semiológico los síntomas producidos por alteraciones del nivel superior a C3- C4 son muy diferentes de los originados por debajo de ella.

El raquis cervical superior o suboccipital contiene a la primera vértebra o atlas y a la segunda o axis, quienes están fuertemente relacionadas con el occipital por una compleja cadena articular. La articulación occípitoatloidea es una articulación convexo - cóncava (cóndilos del occipital y facetas articulares superiores de las masas laterales del atlas). La articulación atloideoaxoidea relaciona C1 con C2, tanto por los elementos articulares propios como por la apófisis odontoides, en ella predomina la rotación (Figura N° 43) (160, 120).

El raquis cervical inferior comprende desde la cara inferior del axis hasta la superior de la primera vértebra dorsal. Posee dos tipos de movimiento: flexión- extensión y mixtos de inclinación- rotación. Estas vértebras se articulan por medio de sus cuerpos vertebrales unidos por un disco intervertebral, sus apófisis articulares que se disponen en un plano inclinado de 45°, apófisis espinosas y transversas.

El eje de las superficies articulares cervicales es oblicuo hacia atrás y arriba, para adaptarse al movimiento de torsión- inclinación lateral (73, 74). Tienen íntima relación con la arteria vertebral y los filetes simpáticos, de allí las manifestaciones patológicas. Los ligamentos cervicales ayudan a controlar los movimientos, dan estabilidad a las articulaciones y protegen estructuras de importancia vital como el Bulbo, la vía aérea, arterias, nervios, etc.

La mala postura puede ser uno de los principales factores etiológicos del dolor músculoesquelético y de las disfunciones de ATM (5). Tanto el estrés emocional como las anomalías posturales producen hiperactividad muscular que altera la normal relación entre la cabeza, cuello y escápula, convirtiéndose en factores de dolor craneomandibular y disfunción. Cuando los pacientes relatan dolor bucofacial y no reconocemos disfunción de ATM, debemos buscar el origen en el tercio superior de este complejo sistema.

Existen dos explicaciones para el dolor facial de origen cervical. Los núcleos gelatinosos del trigémino descienden por los cordones posteriores medulares hasta los segmentos cervicales enviando junto con las ramas oftálmicas y mandibulares, sensaciones dolorosas debido a la disfunción cervical (Figura N° 44) (160).

El otro, por un mecanismo vascular simpático, algunos trastornos vasculares tienen la misma sintomatología que las cefaleas. La carótida interna recibe dos nervios del ganglio cervical superior que forma un plexo y se distribuye a sus ramas colaterales llegando a la arteria supraorbitaria. Además el ganglio está conectado con los nervios espinales.

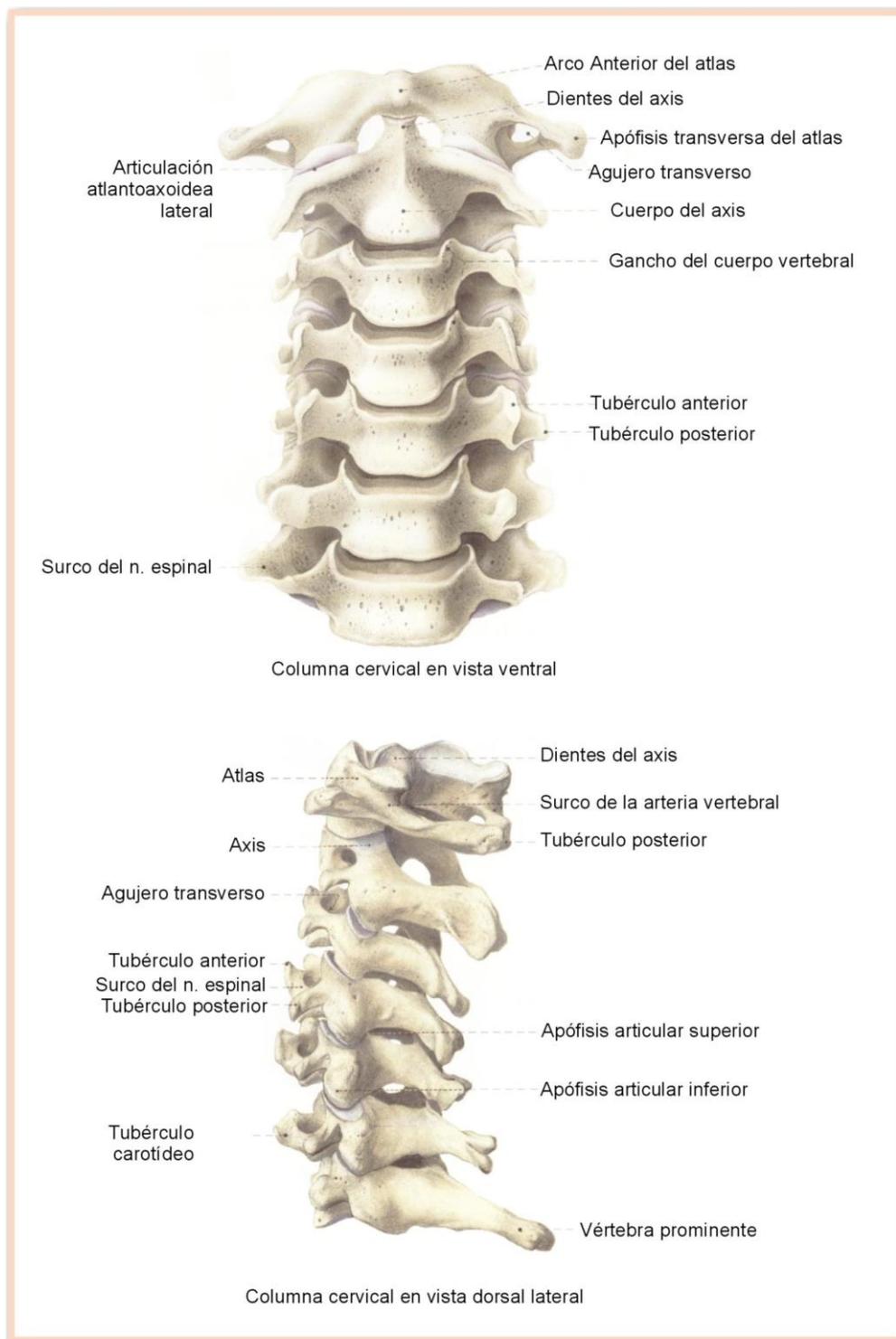


Figura Nº 42

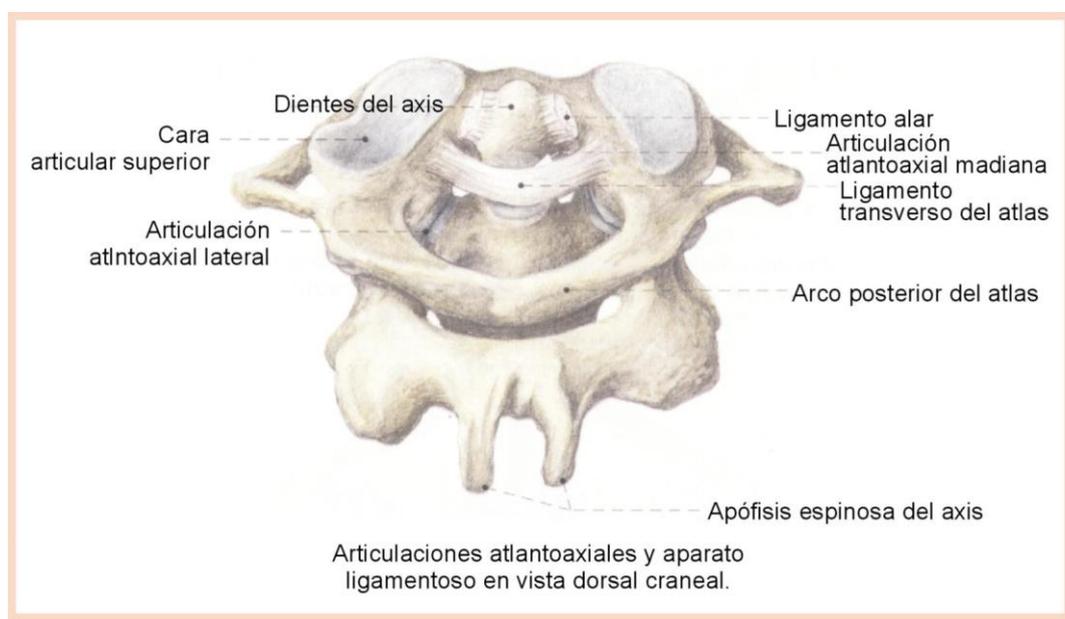


Figura Nº 43

También pueden deberse a traumatismos, “latigazos”, distensión músculo-ligamentosas fuertes, etc. Muchas veces se acompaña de síntomas en el oído como zumbidos, dolor, apunamiento y vértigo; producidos por el nervio occipital menor y el auricular mayor. Además, la alteración de los reflejos tónicos del cuello puede producir vértigos.

Los problemas cervicales también pueden afectar la inervación e irrigación sanguínea que va a los ojos, por el simpático cervical. Se puede comprimir la arteria vertebral dando síntomas de cefaleas, vértigo, hipoacusia y zumbidos. Puede haber paresias de labio, borde mandibular, lengua, extremidades; trastornos oculomotores y visuales.

### Relación Entre la Respiración Bucal y Postura

Analizando la bibliografía con relación a la postura de la cabeza, muchos investigadores muestran la relación de la respiración bucal con los cambios posturales.

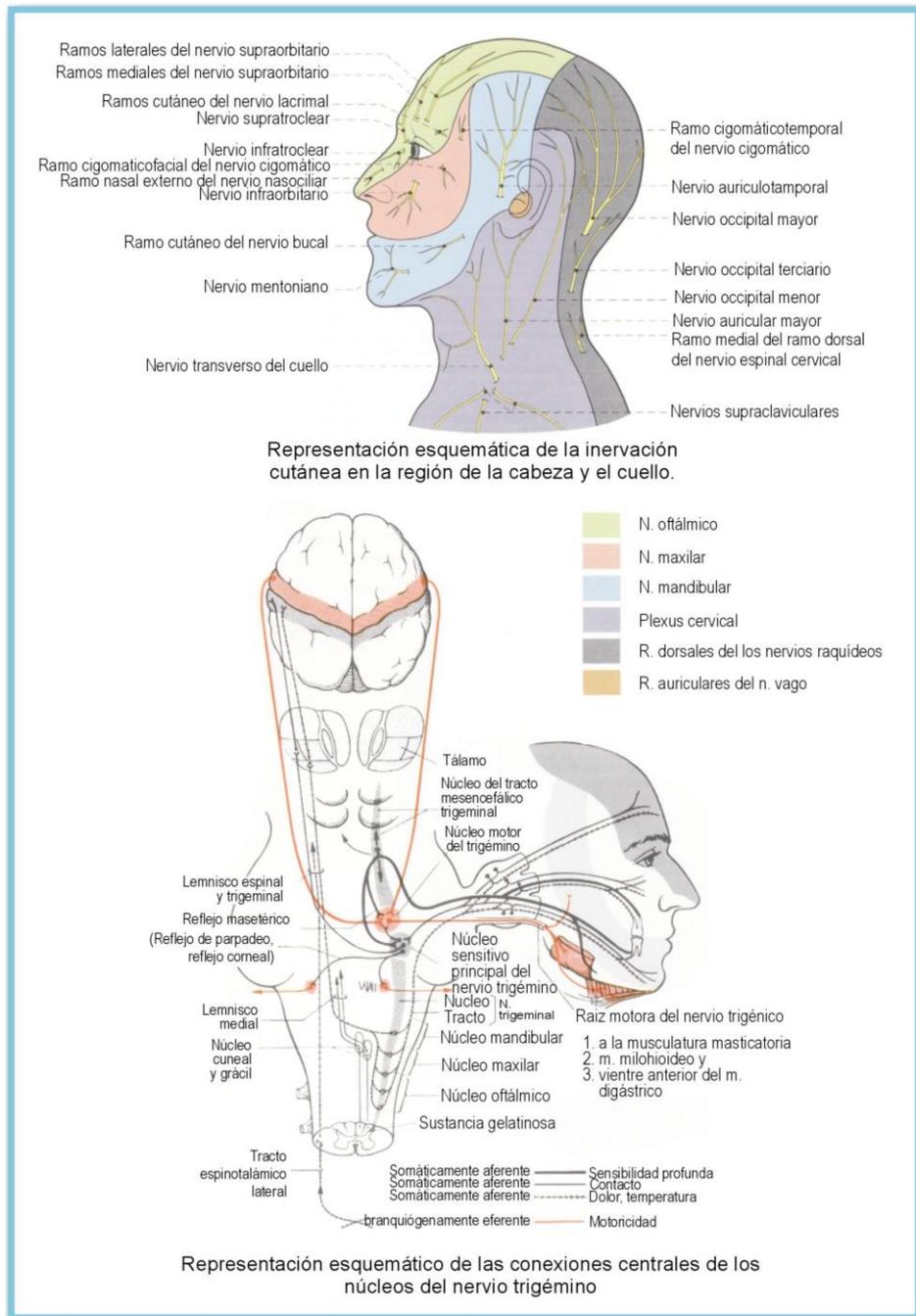


Figura N° 44

Estudios en primates, han demostrado experimentalmente que la respiración a través de la boca facilitaba una postura adelantada de la cabeza, descenso de la posición mandibular y una postura lingual baja y adelantada (58) (117).

La respiración bucal incrementa la actividad de los músculos accesorios- anteriores y laterales del cuello- lo cual tira las vértebras cervicales medias y superiores, hacia delante y abajo en dirección a la zona de inserción en el tórax (donde están más firmemente fijados). Al quedar el occiput hacia delante del centro de gravedad que debería ocupar, los potentes músculos posteriores del cuello se contracturan y ejercen una flexión hacia atrás en el occiput (128, 70). Como consecuencia de esto el plano de la visión puede ver alterada su horizontalidad. Para compensar esto, las vértebras cervicales inferiores y las dorsales se adelantan, produciendo una cifosis cervicotorácica.

Todos estos compromisos estructurales de las vértebras cervicales, pueden producir cambios degenerativos en forma temprana, espondilitis, alteraciones neurovasculares y musculares (68). Las fuerzas ejercidas por la postura alterada puede inducir a la formación de espolones que invaden las raíces nerviosas y las estructuras ligamentosas (68). Si los factores músculoesquelético están comprometidos los nocimecanorreceptores pueden conducir a una convergencia de estímulos que puede estimular el quinto par craneal y producir síntomas trigeminales (46).

También surgen compensaciones en la columna lumbar y la cintura pélvica, manifestando sintomatología.

Además, esta postura adelantada de la cabeza puede producir el llamado Síndrome de Emergencia Torácica, cuya sintomatología se caracteriza por una hipo o hiperestesia del cuello que desciende a la espalda y brazos. El incremento de la tensión de los músculos laterales y anteriores del cuello elevan la primera y segunda costilla, pueden comprimir componentes neurovasculares- arteria y vena subclavia, plexo braquial -. Los músculos escalenos se ven afectados por el incremento de la tensión. El nervio escápula dorsal penetra en ellos y esa contractura puede generar una neuropatía que trae debilidad al elevador de la escápula. Este adelanto de las escápulas y hombros acrecienta aún más la posibilidad del "SET".

### ***Alteración de la Posición Mandibular***

Ahora debemos analizar cómo la posición mandibular se ve afectada por estos cambios biomecánicos. Cuando el occiput se inclina hacia atrás, la boca se abre y la mandíbula adquiere una posición retrusiva. A partir de esta posición, la boca se cierra produciendo una tensión exagerada de los músculos supra e infrahioideos. La posición de la escápula (donde se inserta el Omohioideo), puede influenciar la tensión y longitud de los músculos hioideos creando tensión prevertebral. Como el cóndilo mandibular asume una retro - posición en la ATM, el haz superior del Pterigoideo externo se estira y por acción refleja se contrae prematuramente pudiendo producir un desplazamiento del disco articular (21). Goldstein y colaboradores en 1984 llegaron a la conclusión a través de un estudio experimental, que la posición adelantada de la cabeza alteraba la posición de reposo mandibular y la trayectoria de cierre (49).

Como la posición mandibular cambia, la longitud y tensión de los músculos hioideos es diferente; el patrón de contacto oclusal y la artrocinemática de la ATM también varían alterando la posición del hueso hioides (117).

Barret y Hanson (6) sostienen que “si el hueso hioides es elevado y la respiración bucal complica la situación, la lengua asume una posición baja y un patrón deglutorio anormal”.

La maduración del individuo es un proceso céfalo caudal.

La patología puede ser céfalo caudal o caudo cefálica.

“Una postura patológica o defectuosa de la cintura pélvica, influye en la posición de la mandíbula, pudiendo causar disturbios fonoarticulatorios” (26).

Toda terapia de rehabilitación parte de un equilibrio postural general y de lo que Castillo Morales denomina “calma motora”, necesaria para recibir estímulos propioceptivos, vestibulares y visuales, que provocarán reacciones reflejas del tono cervical y laberinto. El terapeuta debe utilizar factores epigenéticos para poder rehabilitar o habilitar en un niño una función que todavía no ha aprendido.

Para ello es indispensable ampliar nuestra óptica de trabajo más allá del conocimiento del Sistema Estomatognático, incluyendo “ todo el sistema craneocervical y su estabilidad ortostática sobre la columna vertebral” (2).

## ***REPERCUSIÓN DE LA DISFUNCIÓN RESPIRATORIA Y POSTURAL EN LA MORFOLOGÍA FACIAL.***

En el estudio de los mecanismos biológicos que controlan la morfogénesis cráneofacial postnatal, es importantísimo remarcar la relación entre la función nasal respiratoria, el crecimiento cráneofacial y la actitud corporal individual.

En la literatura se encuentran ampliamente descritas las características faciales relacionadas con la obstrucción nasofaríngea. Algunas de ellas son un arco dentario superior estrecho, mordida cruzada posterior, un paladar en V profundo, poco desarrollo mandibular, maloclusión de clase II (42, 79, 82, 80, 38, 71, 78).

También puede estar involucrada una alteración en la postura de la cabeza en pacientes con obstrucción respiratoria, como lo comprueban estudios realizados donde se correlacionó la postura y la morfología cráneofacial (109, 147).

Schwarz observó en niños con obstrucción nasal debida a adenoides, que la cabeza se inclinaba hacia atrás en relación con el cuello produciendo un desplazamiento distal de la mandíbula y el desarrollo de una maloclusión de Clase II.

Ricketts (124), Koski y Lahdemaki (71), también describieron la alteración de la angulación craneocervical en sujetos con adenoides y obstrucción nasal.

Debido a que la posición craneal puede ser alterada por muchos factores, y principalmente por las obstrucciones respiratorias, es importante poder determinar cuál es la verdadera postura de nuestros pacientes y recién a partir de ella estaremos en condiciones de alcanzar un correcto diagnóstico biomecánico.

La posición natural de la cabeza en el hombre ha sido objeto de considerable interés en la investigación debido a que es la posición que mantiene el paciente en su vida cotidiana (102) (169). En esta posición las pupilas están centradas en el medio de los ojos definiendo la línea de la visión u horizontal verdadera (169).

Para algunas líneas de investigación, la posición natural de la cabeza ha sido establecida en los últimos años, como la referencia más adecuada para la toma de la radiografía cefalométrica. Está relacionada con la postura natural del cuerpo y la alineación

ción de la columna cervical. Y determinada por el equilibrio total de la cabeza y el cuello cuando el individuo mira hacia delante (147, 148, 91, 98).

La reproductibilidad de la Postura Natural de la Cabeza ha demostrado estar dentro de la variación clínicamente aceptable de 4°. Este valor es sin duda mucho más aceptable, que la variación de 26° del plano de Franckfort con el plano SN como lo manifiestan Solow y Siersbaeck (148) y Viazis (169).

En el campo de la Antropología Física, este interés fue primariamente motivado por el requerimiento de la comparación en diferentes grupos poblacionales (Von Baer y Wagner, 1861; Broca, 1872; Von Ihering, 1872; Luthy, 1912). Luego se le dedicó particular atención a las implicancias filogenéticas del desarrollo simultáneo de la respiración, la flexión de la base craneal y la postura erecta en el hombre (19). La presencia de una relación entre morfología y postura, fue sustentada por la demostración de cambios en la morfología craneofacial a consecuencia de la inducción de cambios en la postura del cuerpo en forma experimental. -Lisowski y col. 1961; Reisenfeld, 1966, 1969 (147).

Además, el estudio de la movilidad de la articulación craneocervical y de la columna cervical, es importante en el diagnóstico de condiciones patológicas relacionadas a las vértebras cervicales. Esto ha sido extensamente estudiado desde el punto de vista ortopédico. Se encontró que la movilidad anteroposterior en la parte media de la columna cervical, es menor que la de la articulación craneocervical, y que de la parte inferior de la columna cervical (114).

Para poder evaluar la relación entre postura, morfología y función es imprescindible partir de una posición diagnóstica de certeza. Es decir, que se debe respetar la postura natural del paciente, y buscar planos de referencia verdaderos extracraneales.

En el área ortodóncica, la necesidad de evaluar la estética facial condujo a la búsqueda de un plano de referencia craneofacial, el cual pudiera exhibir una constante relación entre la verdadera horizontal y el plano vertical (20, 100).

La posición natural de la cabeza ha sido utilizada como orientación en el estudio de la posición de reposo mandibular. Tallgren, Bench y otros, estudiaron la postura de la cabeza en relación con las estructuras orofaríngeas (155, 156, 152). La relación entre postura de la cabeza y morfología craneofacial fue completada por Solow y Tallgren (150, 152, 151, 147), Opdebeek y col (109).

Los métodos utilizados para determinar la posición natural de la cabeza han ido cambiando. Algunos incluyeron la utilización de un espejo (147, 102, 103), o una fuente de luz frente al paciente (26, 27). Otros, no tomaron ninguna referencia externa, es decir, sólo la posición erecta del paciente.

Solow y Tallgren publicaron una posición determinada por el uso de un espejo y el paciente parado en posición ortostática; esto fue tenido en cuenta por otros autores en estudios posteriores (150).

Solow y Nielsen observaron los cambios del crecimiento en la posición de la cabeza, en relación con el desarrollo craneofacial (149).

En 1976 Solow y Tallgren realizaron un análisis sistemático de las correlaciones entre morfología craneofacial y la posición relativa de la cabeza a la vertical verdadera, y a la columna cervical. Ellos encontraron que de las variables posturales, la angulación craneocervical mostró la más amplia correlación con la morfología craneofacial. En promedio, la extensión de la cabeza relativa a la columna cervical se relacionaba con alturas faciales anteriores altas y posteriores pequeñas, dimensiones craneofaciales anteroposteriores pequeñas, amplia inclinación mandibular en relación con la base craneal anterior y al plano palatino; retrognatismo mandibular, amplio ángulo basocraneal y un pequeño espacio nasofaríngeo. Sujetos caracterizados por una extremada flexión de la cabeza con relación a la columna cervical, podrían ser caracterizados por alturas faciales anteriores bajas y posteriores altas, amplias dimensiones craneofaciales anteroposteriores, poca inclinación del plano mandibular en relación con la base craneal anterior y al plano palatino, prognatismo mandibular, ángulo de la base craneal pequeño y un amplio espacio nasofaríngeo (147).

En 1977, los mismos autores ampliaron su análisis a la Morfología Dentoalveolar en relación con la postura de la cabeza. En el primer estudio observaron la compensación dentoalveolar a las variaciones verticales de los maxilares entre sí. Y en el segundo estudio, no encontraron asociación entre las relaciones sagitales de los maxilares y la angulación craneocervical (151).

Con relación al estímulo de crecimiento del maxilar superior, Ricketts en su estudio sobre la interdependencia de las cápsulas nasal y oral, remarca la importancia de la respiración nasal; sugiere una influencia neurotrófica en el normal desarrollo e inter-

preta el crecimiento como una verdadera explosión en forma polar. Este crecimiento polar se visualiza en las telerradiografías laterales como una dispersión a partir del agujero redondo mayor. En la telerradiografía frontal, el fenómeno bipolar fue descrito con su centro en el foramen rotundum de cada lado; pero por una razón de practicidad, se buscó el comportamiento gnómico y fueron determinadas en el Nasion para la mandíbula y a nivel supraorbitario para el maxilar superior. En la parte más ancha de la cavidad nasal, el crecimiento por año es de 0,5 mm mientras que para el maxilar superior es de 1 mm. El ancho de las ramas mandibulares a la altura del maxilar, crece tres veces más siguiendo la Proporción Divina. De esta forma el autor predice el crecimiento de las cápsulas cuando existe una normofunción.

Los niños respiradores bucales poseen alteraciones posturales generales y también severas disrelaciones de las bases óseas maxilares, debidas a los cambios adaptativos en la postura craneal, para mantener una correcta vía aérea.

Podemos afirmar que la obstrucción respiratoria modifica el esquema corporal del niño. La columna dorsal se estabiliza en Cifosis, por la tensión de los ligamentos posteriores. La cervical se acoda aumentando la Lordosis, para poder restablecer la horizontalidad de la mirada sin proyectarse tanto hacia delante. La línea de la gravedad es anterior, la cabeza queda mantenida por la tensión permanente de los músculos posteriores. El abdomen sufre una proyección anterior por la anteversión pélvica, y las vísceras distienden la pared abdominal. Este peso tira el tórax hacia abajo, con lo que el punto de apoyo diafragmático resulta insuficiente para realizar el juego costal normal en la respiración. Los omóplatos son arrastrados pasivamente por el peso de los miembros superiores; se separan del eje raquídeo, resbalando a lo largo del tórax posterior redondeado. Las escápulas quedan aladas.

Es indudable, que toda esta alteración postural repercute en la postura de los maxilares ya que la mandíbula se relaciona con el cráneo por medio de las superficies oclusales, las articulaciones alvéolodentarias, las ATM, y el sistema muscular. El sistema nervioso regula el sistema muscular; el vascular y el linfático nutren y drenan estas estructuras. Conforman un verdadero Sistema que guarda una estrecha relación biomecánica cráneo- columna cervical- mandíbula.

La obstrucción respiratoria induce, en la mayoría de los pacientes, al desarrollo de un Síndrome de Clase II esquelética 1º división.

La ubicación de la sínfisis mandibular en relación con el resto de la cara, es de importancia fundamental. Sobre todo en el desarrollo de la clase II donde los factores verticales y sagitales ejercen una gran influencia.

En patrones de crecimiento promedio, la mandíbula posee mayor potencial de crecimiento anterior que el maxilar superior. El principio actual del tratamiento ortopédico es justamente, aprovechar el potencial crecimiento del patrón morfogenético individual.

A la hora de planificar el tratamiento es indispensable como primer paso, determinar si es una alteración dentoalveolar o una esquelética. En este último caso, debemos definir con exactitud las características específicas de la displasia esquelética.

Rakosi, basándose en criterios cefalométricos, distingue cinco grupos de maloclusiones de Clase II 1º división (Figura N° 45 y Figura N° 46) (51).

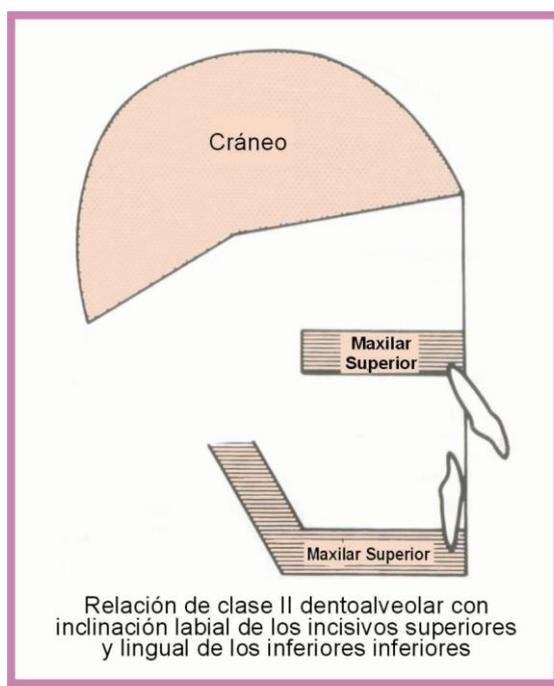


Figura N° 45

En el tratamiento de la clase II esquelética, la ortopedia maxilar funcional pretende estimular el crecimiento anterior mandibular en aquellos casos donde es deficitario. Esta cuestión todavía se encuentra controvertida si bien han sido concluyentes los

últimos estudios realizados con animales de experimentación. Comprobaron histológicamente que puede producirse una reacción adaptativa de los cóndilos mandibulares ante la propulsión (94, 95, 153).

Otros estudios realizados en monos rhesus donde se propulsó la mandíbula, demostraron una remodelación tanto del cóndilo mandibular como de la fosa glenoidea (61, 94, 112).

Recientes estudios, empleando resonancias nucleares magnéticas y radiografías cefalométricas, revelaron remodelación tanto condílea como de la fosa glenoidea (134, 112).

Otra alternativa fue la reducción del vector de desplazamiento anterior del maxilar superior, mediante la utilización de la fuerza ortopédica de tracción cervical. Ricketts recomienda su utilización, para lograr la rotación horaria del complejo maxilar superior, y reducir la protrusión maxilar e inclinar hacia abajo del plano palatino. En los dólicofaciales se produce una respuesta extrusiva molar y una respuesta negativa mandibular. A medida que el complejo maxilar se moviliza, la cápsula nasal y todas las suturas contiguas sufren cambios. Según su opinión, con bastante frecuencia se pueden delinear las apófisis pterigoides inclinadas hacia atrás, cuando se ha comprimido la porción media de la cara (125). Los huesos palatinos actúan como zona de ajuste entre los huesos maxilares y el esfenoides. Además, cualquier fuerza que realice una compresión distal sobre este complejo crea simultáneamente una expansión en la sutura media palatina.

Al respecto, se realizaron muchos estudios tanto de experimentación en animales como clínicos. En todos ellos, se sumaba el efecto de la rotación posterior del maxilar superior con la consiguiente rotación mandibular. El mentón se desplazaba hacia abajo y atrás empeorando el perfil facial (123, 125, 131, 173, 159).

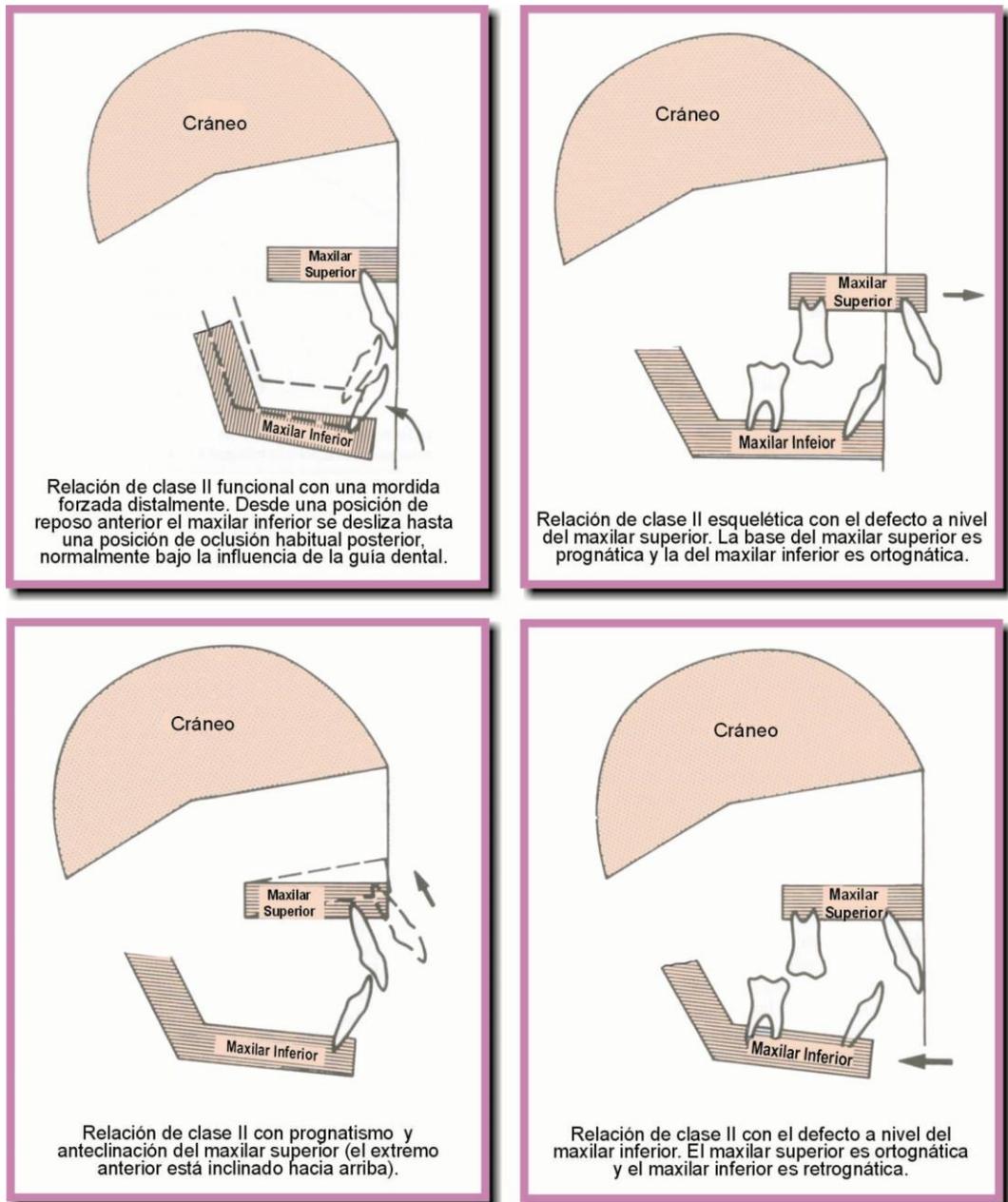


Figura Nº 46

Debido a esto, otra línea de investigación sustentada por Teuscher, sugiere entonces controlar con fuerza ortopédica el componente anterior y vertical del maxilar superior (157).

Toda aparatología intra o extra oral produce cambios en los distintos componentes del Sistema, pero los cambios verticales, son los que mayores consecuencias a nivel de la ATM pueden producir.

En 1984 Rocabado publicó un Análisis biomecánico craneocervical a través de una telerradiografía lateral (126). En 1993 lo aplicó para analizar las Influencias de un Splint estabilizador oclusal en las relaciones craneocervicales (10). Las radiografías se tomaron de acuerdo al método de Solow y Tallgren (150). Se incorporó la vertical verdadera a la placa radiográfica según lo habían realizado Huggare y Raustia en 1992 (63), basados en una experiencia de Showfety (146). Se utilizaron los análisis de Solow - Tallgren y Rocabado, comparando medidas angulares y lineales, con y sin el Splint. La inserción del splint incrementó las dimensiones verticales, determinando cambios significativos en las relaciones craneocervicales. Esto se debió a la significativa extensión de la cabeza en la espina cervical y a la disminución de la lordosis cervical.

Estos hallazgos estuvieron en desacuerdo con lo encontrado por Huggare y Raustia, quienes establecieron que los tratamientos estomatognáticos no alteran la angulación craneocervical (63).

Tampoco estuvieron de acuerdo con lo publicado por Root y col. , quienes no descubrieron cambios en la posición del cuello y la cabeza cuando se incrementaba la dimensión vertical con un oclusal splint (131).

Este estudio de Rocabado corroboró lo aportado por Daly y colaboradores, luego de una hora de apertura experimental de la mordida (34); y de lo publicado por Vig, que notó una separación de los maxilares luego de una hora de obstrucción nasal respiratoria (170). Además, se relaciona con lo establecido por Urbanowicz's, quien señaló que un incremento en la dimensión vertical está asociado con una extensión de la cabeza y el cuello (164).

En 1994 Rocabado publicó un nuevo artículo donde analiza las relaciones biomecánicas de las regiones craneales, cervicales e hioideas. Concluyó que el método cefalométrico utilizado revelaba al cráneo, columna cervical, mandíbula y el hueso hioideo como una Unidad Funcional Biomecánica (156). Utilizó una técnica desarrollada por el Dr. Bibby de Sudáfrica (124), el trazado del triángulo hioideo, que relaciona los puntos cefalométricos entre las vértebras cervicales y el Sistema Craneomandibular. Rocabado indicó, que estas relaciones pueden ser modificadas por técnicas ortopédicas manuales o mediante aparatos ortopédicos. De allí la importancia de la coordinación de ambas

disciplinas (Odontología y Fisioterapia), en orden a restablecer una posición normal ortostática de la cabeza con el cuello, y establecer una relación craneomandibular normal.

Por lo tanto, estamos en condiciones de afirmar como lo hace Teuscher, que el movimiento de la sínfisis mandibular en relación con la cara es de importancia fundamental. El eje de crecimiento de un paciente representa el resultado de desplazamientos verticales y sagitales. Los factores verticales ejercen una influencia dominante en el desplazamiento anteroposterior de la sínfisis (102, 100, 32, 65, 66, 141, 103, 175, 176).

En un patrón de crecimiento promedio, con desplazamiento hacia abajo y adelante de la sínfisis mandibular a lo largo de su eje de crecimiento, el descenso de las cavidades glenoideas y el crecimiento vertical de los cóndilos equilibra el movimiento vertical hacia abajo del cuerpo del maxilar superior y del proceso alveolar superior más el movimiento hacia arriba del proceso alveolar inferior. Si el desarrollo vertical del maxilar superior y de los procesos alveolar superior e inferior es menor que la contribución vertical de las fosas y cóndilos, la sínfisis se moverá predominantemente hacia adelante, sobrepasando la fracción sagital a la vertical, cerrándose el eje de crecimiento. Pero si el desarrollo vertical del maxilar superior y de los procesos alveolares es mayor que la contribución de las fosas y cóndilos, entonces la sínfisis se moverá casi exclusivamente hacia abajo, abriendo el eje facial.

Entonces, si los factores de crecimiento de las fosas y los cóndilos son mantenidos a un nivel constante, los componentes verticales del maxilar superior y de los procesos alveolares superior e inferior influirán fuertemente sobre el desplazamiento inferior de la sínfisis mandibular, y con ello de su posición anteroposterior. Las magnitudes de estos procesos fueron muy bien estudiadas por Björk y Skieller (13), Luder (89), Stölkli y Teuscher (Figura N° 47) (55, 153, 157)

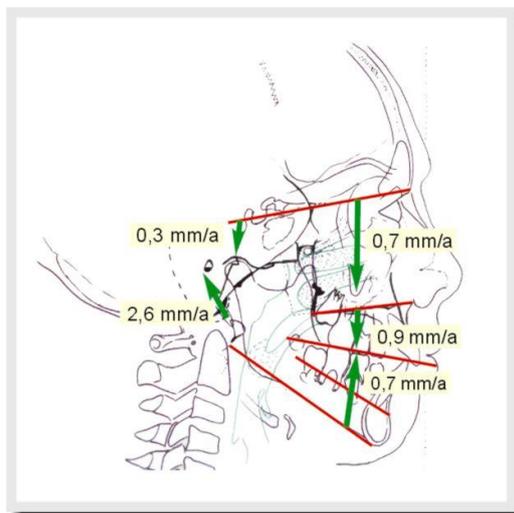


Figura N° 47

La experiencia clínica sugiere que se necesitan fuerzas moderadas o mayores, para impedir el crecimiento anterior del maxilar superior. Las fuerzas extraorales aplicadas sobre los dientes, se irradian a las suturas del maxilar superior donde pueden alterar el patrón de crecimiento.

Donald Enlow sostiene que el crecimiento no está programado en la parte calcificada del hueso mismo. El “programa genético” para el diseño, la construcción y el crecimiento de un hueso se localiza en “ los músculos, la lengua, los labios, los carrillos, los integumentos, las mucosa, los tejidos conectivos, los nervios, los vasos sanguíneos, la vía respiratoria, la faringe, el cerebro como masa orgánica, las amígdalas, las adenoides, etc., todos los cuales aportan señales informativas que regulan el desarrollo óseo” (43).

Por lo tanto nuestro Objetivo de Tratamiento debe ser la corrección del problema esquelético y el restablecimiento de la función para poder utilizar las fuerzas del crecimiento natural.

El Tratamiento ortopédico precoz implica cambios en el crecimiento cráneo facial en dirección y/o cantidad

Uno de los requerimientos claves en el concepto de tratamiento de la clase II esquelética debería ser, reconocer la importancia de frenar el desarrollo tanto anterior como vertical, permitiendo la autorrotación mandibular y de ese modo equilibrar la relación maxilomandibular sagital.

Surge entonces la importancia de determinar qué tipo de compensaciones ortopédicas y ortodóncicas se producen ante el control anterior y vertical del crecimiento del complejo maxilar superior.

Cuáles serían las modificaciones de las relaciones biomecánicas craneocervicales, craneofaciales, de la región hioidea y de la vía aérea; al rehabilitar la respiración y postura, permitiendo una autorrotación mandibular.

Sin dudas que la mejoría de la Obstrucción Respiratoria, la Reeducción Postural y de las funciones de todo el sistema, conjuntamente con el control anteroposterior y vertical del crecimiento del Complejo del Maxilar Superior, permitirá un crecimiento autorrotacional de la mandíbula y una corrección postural cráneo- cérico- mandibular e hioidea.

El problema es entonces controlar un complejo proceso biológico; para poder equilibrarlo, el criterio de la terapéutica debe ser precoz, funcional e integral. Debemos crear las condiciones óptimas para lograr un correcto desarrollo y función de todo el Sistema.

Este verdadero Trabajo Interdisciplinario nos permitirá alcanzar la Maduración Integral del niño.

## **OBJETIVOS**

### ***Objetivos Generales***

A.- Analizar las relaciones biomecánicas craneofaciales, craneocervicales e hioideas, y valorar la vía aérea, en pacientes de clase II esquelética con problemas respiratorios.

B.- Investigar los cambios producidos en estas relaciones, por la autorrotación mandibular, al lograr un control vertical y sagital del crecimiento de los componentes que integran el maxilar superior.

C.- Evaluar los resultados de los tratamientos interdisciplinarios implementados.

### ***Objetivos Específicos***

A.- Determinar la correcta relación postural de los maxilares antes y después de nuestra intervención.

B.- Evaluar las relaciones craneofaciales, craneocervicales, hioideas, y la vía aérea, en una toma radiográfica lateral en la posición natural de la cabeza, analizando las variables cefalométricas antes y después de nuestra terapéutica ortopédica-ortodóncica.

C.- Comprobar la eficacia del control sagital y vertical del crecimiento del maxilar superior, para el tratamiento de la clase II esquelética, ante la utilización de Fuerza Extraoral de Tracción Alta.

D.- Valorar, mediante el aporte interdisciplinario, el cambio producido en la Función Respiratoria, Praxias Orales y Postura de cada paciente.

# MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionó una muestra de 29 pacientes con problemas respiratorios, entre 7 y 12 años de edad, que concurren al *Consultorio Externo de la Cátedra de Integral Niños B, Área Ortodoncia, de la Facultad de Odontología de la U.N.C.* Los mismos debían presentar una insuficiente respiración nasal, buena salud bucal general, tener presentes sus primeros molares, y una relación de Clase II 1ª división de Angle.

Todos los datos fueron consignados en una **Historia Clínica** completa, donde constan antecedentes hereditarios y personales; ambientales, locales y generales.

El planteamiento de la Rehabilitación Integral obliga al Trabajo Interdisciplinario, por lo cual se realizó una Valoración Ortodóncica, Fonoaudiológica, Otorrinolaringológica y Fisiátrica.

### **Valoración Ortodóncica**

#### *Valoración de la Estética Facial*

Para la *Valoración de la Estética Facial* se observó la morfología general y las proporciones tanto frontales como de perfil. Para ello se utilizaron las proporciones de los tercios en el plano frontal y de perfil (Figura N° 48).

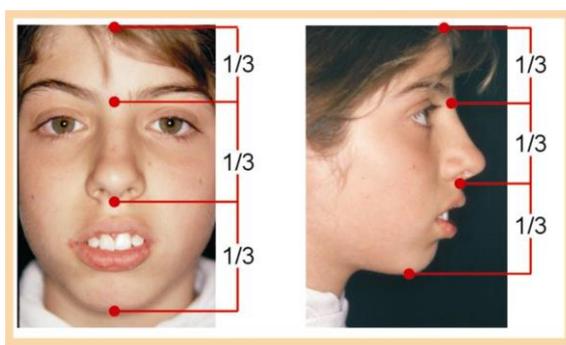


Figura N° 48

Para observar la simetría facial frontal se trazó la línea media facial y se observaron las proporciones a partir de ella.

Esto nos permitió inferir el patrón morfogenético, que fue corroborado en el análisis cefalométrico mediante la determinación del VERT y de la tipología facial según Björk- Jarabak.

La valoración clínica y de las Fotografías Faciales, se complementó con la Evaluación de los Tejidos Blandos en los calcos cefalométricos.

### *Examen Bucodental*

En el *Examen Bucodental* se detallaron las características clínicas de los tejidos blandos intraorales: labios, mucosa bucal, encías, frenillos, lengua y de los tejidos duros dentarios. Se complementó la evaluación con Ortopantomografías, Fotografías Intraorales y Modelos de estudio (Figura N° 49 y Figura N° 50).



Figura N° 49 - Fotos Intraorales del Paciente N° 7



Figura N° 50 - Fotos de Modelos de Estudio del Paciente N° 7

### *Examen Funcional*

En el *Examen Funcional* tuvimos en cuenta todas las funciones del Sistema Estomatognático: masticación, deglución, fonación, características respiratorias, presencia de cefaleas, actitud postural del niño en reposo y en actividad, Laxitud Ligamentosa, Síntomas de ATM y examen Gnatológico (Figura N° 51).

Para **determinar la certera posición mandibular y realizar el examen gnatológico** se montaron los modelos en un Articulador Panadent, se realizó la valoración de la discrepancia entre RC y OC a través del CPI, y en aquellos casos donde la discrepancia superó los 2mm se convirtió el calco cefalométrico. (Figura N° 52)



Figura N° 51- Imágenes de Modelos Correspondientes Al Paciente N° 17

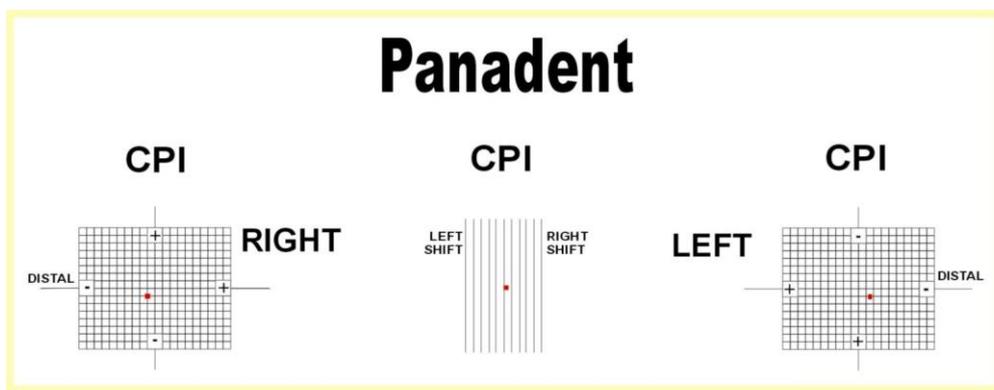


Figura N° 52 - IMÁGEN DE CPI CORRESPONDIENTE AL PACIENTE N° 17

### **Valoración Fonoaudiológica**

**Evaluación y Reeducción Fonoaudiológica de las praxias orales** con la colaboración de la Fonoaudióloga de la Cátedra de Integral Niños. Aquí se examinaron y habilitaron o rehabilitaron todas las funciones del sistema en forma precisa. Los pacientes realizaron su rehabilitación en su lugar de origen, y la Lic. Silvia Risler los supervizó.

Un protocolo se encuentra disponible en el Apéndice.

### **Valoración Respiratoria**

El Examen Otorrinolaringológico y tratamiento pertinente fueron realizados por el mismo equipo de profesionales, en el Instituto Romero Díaz en primera instancia, y luego en el *Servicio de Otorrinolaringología de la Clínica de la Familia*. Constó de un examen rinológico completo, *Rinomanometrías Computarizadas*, evaluación radiográfica de la vía aérea en las telerradiografías craneales en posición natural de la cabeza; Rx de Senos Paranasales, *Rinofibroscopía* y *Audiometría* en los casos necesarios.

Para la Valoración Específica de la Función Nasal se realizaron Rinomanometrías Computarizadas.

#### *Rinomanometrías Computarizadas*

Se utilizó un Rinodebitomanómetro Computarizado, Sistema Biosoft.

Es un instrumento computarizado destinado a examinar la función ventilatoria nasal. Tiene una precisión superior al 0,5%. Posee dos canales independientes, uno de presión y otro de flujo, siendo apto para realizar estimación constante de la resistencia nasal en tiempo real, acorde a cada magnitud de presión o flujo inspiratorios o espiratorios. Permite valorar estos parámetros en condiciones basales y luego de maniobras tales como vasoconstricción, dilatación alar, cambios posturales, inhalación de alérgenos, etc. (Figura N° 53).

La evaluación cuali-cuantitativa de los parámetros mencionados en las distintas condiciones de examen constituye un aporte significativo al diagnóstico rinológico.

El sistema se adapta en forma de módulo a la unidad procesadora de datos. El equipo realiza automáticamente ajustes de cualquier cambio posible o variación, como por ejemplo de temperatura. Además realiza periódicamente una rutina de testeo que verifica el correcto funcionamiento de sus componentes, corrigiendo cualquier desajuste.

Funciona bajo Windows, respondiendo a todos los comandos a los que estamos acostumbrados.



Figura Nº 53

Para realizar un estudio, pulsando el botón Registrar el Instrumento automáticamente realiza la rutina de ajuste. Luego comienza a registrar pudiéndose ver en pantalla tanto la presión como el flujo aéreo, como también los valores pico promedios, la frecuencia respiratoria y la resistencia de la fosa nasal en estudio. La escala puede ser regulada.

El programa permite ingresar los datos de cada paciente, almacenarlos junto con el estudio. Se pueden realizar llamadas en el Registro, en aquellos puntos en que uno considere de interés, y luego calcular los parámetros entre los mismos. También se generan informes gráficos.

Todos estos datos fueron valorados por dos profesionales experimentados para calificar el grado de Insuficiencia Respiratoria Nasal.

### ***Valoración Postural***

Para la Evaluación Postural contamos con la colaboración de la Dra. Hebe Castillo, Médica especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Evaluó a los pacientes siguiendo el orden de una ficha especialmente confeccionada para este trabajo y le solicitó estudios radiológicos a los que lo requirieron.

Dicha ficha de Evaluación Fisiátrica contempla una primera sección de Anamnesis directa al paciente o indirecta al familiar que lo acompaña, donde se investigan Datos Personales, Antecedentes Patológicos que pueden influir en los trastornos posturales y Antecedentes de la Enfermedad Actual.

En una segunda sección se consignan los datos del Examen Físico, contemplando Mediciones Generales, Cabeza y Cuello, Tronco, Extremidades y Evaluación Nerviosa.

A continuación se grafica la postura del paciente con un sistema de pentágonos y se analiza Marcha.

Además, se consignan estudios complementarios, Diagnóstico Postural, Tratamiento Indicado y Evolución.

Se organizó un plan de corrección postural, que consistió en relajación muscular, movilización manual de articulaciones, gimnasia correctiva y respiratoria. En algunos casos particulares debió agregarse calor local y electroanalgesia para completar el plan.

Cada uno de los pacientes realizó en su lugar de origen, el plan de rehabilitación postural de acuerdo a las indicaciones de la Dra. Castillo y concurrió cada tres semanas para la supervisión y evaluación del mismo. La duración completa de la rehabilitación postural varió entre cuatro meses ha dos años de acuerdo al diagnóstico postural inicial.

Un protocolo se encuentra disponible en el Apéndice.

### **Valoración Radiológica**

El estudio clínico del paciente se complementó con **Ortopantomografías, Telerradiografías Craneales de frente y perfil**, las cuales fueron tomadas en el Servicio de Radiología de la Facultad de Odontología y en el Servicio Privado del Dr. Chaud.

Se realizó una toma al comienzo, en una etapa intermedia y al final. Teniendo valor comparativo, sólo la primera y la última, tanto de la telerradiografía craneal de perfil como de la frontal.

La **toma radiográfica** se realizó según lo descrito por Solow y Tallgren, en posición ortostática y con la mirada en un espejo ubicado delante para determinar el horizonte. El radiólogo supervisó que las pupilas estuvieran ubicadas en el centro de los ojos (167, 169). El paciente mantuvo una ligera oclusión dentaria, con los labios y musculatura relajada. Se le incorporó una cadena con una plomada colgada del portachasis para remarcar la *vertical verdadera* además de estar la placa radiográfica correctamente ubicada en el chasis.

Desde 1882, año en el cual se celebró en Franckfurt (Alemania) el congreso internacional de anatomistas y antropólogos clínicos, se utilizó el plano del mismo nombre como línea de referencia para las tomas radiográficas y el estudio cefalométrico. Los anatomistas no tuvieron otra opción para los cráneos de los cadáveres, que utilizar este indicador anatómico. Pero éste es insuficiente para nuestros pacientes. Cada persona orienta su cabeza en una posición característica, que se establece en forma fisiológica, no anatómica.

La posición natural de la cabeza ha sido establecida en los últimos años, como la referencia más adecuada para la toma de la radiografía cefalométrica.

Está relacionada con la postura natural del cuerpo, el alineamiento de la columna cervical en equilibrio con la cabeza para mantener la línea de la visión (148, 149).

La *reproductibilidad de la posición natural de la cabeza* ha demostrado estar dentro de los rangos de variación clínicamente aceptable de 4°, siendo mucho mejor que la de 26° encontrada para el plano de Franckfurt y el plano SN (148, 169). De acuerdo a otros autores como Bjerin, Moorrees and Kean, Luyk, Cooke, Wei, la variación no supera el rango de 1.5° a 2° (90, 30).

Según estas investigaciones, las pequeñas variaciones que pudieran surgir del registro de la posición natural de la cabeza, son menores en comparación con la variación de las referencias intracraneales.

Para poder registrar la posición natural de la cabeza de nuestro paciente se le pidió que estuviera cómodo y relajado, parado frente a un espejo y mirándose en él para dar el plano de la visión. Tanto las olivas auditivas como el posicionador nasal no deben apretar los tejidos blandos, sólo cumplen la función de evitar los desplazamientos laterales de la cabeza. Se ha comprobado que con los cefalostatos apretados dentro de los conductos auditivos, los pacientes extienden la cabeza y el cuello (54). Al portachasis se le agregó una cadena con plomada para visualizar mejor la vertical verdadera (Figura N° 54).



Figura N° 54

Los **calcos de las telerradiografías** fueron realizados por el mismo operador y repetidos con un intervalo de unas semanas, para corroborar la certeza de los mismos.

Se aplicó el principio de máxima evidencia anatómica (7)

Se efectuaron mediciones lineales y angulares de varios autores (Ricketts, Bjork-Jaraback, Rocabado, etc.) y propias, teniendo en cuenta la *vertical verdadera*.

Los Cefalogramas de Ricketts y Bjork-Jaraback, permitieron determinar el tipo de crecimiento y analizar aquellas variables más importantes para la clase II.

## Valoración Cefalométrica

### Evaluación radiográfica de los tejidos blandos

Para realizar la descripción facial de los pacientes utilizamos las siguientes variables:

**Ángulo Nasomental de Powell** Es el más importante del triángulo estético, relaciona la posición de la nariz y del mentón; una corrección del mentón producirá un aumento del valor angular. Su norma es  $120^\circ$  a  $132^\circ$  (Figura N° 55 – Angulo B).

**Ángulo Nasofacial de Powell:** determinado por la intersección del plano facial (glabella- pogonion blando) con una tangente al dorso nasal. Su variación, anterior a la etapa puberal, se debe fundamentalmente a cambios en la posición del mentón, debido a que los tejidos blandos nasales tienen un mayor crecimiento en la pubertad. Su norma es de  $30^\circ$  a  $40^\circ$  (Figura N° 55 – Angulo A).

**Ángulo Nasolabial:** se determina por la intersección de dos líneas que parten de Subnasal (Sn) una tangente al dorso nasal y la otra tangente al borde mucocutáneo del labio superior (Vermillón superior). Este ángulo está influenciado por la posición dentaria y por la característica nasal. Una nariz respingada produce un aumento del valor angular. Su norma es de  $102^\circ \pm 8^\circ$ . Es de suma utilidad valorar la mitad superior y la mitad inferior del ángulo. Éste queda dividido al trazar por el punto Sn una paralela a la horizontal verdadera. En algunas comunicaciones orales se menciona que el valor de la *mitad inferior* debe promediar los  $85^\circ \pm 2$  (Figura N° 56 – A y B).

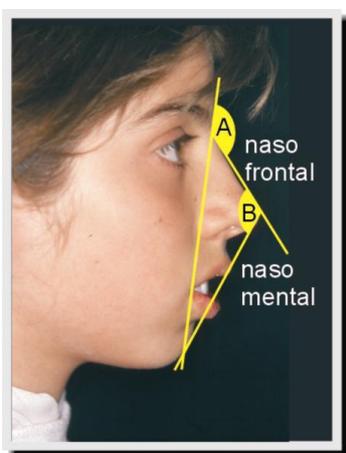


Figura N° 55

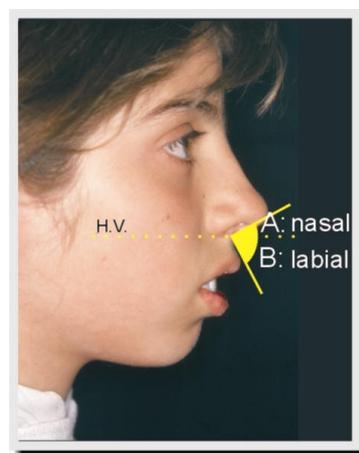


Figura N° 56

**Distancia del labio inferior al plano estético de Ricketts:** Se evalúa la armonía de los labios en relación con el plano Nasomental. El labio inferior se deberá encontrar a  $-2mm$ ,  $DS\pm 2mm$ , por detrás del plano. El labio superior se considera que se encuentra al doble de la distancia del plano estético.

**GAP:** medida del cierre labial. Su norma es de 0 mm.

Distancia del labio superior a la vertical verdadera que pasa por Sn:

Se traza una vertical verdadera que baje desde subnasal y se valora la distancia horizontal. Su norma es de  $2mm, \pm 2mm$ , para Viazis y es aproximada a la encontrada por Epker (43) Figura N° 57 - medida LS).

Distancia del labio inferior a la vertical verdadera que pasa por Sn:

Distancia del labio inferior a la vertical verdadera que baja de subnasal. Su norma es de  $0mm \pm 2mm$ . (Figura N° 57 - medida LI).

Distancia del pogonion blando a la vertical verdadera que pasa por Sn:

Distancia del mentón a la vertical verdadera que baja de subnasal. Su norma -  $3,5mm, \pm 2mm$ . (Figura N° 57 - medida Pg).

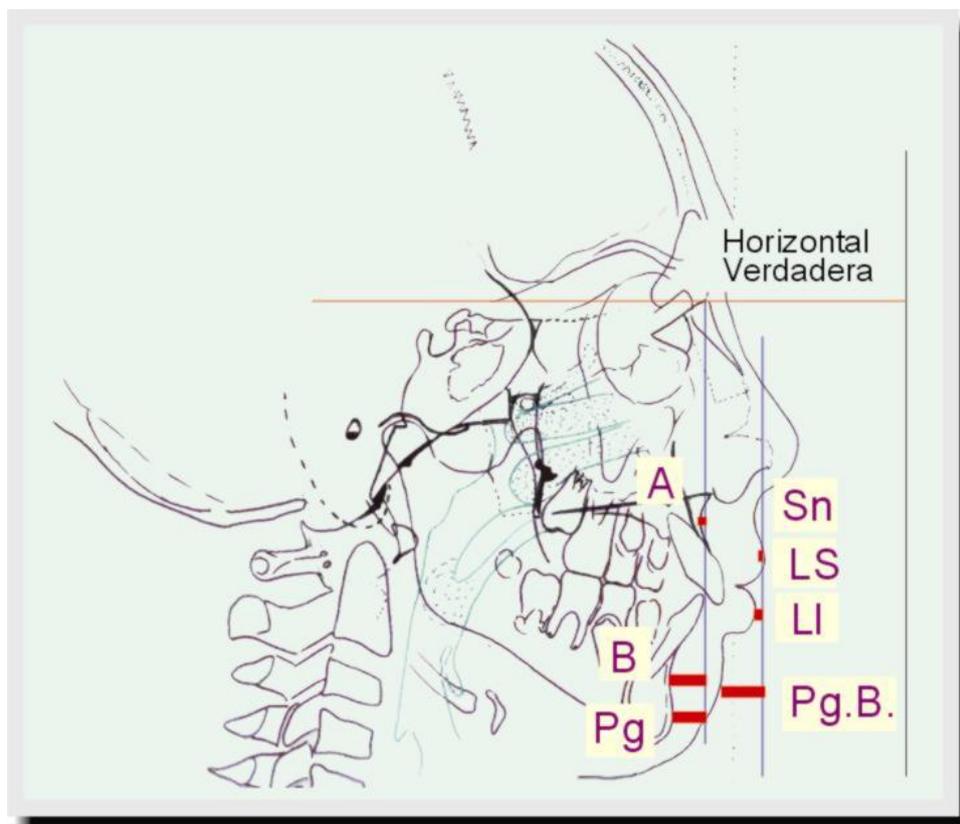


Figura N° 57

### *Analisis Cefalometrico de Ricketts*

Para evaluar el patrón de crecimiento de nuestros pacientes se valoraron las variables indicadas en la Figura N° 58. Angulo del Eje Facial, Ángulo de la Profundidad Facial, Ángulo del Plano Mandibular, Ángulo de la Altura Facial Inferior, Ángulo de la Profundidad Maxilar, Ángulo del Arco Mandibular Posterior, Ángulo de la Altura del Maxilar superior, Medida de la Convexidad Facial, Ángulo del Plano Palatino, Ángulo de la Deflexión Craneal, Longitud Craneal Anterior, Localización del Porion y Longitud del Cuerpo Mandibular.

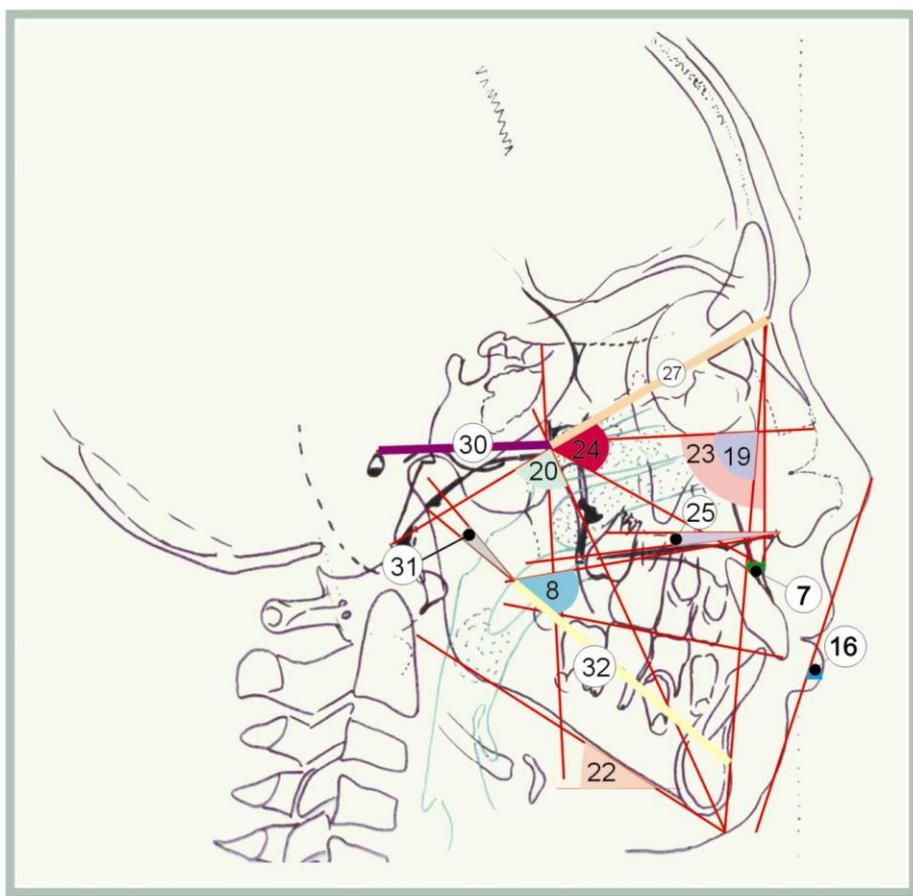


Figura N° 58

## ANÁLISIS LATERAL DE RICKETTS – 32 FACTORES

CAMPO I – PROBLEMA DENTARIO	Valor normal 8 ½ años – 9 años
1. Relación molar	- 3 mm ± 3 mm
2. Relación canina	- 2 mm ± 3 mm
3. Overjet incisivo	2,5 mm ± 2,5 mm
4. Overbite incisivo	2,5 mm ± 2 mm
5. Extrusión incisivo inferior	+ 1,25 mm ± 2 mm
6. Ángulo interincisivo	130° ± 10°
CAMPO II – MAXILOMANDIBULAR	
7. Convexidad	2 mm ± 2 mm
8. Altura facial interior	47° ± 4°

<b>CAMPO III – DENTOSQUELETAL</b>	
9. Posición molar superior	Edad + 3 mm ± 3 mm
10. Protrusión incisivo inferior	+ 1 mm ± 2 mm
11. Protrusión incisivo superior	+ 3,5 mm ± 2 mm
12. Inclinación incisivo inferior	22° ± 4°
13. Inclinación incisivo superior	28° ± 4°
14. Plano oclusal a rama mandibular	0 mm ± 3 mm
15. Inclinación plano oclusal	22° ± 4°

<b>CAMPO IV – PROBLEMA ESTETICO</b>	
16. Protusión labial	- 2 mm ± 2 mm
17. Longitud labio superior	24 mm ± 2 mm
18. Comisura labial - Plano oclusal	- 3,5 mm

<b>CAMPO V – RELACION CRANEOFACIAL</b>	
19. Profundidad facial	87° ± 3°
20. Eje facial	90° ± 3°
21. Cono facial	68° ± 3,5°
22. Ángulo plano mandibular	26 ± 4°
23. Profundidad maxilar	90° ± 3°
24. Altura maxilar	53° ± 3°
25. Plano palatal	1° ± 3,5°

<b>CAMPO VI – ESTRUCTURAL INTERNO</b>	
26. Deflexión craneal	27° ± 3°
27. Longitud craneal anterior	55 mm ± 2,5 mm
28. Altura facial posterior	55 mm ± 3 mm
29. Posición de la rama	76° ± 3°
30. Localización del porión	- 39 mm ± 2 mm
31. Arco mandibular	26° ± 4°
32. Longitud cuerpo mandibular	65 mm ± 2,7 mm

*Analisis Cefalometrico Björk – Jarabak*

Se consideraron las siguientes variables: Longitud de la Base Craneal Anterior, Longitud de la Base Craneal Posterior, Altura de la Rama Mandibular, Longitud del cuerpo mandibular, Relación entre la base craneal anterior y el cuerpo mandibular, Relación entre la Base craneal posterior y la altura de la rama mandibular, Relación entre la Altura Facial Posterior y Anterior, Ángulo de la Silla Turca, Ángulo Articular, Ángulo Goníaco, Suma Total de ángulos, Ángulo goníaco superior y Ángulo goníaco inferior ( Figura N° 59 y Figura N° 60).

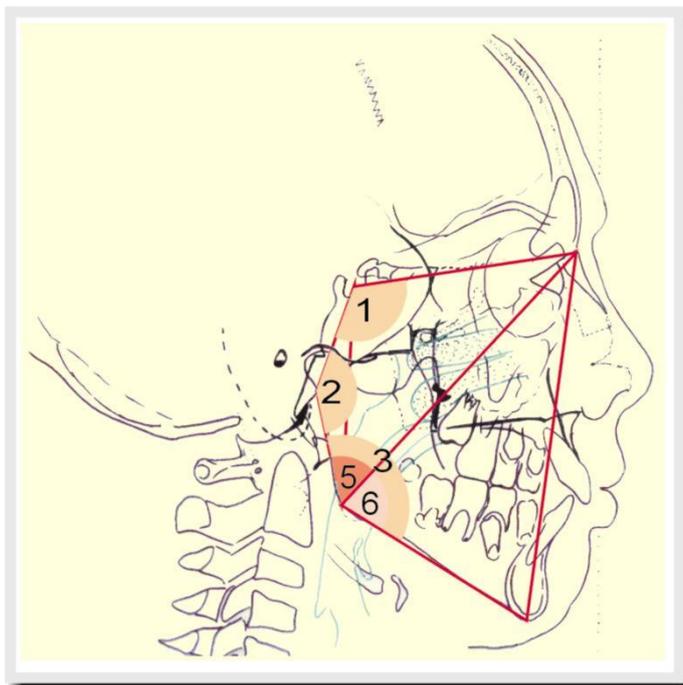


Figura N° 59 – Ángulos del Polígono

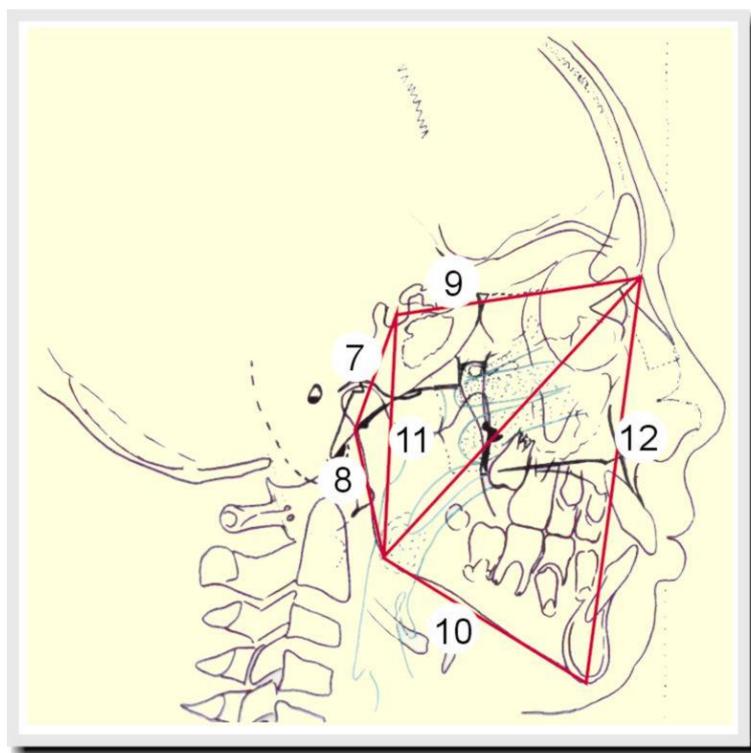


Figura N° 60 – Polígono Trazado

## Ficha modelo para el análisis de BJÖRK-JARABAK

1. Ángulo de silla, N-S-Ar	$123^{\circ} \pm 5$
2. Ángulo articular, S-Ar-Go	$143^{\circ} \pm 6$
3. Ángulo goniaco, Ar-Go-Me	$130^{\circ} \pm 7$
4. Suma total 1 - 2 - 3	$396^{\circ} \pm 6$
5. Mitad superior ángulo goniaco, Ar-Go-N	$52^{\circ}$ a $55^{\circ}$
6. Mitad inferior ángulo goniaco, N-Go-Me	$70^{\circ}$ a $75^{\circ}$
7. Base craneal posterior, S-Ar	$32 \pm 3$ mm
8. Altura de la rama, Ar-Go	$44 \pm 5$ mm
9. Base craneal anterior, S-N	$71 \pm 3$ mm
10. Longitud del cuerpo mandibular, Go-Me	$71 \pm 5$ mm
11. Altura facial posterior, S-Go	70 - 85 mm
12. Altura facial anterior, N-Me	105 - 120 mm
13. Altura facial posterior/anterior, S-Go/N-Me	62 - 65 %

Factores del polígono BJÖRK-JARABAK, utilizados para el estudio del crecimiento.

MEDIDA LINEAL	NORMA A LOS 11 AÑOS	INDICE ANUAL DEL CRECIMIENTO	
		VARONES	MUJERES
- Base craneal anterior (S. Na)	71 mm ± 3	+ 1 mm	+ 0,7 mm
- Longitud del cuerpo mandibular (Go-Me)	71 mm ± 5	+ 1,1 mm	+ 0,7 mm
- Base craneal posterior (S. Ar)	32 mm ± 3	+ 0,5 mm	+ 0,4 mm
- Altura rama mandibular (Ar. Go)	44 mm ± 5	+ 1 mm	+ 0,7 mm
Relación $\frac{\text{Base craneal anterior (BCA)}}{\text{Long. cuerpo mandib. (LCM)}}$	$\frac{1}{1}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{BCA} > \text{LCM} = \text{Bajo potencial de crecimiento mandibular.} \\ \text{BCA} < \text{LCM} = \text{Alto potencial de crecimiento mandibular.} \end{array} \right.$	
Relación $\frac{\text{Base craneal posterior (BCP)}}{\text{Altura rama (HR)}}$	$\frac{3}{4}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Tendencia } 3/5 = \text{Alto potencial de crecimiento de la rama mandibular} \\ \text{Tendencia } 3/3 = \text{Bajo potencial de crecimiento de la rama mandibular} \end{array} \right.$	
Altura facial anterior (Na - Me) Altura facial posterior (S - Go)		No se consideran normas longitudinales de estas medidas sino sus relaciones porcentuales	
<p style="text-align: center;">Relación <math>\frac{\text{Altura facial posterior} \times 100}{\text{Altura facial anterior}}</math></p> <p style="text-align: center;">54 a 58 % crecimiento en sentido de las agujas del reloj. 64 a 80 % crecimiento en sentido contrario a las agujas del reloj. 59 a 63 % crecimiento directo hacia abajo (zonas grises).</p>			

### *Análisis Cefalometrico Verdadero*

**Wits Horizontal verdadero:** se proyectan sobre la Horizontal Verdadera de Nasion los puntos A y B. La distancia AB sobre Horizontal Verdadera, se define como *la horizontal verdadera de Wits* (168). El original se medía sobre el plano oclusal pero estaba sujeto a sus modificaciones (135). La valoración sagital de las relaciones intermaxilares mediante la utilización del ángulo ANB está sujeta a cambios de acuerdo a la posición vertical y sagital del Nasion. Del mismo modo la utilización de la convexidad está sujeta a la anatomía de la sínfisis. Por eso es que se busca una línea de referencia extracraneal para determinar su proyección. Su medida es de 4mm DS+/- 2mm. (Figura N° 61).

Para valorar la posición de los maxilares en sentido antero-posterior hacia la vertical verdadera

Se traza la vertical verdadera que pase por el Nasion.

**Distancia horizontal milimétrica desde el Punto “A”** a la vertical verdadera que baja desde el Nasion. Profit y White citan una distancia de +1mm. (Figura N° 61).

**Distancia horizontal milimétrica desde el punto “B”** a la vertical verdadera que baja desde el Nasion. Profit y White citan –3mm. (Figura N° 61).

**Distancia horizontal milimétrica desde el punto “Pg”** a la vertical verdadera que baja desde el Nasion. Profite y White citan –1mm. (Figura N° 61).

Se diseñaron **Cefalogramas Propios** teniendo en cuenta la vertical verdadera propuesta

Se trazaron tres paralelas a la Vertical Verdadera, una que pase por el punto AA, otra por el punto PRE de registro Etmoidal (22) y otra por el punto Na, para comparar las relaciones espaciales esqueléticas craneales, cervicales, maxilares y de la Vía Aérea.

Para observar la relación de mediciones intra y extra- craneales:

**Ángulo Horizontal Verdadero:** Ángulo formado entre la Horizontal verdadera que pasa por el punto infraorbitario y el Plano de Franckfurt. (Figura N° 61).

Para valorar la relación espacial del mentón:

**Distancia B- Pg. Verdadero:** distancia entre B y Pg medidos sobre la Horizontal verdadera de Na. (Figura N° 61).

Para valorar la relación vertical de los maxilares en el perfil facial:

**Distancia vertical milimétrica Na-ENA-** Valora la altura del tercio medio de la cara. (Figura N° 61).

**Distancia vertical milimétrica desde ENA a Me:** valora la altura del tercio inferior de la cara. (Figura N° 61).

**Proporción del tercio inferior en la longitud facial total:** Relación ENA-Me/ Na –Me. (Figura N° 61).

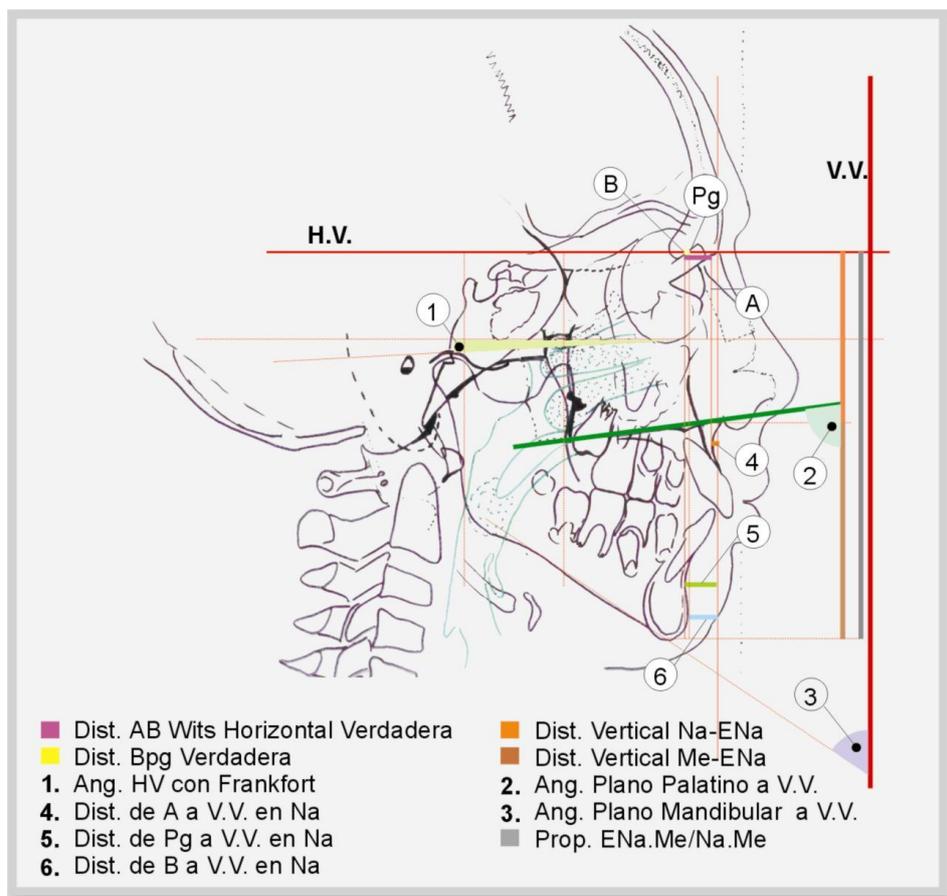


Figura N° 61

### *Evaluacion Dental Cefalometrica*

**Ángulo del incisivo central superior con el plano palatino:** Ángulo formado por la intersección del eje largo del incisivo central superior y el plano palatino (Figura N° 62).

**Ángulo del incisivo central inferior con el plano mandibular:** Ángulo formado por la intersección del eje largo del incisivo central inferior y el plano mandibular. Tweed llamó a este ángulo IMPA y le dio un valor promedio de 87°. Se puede considerar como norma como lo afirma Gregoret 90° (55). Este ángulo es una verdadera guía que nos permitirá evaluar la posibilidad de protruir o no un incisivo inferior sin poner en riesgo su estabilidad (Figura N° 62).

**Distancia perpendicular de la cara oclusal del 1º molar sup. al plano palatino:** distancia milimétrica desde la cara oclusal del primer molar superior al plano palatino medido en forma perpendicular (Figura N° 62).

**Distancia del 1º molar inferior al plano mandibular:** distancia milimétrica de la cara oclusal del primer molar inferior al plano mandibular medido en forma perpendicular (Figura N° 62).

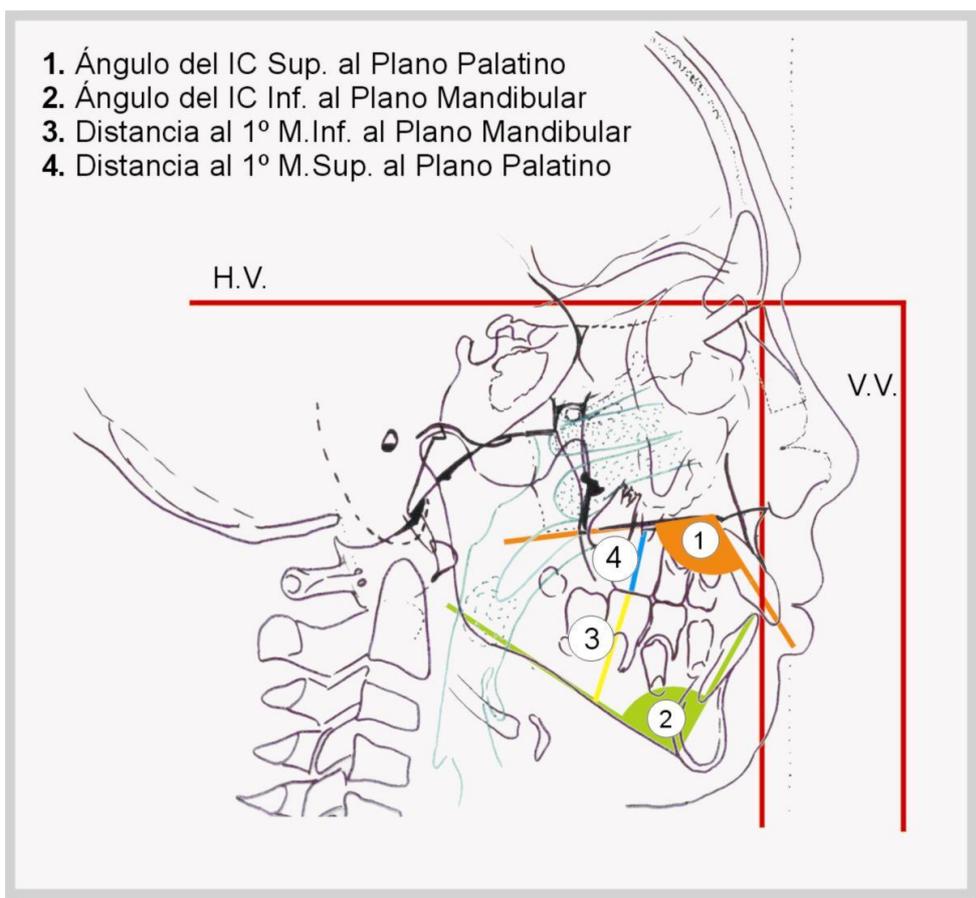


Figura N° 62

#### *Evaluacion Cefalometrica Cervical*

- **Espacio Suboccipital:** distancia desde BC a C1. Norma 6,5mm DS. +- 2,5mm. (Figura N° 63).

- **Ángulo cráneo vertebral anterior:** formado por la intersección de los planos de Mc Gregor Ba ENP y el plano odontoideo 90° DS+5° Relación cráneo vertical entre la apófisis odontoides y el cráneo (Figura N° 63).

- **Ángulo Cráneo- cervical:** determinado por la intersección del plano Basion-Nasion con el plano que relaciona el punto odontoideo con C4 (Figura N° 63).

- **Ángulo cráneo odontoideo:** determinado por la intersección del plano odontoideo con el plano basocraneal, determinará la relación cráneo cérico superior (Figura N° 63).

- **Ángulo Odontoideo- Cérico superior.** Formado por la intersección del plano Odontoideo con uno que una el punto Odontoideo con el punto más pósteroinferior de C4. Valorará la característica del Raquis Superior (Figura N° 63).

- **Ángulo Odontoideo- Cérico inferior:** ídem al anterior pero con C6. Valorará la característica del Raquis Inferior (Figura N° 63).

- **Ángulo Cérico- Cervical:** determinado por la intersección de los planos que unen Od. Con C4 y C4 con C6. Valora la relación de ambas porciones cervicales entre sí. Angulación de la Columna Cervical (Figura N° 63).

- **Diferencia angular entre la angulación del raquis superior e inferior:** C4 Od C6..

- **Distancia Milimétrica de AA (arco anterior del atlas) al plano de Mc. Gregor** (Figura N° 63):

**Altura del Triángulo Hioideo:** Este triángulo queda determinado por la unión de los siguientes puntos: -C3: punto más anterior e inferior de la tercera vértebra cervical; -Retrognation RGn: punto más posterior e inferior del contorno de la sínfisis; Hioideo, H: punto más ánterosuperior del hueso hioides.

El triángulo hioideo permite determinar la posición del hueso hioides en tres direcciones, sin depender de una referencia craneal como lo hace Ricketts. Por lo tanto su medición no está sujeto a cambios posturales de la cabeza (11). Se medirá además la distancia entre el punto H y H' ( perpendicular al plano C3-Rgn, que parte de H cuyo valor promedio es de 4.8mm DS +/- 4.64 (Figura N° 63).

**Distancia horizontal del Hioides a la vertical que pasa por AA, para su ubicación espacial.** Distancia lineal desde el punto hioides a la vertical que pasa por AA, en forma perpendicular (Figura N° 63).

**Distancia horizontal del Hioides a la vertical que pasa por PRE:** Distancia lineal desde el punto hioides a la vertical que pasa por PRE, en forma perpendicular (Figura N° 63).

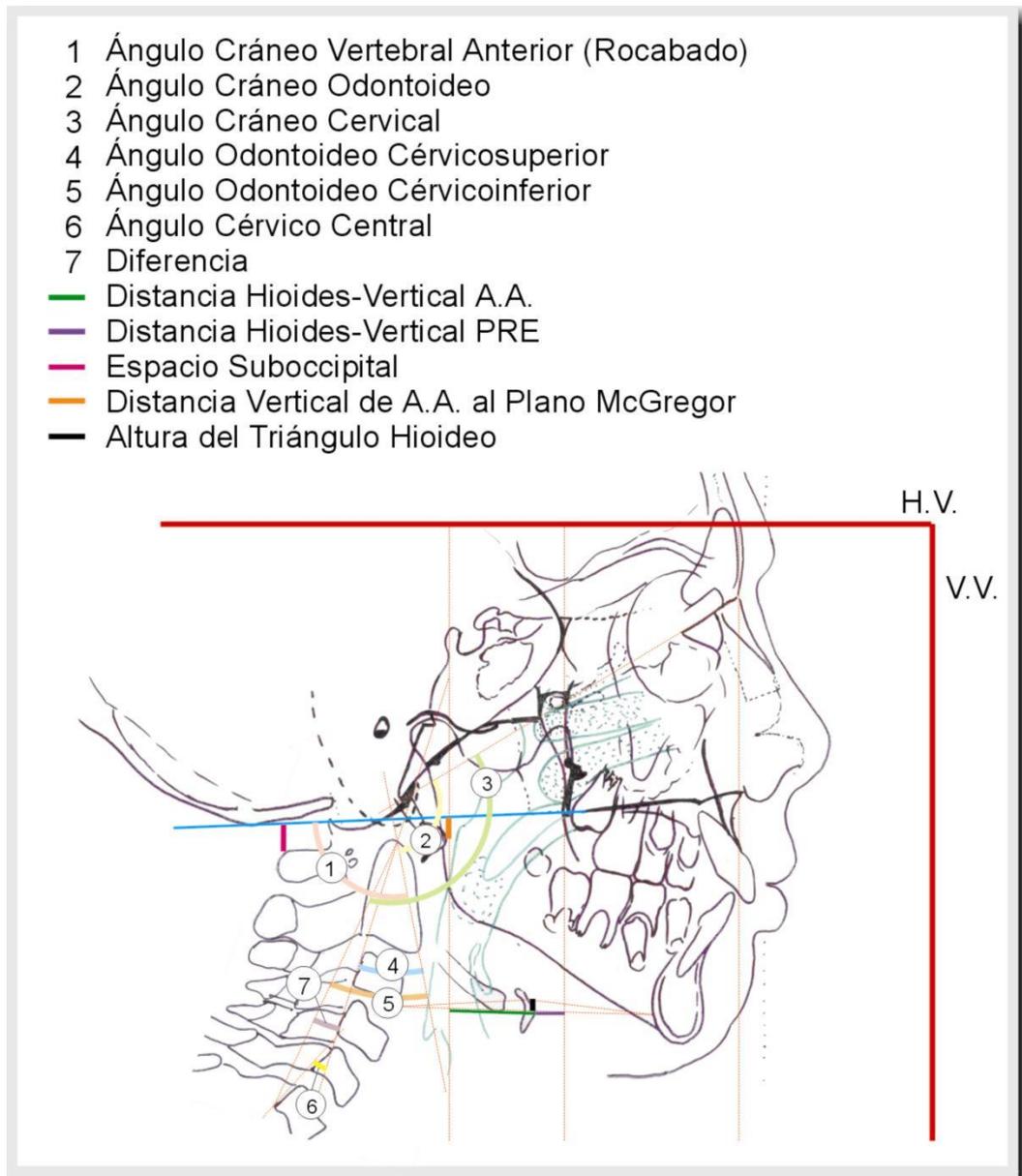


Figura N° 63

#### *Evaluación Cefalométrica de la Vía Aérea*

Son muy numerosos los trabajos que existen en la literatura con relación a la medición de la vía aérea. Handelman y Osborne (57) estudiaron la evolución de la vía

aérea de pacientes con adenoides desde uno a los 18 años. Para ello utilizaron un planímetro para medir la superficie aérea libre.

Linder-Aronson realizó innumerables estudios donde aplicó una valoración lineal y angular de la porción superior de la faringe.

Robert Ricketts le agrega a este diagrama una medida a partir de la Vertical Pterigoidea, 5 mm por encima del plano palatino para valorar las adenoides y controla el crecimiento de esta fosa media (124).

Mc Namara para valorar la vía aérea sólo tiene en cuenta dos medidas lineales: el Diámetro faríngeo superior y el inferior. Pero debe quedar muy claro que esto es sólo un simple e incompleto indicador (93).

Lo primero que debemos remarcar es que cualquier intento por mensurar esta vía es insuficiente, pues no podemos determinar medidas exactas para una anatomía tan diversa, anfractuosa y especializada.

Podemos inferir que ante déficit de crecimiento de esta cápsula, la función respiratoria podrá verse alterada. De todas maneras, es la sumatoria de la valoración clínica, el análisis radiográfico, la visión de la fibroscopía, y las pruebas funcionales quien podrá acercarse a un diagnóstico certero.

Esta función depende de un caprichoso flujo de presiones aéreas que le permitirán al organismo recibir el oxígeno y mantener su homeostasis.

Para esta evaluación se realizaron mediciones de la posición de las estructuras anatómicas a las verticales verdaderas. Se utilizaron las verticales verdaderas que parten desde el Arco Anterior del Atlas y del Punto de Registro Etmoidal -“PRE”-. Este último es un punto determinado por la intersección de la porción horizontal del etmoides con el ala mayor del esfenoides. (22, 43)

- **Valoración de posición de la Cola del Cornete Inferior:** No utilizamos como referencia el plano de Franckfort (22), sino la Vertical Verdadera, para determinar las distancias milimétricas a la Vertical que pase por PRE - punto de registro Etmoidal – (Figura N° 64).

- **Valoración del cornete medio:** Distancia milimétrica del extremo del cornete medio a la vertical del PRE (Figura N° 64).

- **Valoración de Adenoides:** Distancia milimétrica de la imagen de la pared posterior de la faringe- adenoides- a la vertical del Arco anterior del Atlas (Figura N° 64).
- **Valoración del espacio aéreo libre de la encrucijada faríngea:** Espacio libre entre la imagen anterior de la adenoides y el extremo posterior de la cola del cornete inferior, medido en forma paralela a la horizontal verdadera (Figura N° 64).
- **Valoración de las amígdalas:** Distancia de la imagen de la amígdala a la vertical del Arco Anterior del Atlas (Figura N° 64).

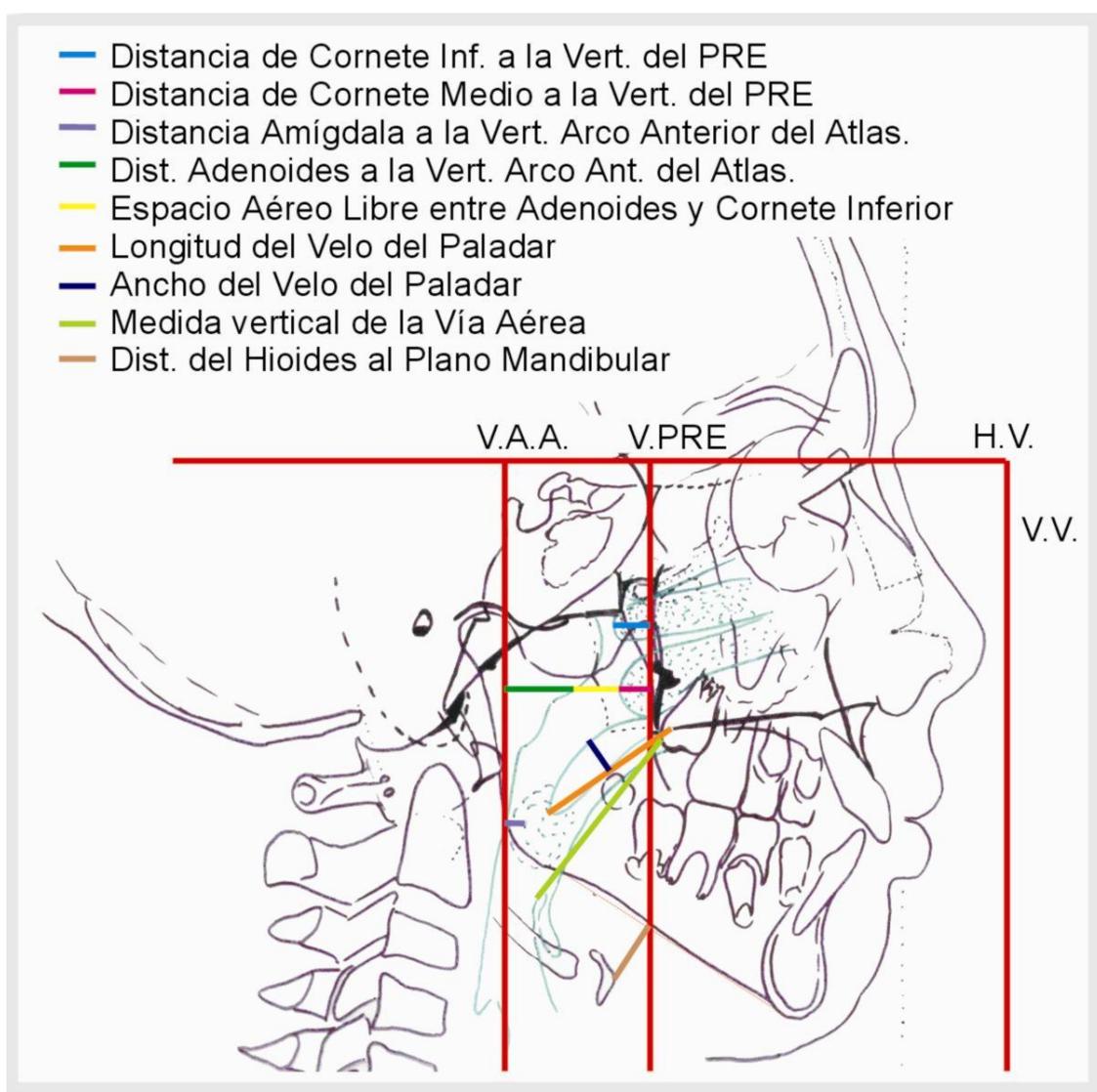


Figura N° 64

- **Longitud del velo palatino:** Distancia milimétrica medida desde la ENP a su extremo inferior (Figura N° 64).
- **Espesor del velo palatino:** distancia milimétrica de su máximo ancho o espesor (Figura N° 64).
- **Longitud faríngea:** Distancia vertical de la Vía aérea faríngea medida desde la ENP a la fosita epiglótica (Figura N° 64).
- **Relación Mandíbulo- Hioidea:** Para determinar esta relación postural se mide la distancia perpendicular de punto hioides al plano mandibular (Figura N° 64).

#### *Análisis Cefalométrico Frontal*

A los fines de obtener una visión tridimensional en el diagnóstico radiográfico de nuestros pacientes, es indispensable tomar ambas telerradiografías. La telerradiografía lateral nos permite el diagnóstico en los planos anteroposterior y vertical; la frontal, los planos vertical y transversal. No sólo es de gran utilidad en las asimetrías faciales, sino también en los problemas respiratorios donde podemos valorar las características transversales del maxilar superior y de la cápsula nasal.

Ricketts es uno de los precursores de la utilización radiográfica tridimensional en la sistematización del diagnóstico.

El análisis se realiza sobre una toma radiográfica frontal del cráneo con una proyección pósterioanterior; por lo cual, el lado izquierdo de la radiografía se corresponde con el lado izquierdo del paciente. El mayor problema de la cefalometría frontal es que las tomas radiográficas son aún deficitarias. Muchos estudios han demostrado la dificultad tanto de la toma radiográfica (115) como la localización de los puntos craneométricos.

**Del Cefalograma de Ricketts** se valoraron: Ancho y Altura nasal, Proporción nasal, maxilar y facial (Figura N° 65).

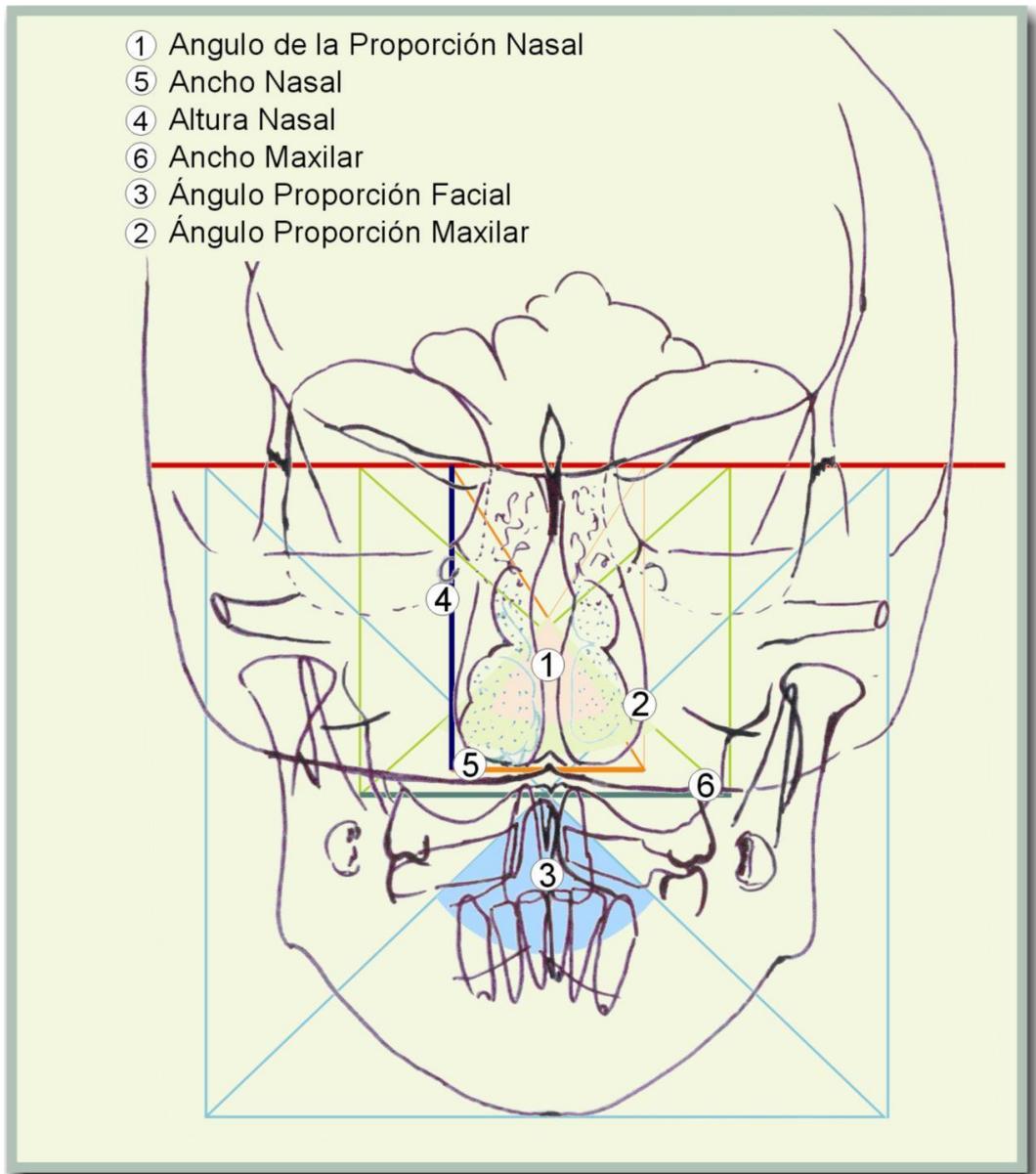


Figura N° 65

El examen radiográfico pósterioanterior no está exento de dificultades y todas ellas se relacionan con la determinación de la línea media facial. Debemos posicionar al paciente simétricamente, aunque exista asimetría, de manera que será la columna cervical la que se encontrará compensando esta postura.

La horizontalidad del porta-chasis nos ayudará a demarcar una horizontal verdadera. La vertical podrá trazarse siguiendo la apófisis crista galli, aunque a veces también puede sufrir variaciones en las asimetrías severas.

Como línea Horizontal de orientación superior se trazó la HV a la altura de los arcos superciliares. Debido a que son menos comunes las asimetrías que comienzan desde la base craneal y el Frontal. Además, también surge la necesidad de involucrar toda la cápsula nasal desde el vértice de su pirámide y poder valorar así la totalidad del septum.

- **Proporción Facial Verdadera:** Se conforma un cuadrilátero cuyos lados están determinados por la horizontal verdadera sobre el contorno superior de las órbitas, las verticales perpendiculares que pasan por los arcos cigomáticos; y otra horizontal paralela tangente al borde inferior del mentón. Se trazan las diagonales de ese cuadrilátero y se mide el ángulo superior (Figura N° 66).

- **Proporción Maxilar Verdadera:** Se conforma un cuadrilátero cuyos lados están determinados por la horizontal verdadera sobre el contorno superior de las órbitas, abajo la unión de los puntos yugales, y lateralmente las perpendiculares que pasan por los mismos puntos. Se trazan las diagonales y se mide el ángulo superior (Figura N° 66).

- **Proporción Nasal Verdadera:** Se conforma un cuadrilátero cuyo lado superior es la HV que pasa por el contorno superior de las órbitas, el inferior paralelo al anterior por la base de la nariz y los laterales perpendiculares a la horizontal por los lados de la cavidad nasal. Se trazan las diagonales y se mide el ángulo superior (Figura N° 66).

- **Línea Media Facial:** Determinamos la presencia de asimetrías de las distintas estructuras, como también alteraciones posturales cráneo- cervicales Figura N° 66

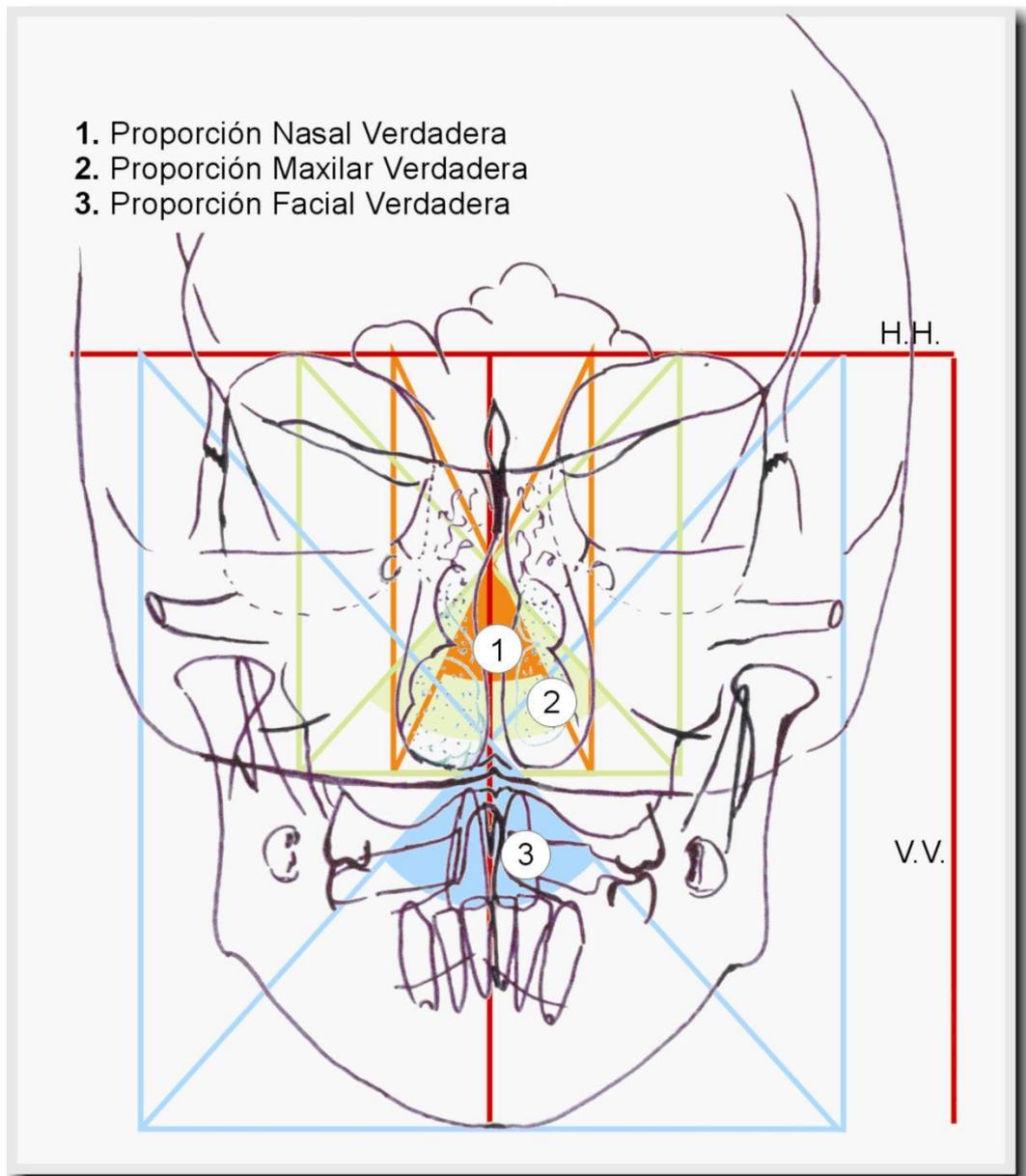


Figura Nº 66

### ***Tratamiento Ortodóncico propuesto***

Como todo Tratamiento Ortodóncico, los objetivos fueron:

Estético faciales: lograr una relación armónica de los labios en el perfil facial y un cierre bucal sin esfuerzo.

**Bucodentales:** en esta etapa de dentición mixta es clave el equilibrio ortopédico; luego el mantenimiento o creación de los espacios necesarios para la dentición permanente.

**Gnatológicos:** obtener una PMI coincidente con la RC y establecer una correcta guía anterior, en esta etapa de dentición mixta (Figura N° 67).

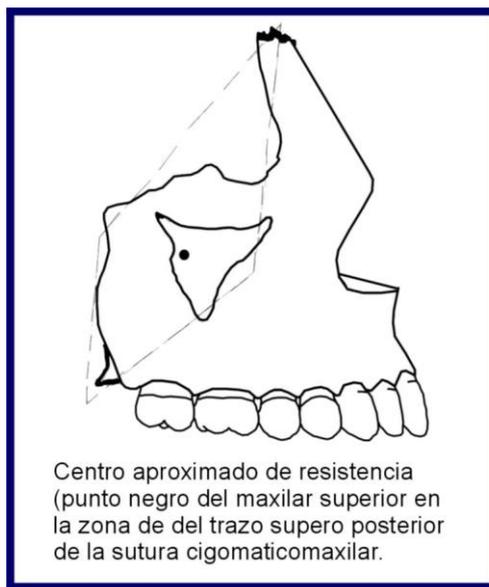


Figura N° 67

**Funcionales:** lograr rehabilitar las funciones del sistema estomatognático a través del trabajo interdisciplinario.

El tratamiento ortodóncico se realizó de acuerdo a lo propuesto, poniendo énfasis en el control vertical y sagital del crecimiento del maxilar superior, para permitir una mejor expresión del crecimiento mandibular y una ubicación espacial en sentido anterior con la finalidad de equilibrar el desequilibrio anteroposterior.

Se utilizó un arco extraoral con arco externo corto y tracción alta, con fuerza ortopédica. El promedio de fuerza fue de 500 a 600 gs. durante 12 a 14 horas diarias; el promedio total de empleo varió de 18 a 24 meses. Luego se redireccionó el vector de fuerza del casquete para que la resultante produjera un movimiento coronario dentario. Luego se mantuvo el anclaje con Barra Transpalatina tipo Goshgarian, para el control dentoalveolar. Continuamos con la mecánica ortodóncica convencional para tratamiento de Dentición Mixta (Figura N° 68).



Figura Nº 68

La combinación de vectores de fuerzas, cuplas y relaciones momento/ fuerza aplicada, son los medios que nos permiten obtener las reacciones ortopédicas necesarias.

Al aplicar una fuerza simple a través del centro de resistencia se produce un movimiento de traslación pura a lo largo del vector de la fuerza. No habrá rotación ya que el centro de rotación se encuentra en el infinito. Debemos tener en cuenta que en una entidad biológica, esta determinación no puede ser tan exacta, y está influenciada por los tejidos circundantes.

Si la fuerza aplicada no sigue la dirección del centro de resistencia, se producirá un movimiento combinado de traslación y rotación. La cantidad de efecto rotacional dependerá de la distancia perpendicular, entre el vector de fuerza y el centro de resistencia. La relación es inversamente proporcional: si el vector de fuerza se ubica cerca del centro de resistencia, el centro rotacional se moverá más hacia el ápice dentario y al infinito produciendo un movimiento traslatorio. Si el vector de fuerza no coincide con el centro de resistencia, el de rotación se acerca a él o llegará a coincidir, produciendo un movimiento de rotación.

Para poder determinar la ubicación del centro de resistencia, primero debemos tener en cuenta cuál es el sistema donde se va a aplicar la fuerza. Podemos aplicarla sólo en los molares, en dentición mixta temprana; aquí se ubicará en la trifurcación radicular. Si consideramos un sistema donde tenemos colocada aparatología en primeros molares superiores e incisivos -dentición mixta-, se encontrará por delante del molar a la altura de la unión del tercio cervical y medio radicular. Si el sistema está conformado por toda la arcada, el centro de resistencia quedará ubicado por delante del segundo premolar a la misma altura radicular.

El complejo Nasomaxilar está suspendido de un sistema de suturas y su centro de resistencia se encuentra en el área pósterosuperior de la sutura cigomático - maxilar.

Para el tipo de clase II de nuestra muestra, donde el maxilar superior se encuentra prognático y anteinclinado, debemos utilizar una fuerza extraoral de tracción alta con arco externo corto.

Como nuestra aparatología ortopédica posee un sistema de enchufe dentario, un anclaje craneal y queremos tener un efecto en el complejo Nasomaxilar, debemos correlacionar ambas unidades dentarias y esqueléticas (Figura N° 69).

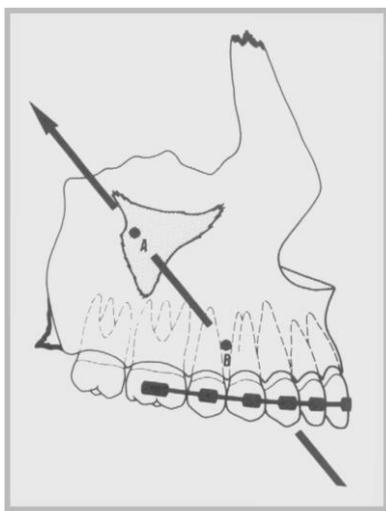


Figura N° 69

Además, debemos considerar los efectos del crecimiento de todas estas estructuras. El vector de crecimiento sumado al de la fuerza aplicada, determina el vector de desplazamiento espacial del complejo.

El menor cambio rotacional y vertical se produce entonces, cuando el vector de la fuerza aplicada pasa entre los centros de resistencia de la arcada superior y del maxilar superior, con una dirección hacia atrás y arriba (Figura N° 70).

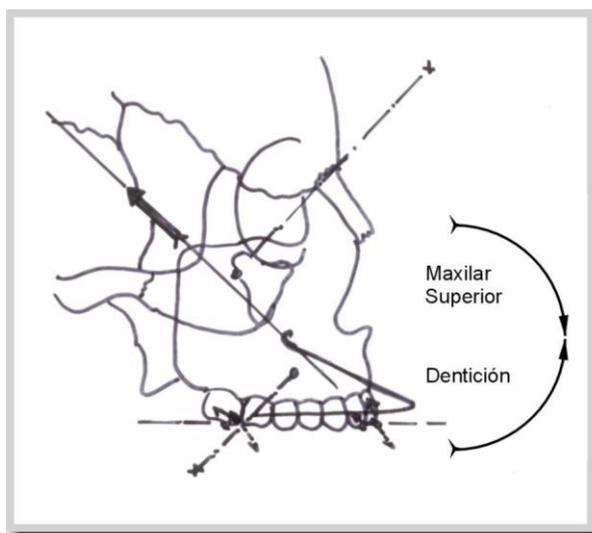


Figura N° 70

Los *controles clínicos* se realizaron cada tres semanas, con el fin de evaluar la marcha del tratamiento.

Se efectuaron **reuniones interdisciplinarias** con la finalidad de evaluar la evolución de los tratamientos.

#### *Consentimiento Informado*

Se aseguró el cumplimiento de los principios bioéticos de los niños.

Los tutores de los pacientes firmaron un consentimiento informado donde nos autorizaron a realizar el tratamiento, y a utilizar los datos con fines científicos. Para leer el modelo del consentimiento remitirse al Apéndice.

#### **Procesamiento Estadístico**

Para la **valoración estadística de los datos** obtenidos se efectuó la Prueba de Wilcoxon.

En primera instancia se procederá a analizar la distribución de frecuencias de las distintas modalidades de características registradas en la muestra, con relación a las valoraciones Clínicas, Ortodóncicas, Fonoaudiológicas, Otorrinolaringológicas y Fisiátricas.

En segundo término se procederá a realizar la Estadística Descriptiva de las variables Cefalométricas analizada y se realizarán pruebas de diferencias de valores medios.

Por razones de estandarización, para la comparación del efecto de tratamiento sobre todas las variables, se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Para aquellas variables cuyos valores normales dependan de la edad, es decir que posean correcciones biológicas, se presentará tanto las variables en sus escalas originales de medida como los escores de desvíos estándar con respecto a lo esperado por la edad. Estos desvíos estándar se utilizarán para la comparación de niveles medios antes y después del tratamiento, para aquellas variables que dependan de la edad de manera tal de reflejar tan solo el cambio por efecto del tratamiento.

# RESULTADOS

Se presenta el resultado del análisis estadístico de una casuística conformada por 29 pacientes, con una edad media de 9 años, comprendidas entre 7 y 12 años. La muestra estuvo constituida por un 38% de pacientes de sexo femenino y un 62% de sexo masculino.

### **Evaluación Funcional**

La tipología facial según Bjork-Jaraback, tuvo un promedio de 0,60% y varió desde 0,51% a 0,69%. La distribución según Ricketts está representada en la Figura N° 71.

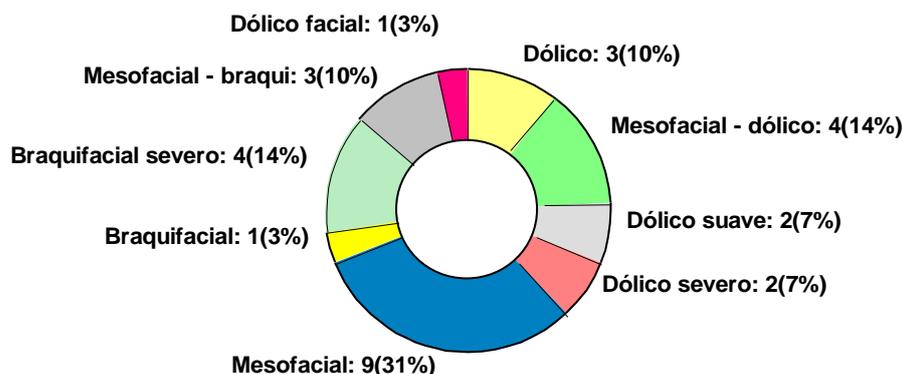


Figura N° 71 - Distribución de frecuencias relativas de pacientes según tipo facial de Ricketts

Ningún paciente requirió conversión cefalométrica, ya que sus promedios no presentaron una discrepancia entre OC y RC superior a 2mm.

### **Valoración Otorrinolaringológica**

El 93% de los pacientes tenía *antecedentes alérgicos* y en el 48% de los mismos su grado de manifestación alérgica alcanza una máxima *expresión* (++++), como lo demuestra la Tabla 1. El 90% de los pacientes tuvo manifestaciones de Rinitis alérgicas, el 60% relató antecedentes de Laringitis. Sólo un 10% de los niños tienen *patología asmática*.

*Tabla 1: Distribución de frecuencias según condición alérgica*

Alergia	Número de Casos	Porcentaje
++	2	7
+++	12	42
++++	14	48
No	1	3
Total	29	100

Con relación a los antecedentes patológicos, el 90% de los niños padecieron Sinusitis. Un 97% de los mismos tienen antecedentes de Otitis, en un 20% de ellos la Audiometría ya advirtió disminución de la audición. Al momento de la evaluación sólo el 10 % de los pacientes presentaban los oídos congestionados (Tabla 2).

*Tabla 2: Distribución de frecuencias de algunas patologías respiratorias*

Patología	Número de Casos	Porcentaje
Sinusitis	26	90
Otitis	28	97
Oídos congestivos	3	10

De la Evaluación Respiratoria surge que el 76% de los pacientes poseían un *modo respiratorio Bucal* y el 100% un *tipo respiratorio Costal superior*.

Al evaluarlos, el 28% no tenía permeabilidad en ambas fosas nasales y el 3% presentaban una obstrucción completa. En el examen rinoscópico el 80% de los pacientes presentó Hipertrofia moderada de cornetes (Figura N° 72)

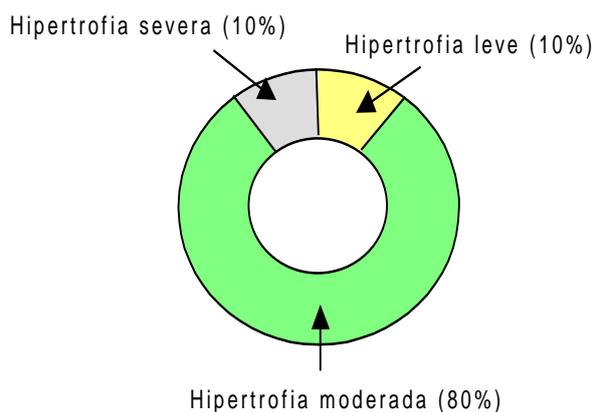


Figura N° 72 - Distribución de frecuencias relativas de pacientes según estado de los cornetes.

El 100% de los pacientes presentaban, hipertrofia adenoidea, los cuales el 14% ya habían sido operados. De los casos remanentes, la mayoría (42%) presentaban Hipertrofia Adenoidea grado II (Figura N° 73).

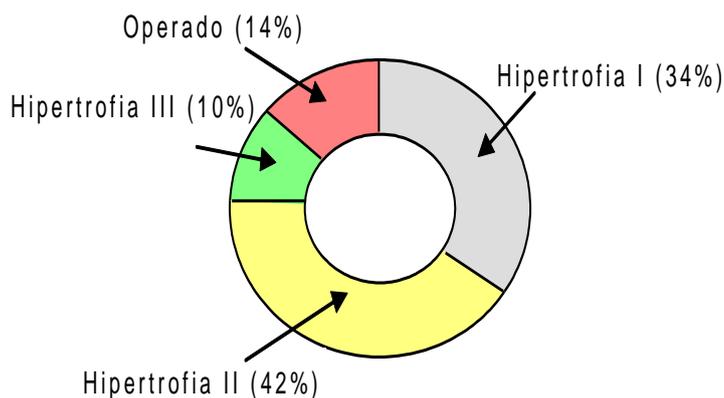


Figura N° 73 - Distribución de frecuencias relativas de pacientes según Hipertrofia adenoidea.

El 28% presentaba amígdalas normales, mientras que en el resto eran hipertróficas, habiendo un 14% de pacientes operados (Figura N° 74).

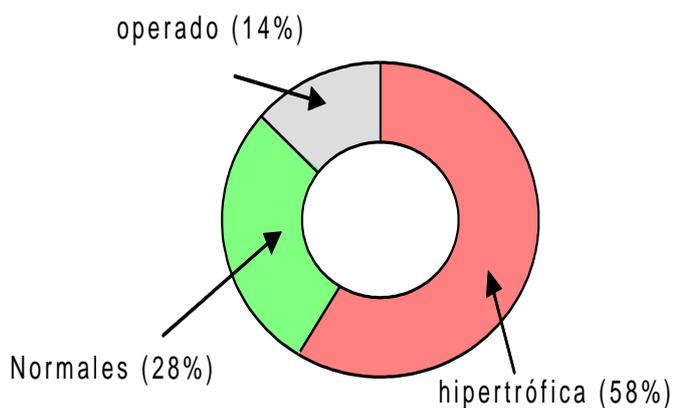


Figura N° 74 - Distribución de frecuencias relativas de pacientes según estado de las amígdalas.

El 48% presentaba el Tabique nasal desviado. Si bien la Insuficiencia Nasal Respiratoria fue moderada en un 72% de los casos, el pasaje aéreo estaba conservado en un 86%, y obstruido en un 14% de los mismos (Figura N° 75).

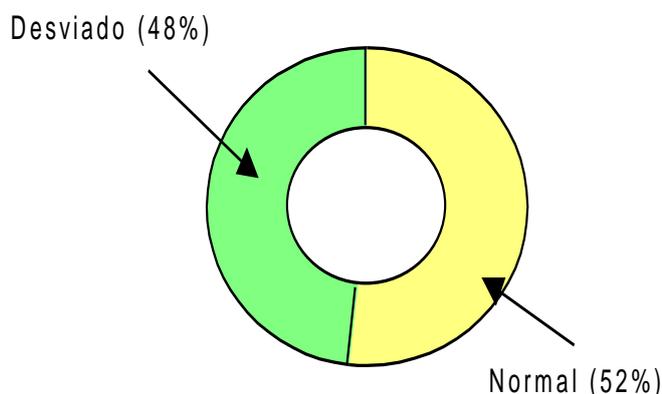


Figura N° 75 - Distribución de frecuencias relativas de pacientes según características del Tabique nasal

En el 100% de los casos sus padres relataron ronquidos nocturnos y dificultad respiratoria e intranquilidad en su sueño, pero tan sólo el 24% de los padres afirmaron haber detectado episodios apneicos en sus hijos.

Desde el punto de vista quirúrgico, el 24% ya *habían sido sometidos a cirugía de la vía aérea*, pero sin rehabilitar sus funciones. De la muestra, sólo el 3% *debió ser operado* y un paciente reoperado de su Tabique nasal.

### Valoración Fisiátrica

Desde el punto de vista postural, el 52% de los niños tenía características de *Hiper-Laxitud Ligamentosa* (Tabla 3).

Tabla 3: Distribución de frecuencias según laxitud ligamentosa

Laxitud ligamentosa	Número de Casos	Porcentaje
++	3	10
+++	11	38
++++	15	52
Total	29	100

Un 28% relataba padecer frecuentes *cefaleas*, y sólo en el 7% detectamos *clínicamente alteraciones de ATM*.

La postura general corporal estaba alterada en el 100% de los casos. Las Escápulas se presentaban aladas en la totalidad de los pacientes, siendo de mayor severi-

dad(++++) en el 66%. Todos los niños presentaban pérdida de la Relación Mentón- Es- ternal.

### ***Valoración Fonoaudiológica***

El 100% de los niños presentaba Incompetencia Oral Anterior. El paladar se presentó profundo y triangular en todos los niños, con una severidad máxima (++++) en el 55%. La Deglución se presentó Disfuncional y la Masticación deficiente en el 100% de los casos. La Musculatura Masticatoria era deficiente en el 97% de los niños y la Pre Laríngea en el 100%. A pesar de ello, la Fonoarticulación sólo se presentó deficiente en el 21% de los niños.

### ***Análisis Descriptivo de las Variables Cefalométricas***

Se presenta la estadística descriptiva de las variables cefalométricas analizadas y el resultado de las pruebas de diferencias de valores medios. Por razones de estandarización, la prueba utilizada para la comparación del efecto de tratamiento sobre las variables, es la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras pareadas. Esta prueba es equivalente a la prueba t para muestras apareadas, pero a diferencia de esta, no requiere el supuesto de normalidad. En el contexto de esta aplicación en la que aparecen índices y medidas angulares que, al menos teóricamente, no se distribuyen según un modelo normal, se optó por aplicar, sin pérdida apreciable de potencia, una técnica común a todas las variables.

Para aquellas variables cuyos valores normales dependen de la edad del individuo, la estadística descriptiva presenta también los escores de desviaciones estándar (SDE) con respecto al valor esperado para la edad. Para la comparación antes y después de tratamiento se utilizaron estos escores para reflejar sólo el efecto del tratamiento, ya que la estandarización por los valores esperados para la edad, elimina el potencial de crecimiento.

Las Tablas conteniendo los valores obtenidos en todas las evaluaciones cefalométricas, se encuentran disponibles en el Apéndice al final de este trabajo. A continuación describiremos los hallazgos más importantes de cada una de las evaluaciones.

#### *Descripción Estadística de la Evaluación de los Tejidos Blandos*

El *ángulo Nasomental*, quien relaciona dos elementos importantísimos del perfil facial, como son la nariz y el mentón, reveló una media de  $125,41^\circ$  con una desviación estándar (DE) de  $\pm 3,98^\circ$  en la evaluación pretratamiento; sus valores oscilaron entre  $119^\circ$  a  $133^\circ$ . Su media pos tratamiento fue de  $126,72^\circ$ , DE= $4,46^\circ$ . La diferencia de valores medios fue significativa ( $p= 0,0140$ ).

El *ángulo nasofacial* quien valora el balance de la proyección de la nariz en el perfil facial. Su media Pre tratamiento fue de  $36,57^\circ$ , con una DS= $3,06^\circ$ ; si bien su valor promedio pos tratamiento disminuyó a  $35,97^\circ$  DE= $2,88^\circ$ , la prueba de diferencia para valores medios no fue significativa ( $p=0,2460$ ).

La *distancia del labio inferior al plano estético de Ricketts* también demostró una disminución de 1mm. La comparación de los escores de desvíos estándar muestra también una disminución, aunque estadísticamente no significativa ( $p=0,0820$ ).

La distancia del labio superior a la vertical verdadera que baja de Sn disminuyó significativamente ( $p=0,0020$ , Figura N° 76).

La distancia del labio inferior a esta línea, también disminuyó significativamente ( $p=0,0300$ , Figura N° 77).

La *distancia del PGB a Sn*, aumentó su valor, es decir que su distancia al plano E disminuyó, pero no fue significativa ( $p= 0,1160$ ).

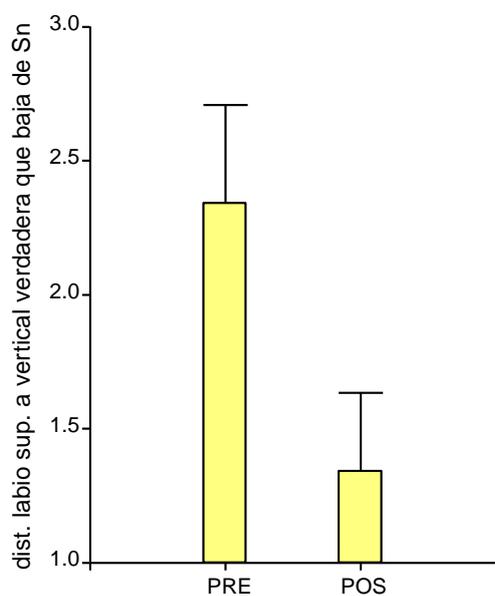


Figura N° 76 - Valores medios+error estándar para la distancia del labio superior a la vertical verdadera que baja de Sn pre y pos tratamiento

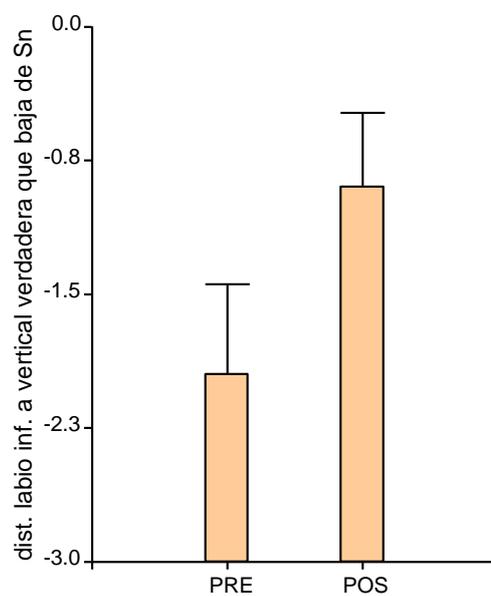


Figura N° 77 - Valores medios+error estándar para la distancia del labio inferior a la vertical verdadera que baja de Sn pre y pos tratamiento

El GAP demostró un cambio absoluto ( $p= 0,0020$ ; Figura N° 78).

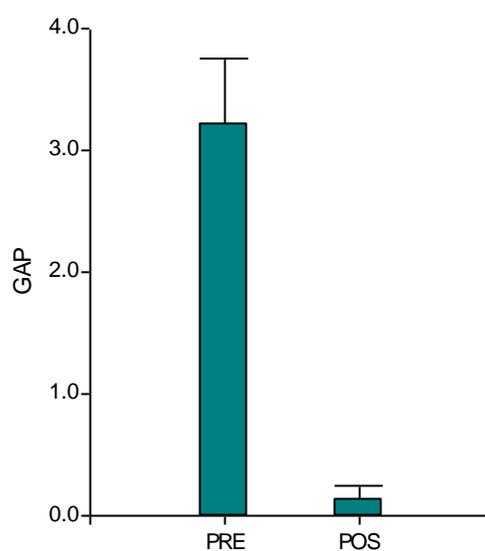


Figura N° 79 - Valores medios+error estándar para GAP pre y pos tratamiento

Con relación al *Ángulo Nasolabial Total*, se determinó una media pre tratamiento de  $107,31^\circ$ ,  $DE=14,92^\circ$ , no observándose diferencias significativas por efecto del tratamiento ( $p=0,4620$ ; Figura N° 80). La mitad superior reflejó una ligera disminución de su valor de casi  $2^\circ$ , aunque estadísticamente no fue significativa ( $p=0,422$ ; Figura N° 81). La inferior tuvo una media de  $79,45^\circ$  con  $DE=8,56^\circ$ ; el pos tratamiento demostró un aumento del valor angular significativo ( $p=0,0001$ ; Figura N° 82).

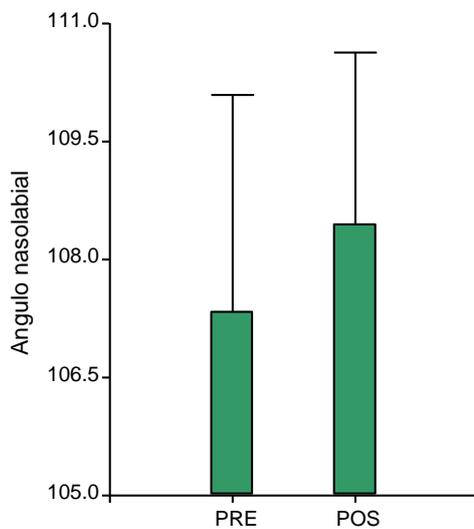


Figura N° 80

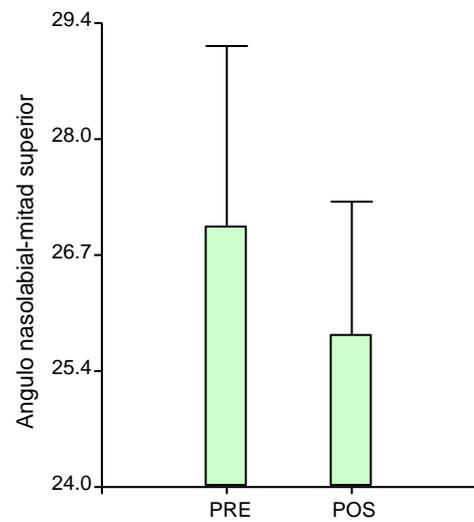


Figura N° 81

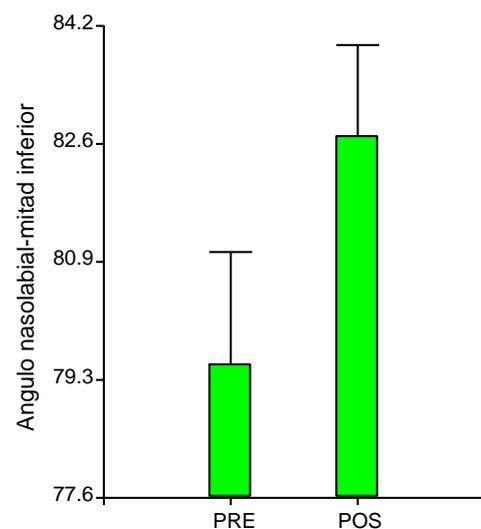


Figura N° 82

### Descripción Estadística del Análisis Cefalométrico de Ricketts

El Ángulo del Eje Facial expresa la dirección del crecimiento del mentón, no cambia con el crecimiento pero sí es influenciado con nuestras maniobras. En este caso, aumentó significativamente su valor angular ( $p=0,0060$ ), por lo tanto los pacientes tuvieron una rotación antihoraria en su crecimiento (Figura N° 83). El eje de la cara se cerró.

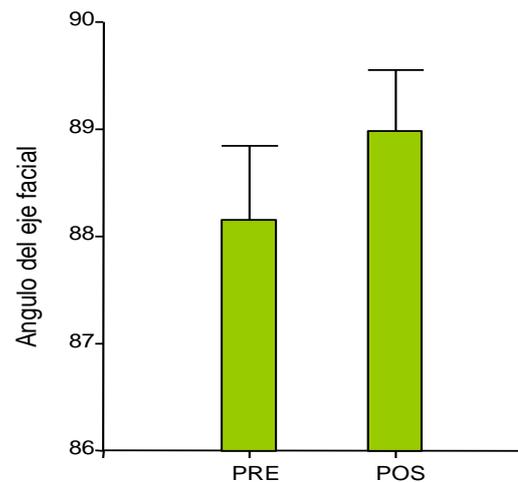


Figura N° 83

Los escores de desvíos estándar del *Ángulo de la Profundidad Facial* demuestran un aumento significativo del valor angular por adelantamiento posicional del mentón con relación a su base craneal anterior ( $p=0,0120$ ; Figura N° 84, Figura N° 85).

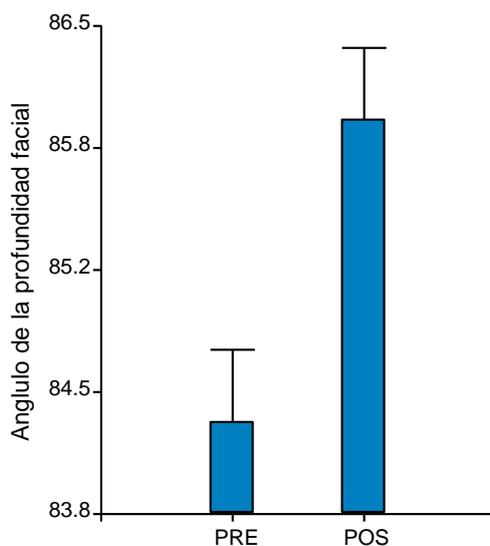


Figura N° 84

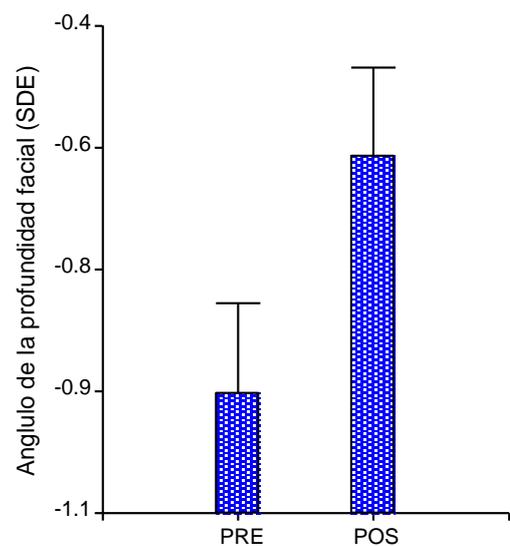


Figura N° 85

Los del Ángulo del Plano Mandibular disminuyeron significativamente comprobando esta rotación ( $p=0,0260$ ; Figura N° 86, Figura N° 87).

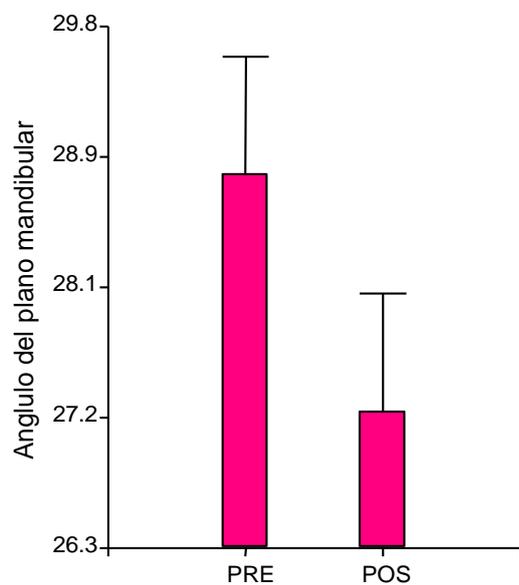


Figura N° 86

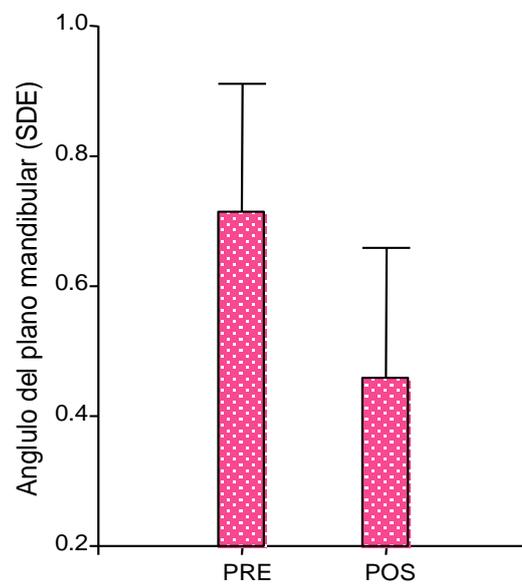


Figura N° 87

Los escores de desvíos estándar de la *Altura del Maxilar Superior* demostraron un aumento significativo de la misma por el tratamiento ( $p=0,0001$ ; Figura N° 88 y Figura N° 89)

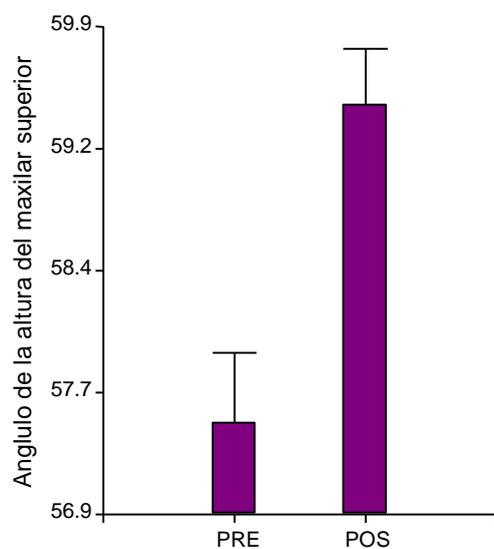


Figura N° 88

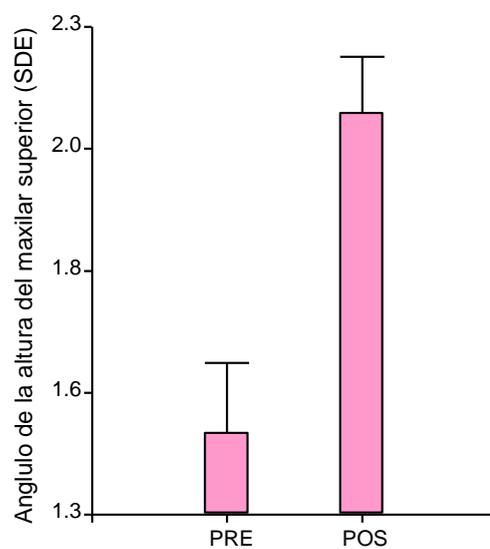


Figura N° 89

La *Altura Facial Inferior* disminuyó significativamente más de 2° ( $p=0,0020$ ; Figura N° 90).

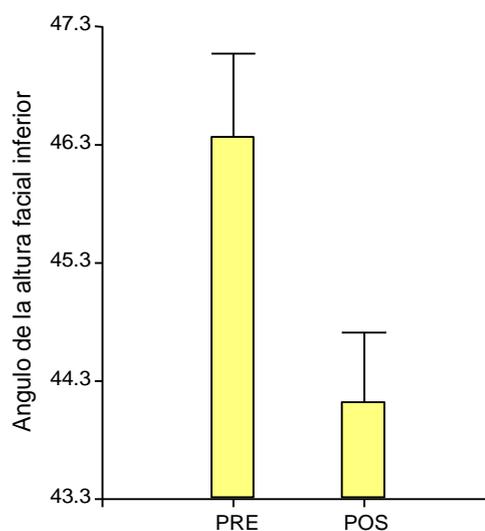


Figura N° 90

El Ángulo del Arco Mandibular Posterior aumentó demostrando el cambio de crecimiento intrínseco mandibular ( $p=0,002$ ; Figura N° 91 y Figura N° 92).

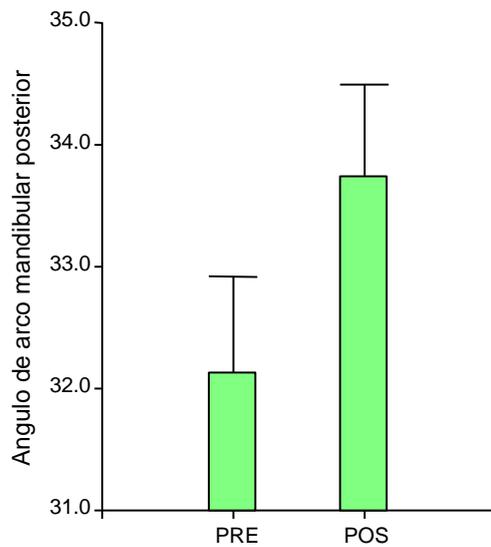


Figura N° 91

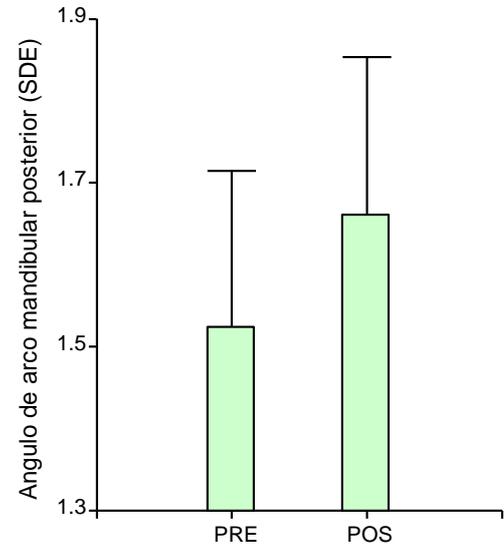


Figura N° 92

Los escores de desvíos estándar de la *Convexidad Facial* muestran un claro efecto de disminución ( $p=0,0020$ ). Su media pre tratamiento fue de 5,26 mm y la pos tratamiento de 3,28 mm (Figura N° 93).

El *Plano Palatino* también mostró una marcada disminución significativa ( $p=0,0020$ ; Figura N° 94).

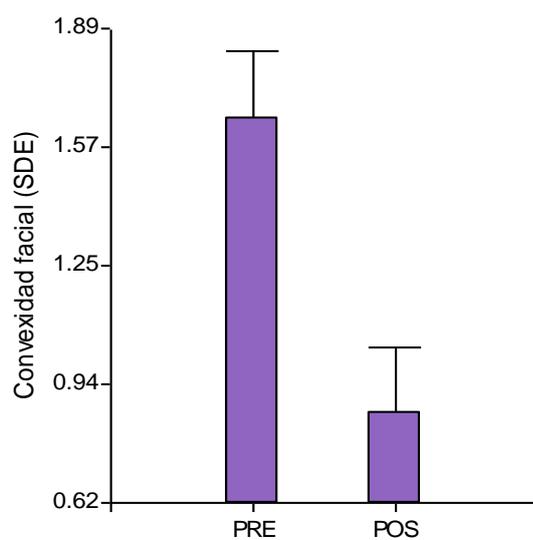


Figura N° 93

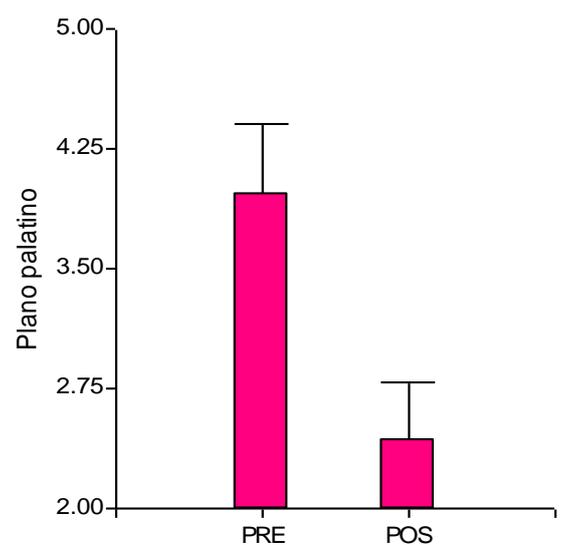


Figura N° 94

Las Estructuras Craneales Profundas como la Deflexión Craneal y la Longitud Craneal Anterior mantuvieron su patrón de crecimiento ( $p=0,460$  y  $p=0,1240$ ).

La Longitud del Cuerpo Mandibular aumentó 2mm en su media pos tratamiento aunque los escores de desvíos estándares reflejaron un mantenimiento. El Ángulo del Vestigio mantuvo su valor estadístico de crecimiento según su patrón morfogenético.

Los coeficientes de correlación entre las magnitudes del cambio pos tratamiento entre escores de desvío estándar del ángulo del arco mandibular posterior, los escores de desvío estándar del ángulo del plano mandibular y el ángulo de la altura facial inferior se presentan en la siguiente tabla. La única correlación estadísticamente significativa es entre el ángulo de la altura facial inferior y el ángulo del plano mandibular que cambiaron en el mismo sentido con una correlación positiva pequeña (0.43). Por otra parte el ángulo del arco mandibular posterior mostró coeficientes de correlación negativos, aunque no significativos con las otras dos variables.

*Tabla 4: Coeficientes de correlación (diagonal inferior) y valores p para la prueba de hipótesis de correlación nula entre las magnitudes del cambio pos tratamiento entre escores de desvío estándar del ángulo del arco mandibular posterior (AAMP), los escores de desvío estándar del ángulo del plano mandibular (APM) y el ángulo de la altura facial inferior(AAFI).*

	AAMP	APM	AAFI
AAMP	10.00	0.10	0.56
APM	-0.31	1.00	0.02
AAFI	-0.11	0.43	1.00

#### *Descripción Estadística del Análisis Cefalométrico de Björk Jarabak*

Este análisis fue de mucha utilidad para determinar las características del crecimiento desde el punto de vista cuali y cuantitativo, permitiendo definir dirección y potencial de crecimiento. Debido a esto, contribuyó a una mejor determinación de la biotipología facial.

Con relación al *Ángulo de la Silla* en nuestra muestra la media pre tratamiento demuestra un claro aumento de 4° de su norma, esto significa que la fosa articular con el crecimiento se ubicará más hacia atrás y abajo, provocando una implantación distal de la mandíbula.

Para el *Ángulo Articular* la media encontrada pre tratamiento fue de 145,45°. Luego del tratamiento este ángulo no presentó modificación alguna demostrando el control vertical del crecimiento sin intrusión dentoalveolar.

En e *Ángulo Goníaco total* el valor medio obtenido pre tratamiento fue de 128,07° y la pos de 125,9 ° con una disminución significativa ( $p=0,002$ ; Figura N° 95). Como ante un mismo valor angular total las características faciales pueden ser muy distintas, es importante valorar sus dos partes.

La *mitad superior* del ángulo describe la oblicuidad de la rama. La media obtenida pre fue de 52,97° y la pos 51,9° con una disminución significativa ( $p=0,036$ ; Figura N° 96). La *mitad inferior* describe la oblicuidad del cuerpo mandibular, un aumento determina la inclinación hacia abajo de la sínfisis. La media pre fue de 75,14° y la pos de 73,86° ( $p=0,002$ ;Figura N° 97).

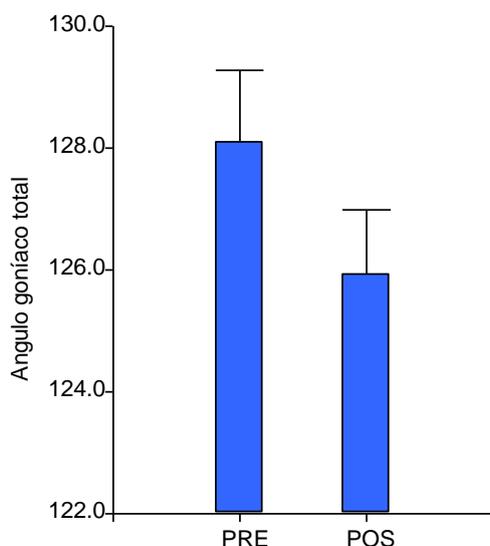


Figura N° 95

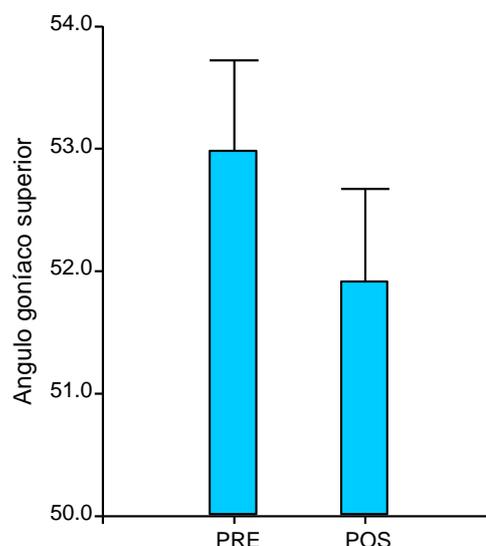


Figura N° 96

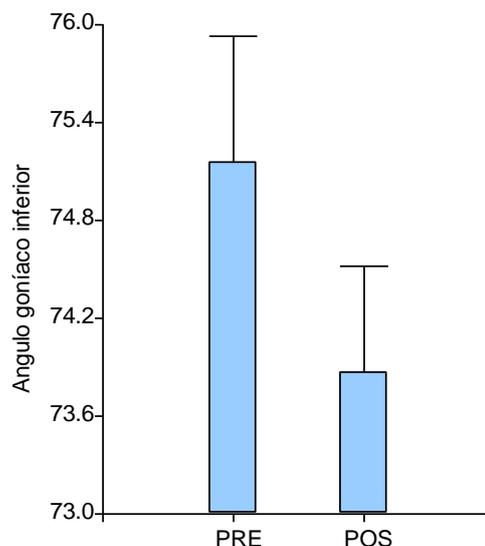


Figura N° 97

La *Suma Total de Ángulos* demostró una disminución significativa ( $p=0,002$ ), corroborando el crecimiento en sentido anterior de la sínfisis.

Los coeficientes de correlación lineal entre las magnitudes del cambio pos-tratamiento de los ángulos goníaco superior e inferior y suma total de ángulos se presentan en la siguiente tabla. No se observaron correlaciones significativas.

*Tabla 5: Coeficientes de correlación (diagonal inferior) y valores p para la prueba de hipótesis de correlación nula entre entre las magnitudes del cambio pos tratamiento del ángulo goníaco superior (AGS), inferior (AGI) y suma total del ángulos (STA).*

	AGS	AGI	STA
AGS	1.000	0.677	0.981
AGI	0.081	1.000	0.714
STA	-0.005	0.071	1.000

Con relación a las medidas lineales, la *longitud de la base craneal anterior* tuvo una media dentro de su norma 71 mm, aunque debemos aclarar que la muestra inicial tiene una edad media de 9 años y la edad en que fue realizado este cefalograma es de

11 años. Lo mismo ha sucedido con la *base craneal posterior*, cuya media inicial es de 33,09mm y creció en un promedio de 35mm.

La *Altura de la rama mandibular* creció de 39,88 mm a 43,38 mm. El *Cuerpo mandibular* creció de 67,07mm a 71,66 mm de promedio.

La relación *Base craneal anterior/ longitud del cuerpo mandibular* disminuyó significativamente ( $p=0,002$ ) demostrando un incremento en el potencial mandibular. La relación *base craneal posterior / altura de la rama* mantuvo sus valores medios pre tratamiento.

La relación entre la *Altura Facial Posterior / Altura Facial Anterior* aumentó significativamente ( $p=0,0001$ ) (60,21% a 61,52%) demostrando la redirección del crecimiento hacia delante y arriba. El análisis de las correlaciones entre la magnitud del cambio pos tratamiento de altura facial posterior/altura facial anterior y los ángulos goníaco total, superior e inferior y con la suma total de ángulos mostró que la sólo estaba correlacionada negativamente ( $r=-0.41$ ,  $p=0.03$ ) con la magnitud del cambio en el ángulo goníaco total.

#### *Descripción Estadística del Análisis Cefalométrico Verdadero*

El *Ángulo entre Franckfurt y la HV* disminuyó significativamente demostrando la corrección postural ( $p=0,0180$  ; Figura N° 98).

El *Wits Horizontal Verdadero* disminuyó significativamente ( $p=0,0020$ ; Figura N° 99).

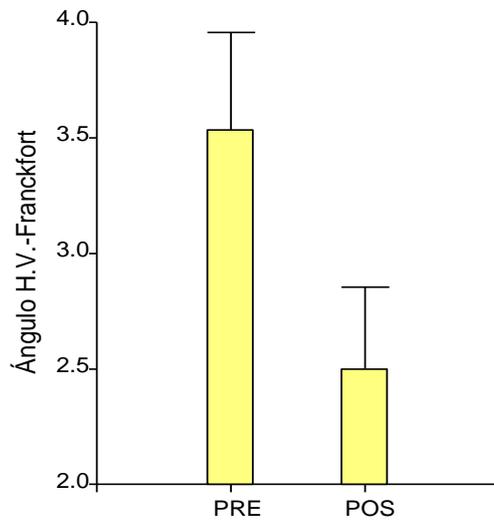


Figura N° 98

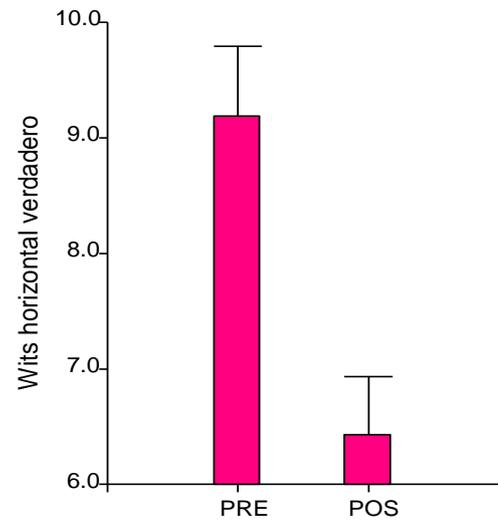


Figura N° 99

La distancia entre B y Pg sobre la HV también disminuyó en forma significativa ( $p=0,0060$ ; Figura N° 100).

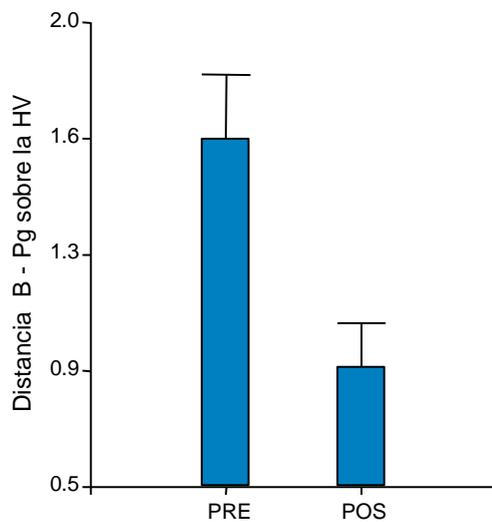


Figura N° 100

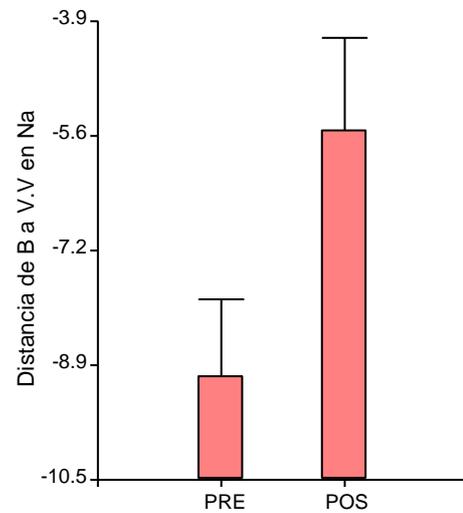


Figura N° 101

La posición anteroposterior de los maxilares medida como distancias a la vertical verdadera que baja de Na, demostró estadísticamente un mantenimiento del punto A, aunque en forma numérica disminuyó. La distancia del Pg disminuyó ( $p=0,0040$ ) (-8,38 mm a -3,95 mm). Lo mismo sucedió con la distancia de B (-9,05mm a -5,5mm) ( $p=0,004$ ; Figura N° 101).

En sentido vertical la altura de la cápsula nasal, distancia de Na a ENA aumentó en forma significativa, 50,57mm de media pre a 53,86 de media pos, ( $p < 0,0001$ ). La Proporción ENA –Me / Na- Me mantiene su relación..

Con respecto a la orientación de los planos basales a la vertical verdadera, podemos decir que el Ángulo del plano palatino con VV disminuyó significativamente acercándose a la rectitud, dejando de ser tan empinado, con una disminución promedio de  $2^\circ$  ( $p = 0,0020$ ; Figura N° 102).

El Ángulo del Plano Mandibular aumentó su valor angular dejando de ser tan inclinado hacia abajo y atrás, ( $p = 0,0180$ ; Figura N° 103).

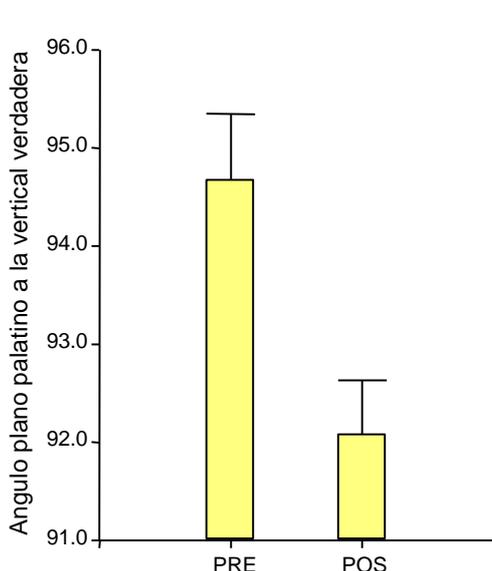


Figura N° 102

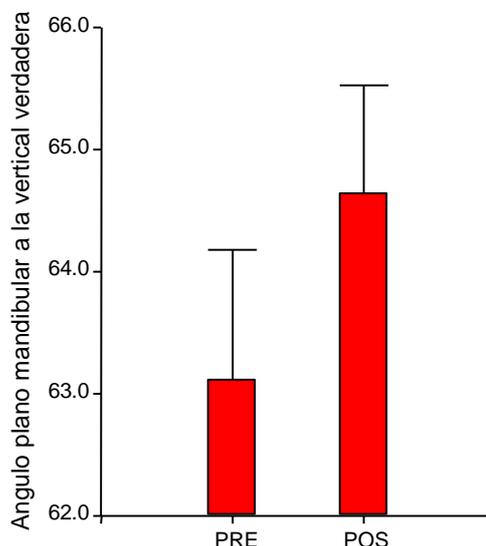


Figura N° 103

#### *Descripción Estadística de la Evaluación Dental Cefalométrica*

Las angulaciones dentarias se han mantenido en relación con sus bases óseas, los cambios ortodóncicos han sido mínimos. No se ha compensado la discrepancia ósea con movimiento dentario.

La *distancia vertical del molar superior a su plano palatino* aumentó un milímetro (19,00 mm a 20,21mm). Lo mismo sucede con el molar inferior (28,83mm a 30,41mm) que a pesar de haber incrementado su distancia apenas equipara su natural crecimiento.

### *Descripción Estadística de la Evaluación Cefalométrica Cervical*

El Ángulo cráneo vertebral anterior mantuvo su promedio, corroborando la unidad funcional del raquis superior. Lo mismo sucedió con el Ángulo Cráneo Odontoideo.

El Ángulo Cráneo Cervical disminuyó su valor angular no siendo este cambio estadísticamente significativo. Idéntico comportamiento tuvo el Ángulo Odontoideo Cérvico Superior. El Ángulo Odontoideo Cérvico Inferior disminuyó su valor angular ( $p=0,01$ ).

El Ángulo Cérvico Cervical, es el que demostró el cambio en la función postural cervical ( $p=0,002$ ; Figura N° 104). Esto quedó ratificado por el cambio significativo en la Diferencia del raquis superior con el inferior ( $p=0,002$ ; Figura N° 105).

La relación vertical del Arco anterior del Atlas al Plano de Mc Gregor, también se mantuvo en su unidad funcional superior.

La Altura del triángulo Hioideo disminuyó significativamente ( $p=0,016$ ). Figura N° 106) demostrando la relajación de la musculatura prevertebral.

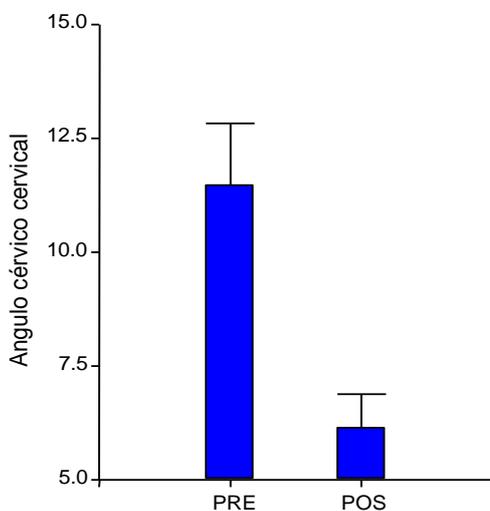


Figura N° 104

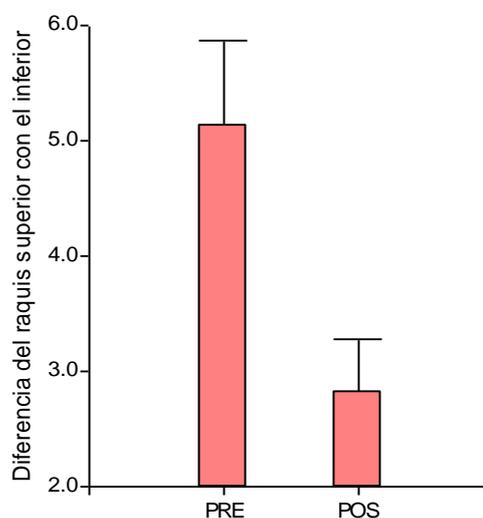


Figura N° 105

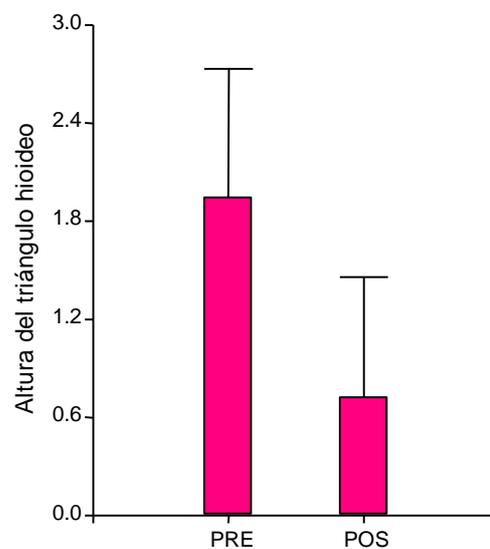


Figura N° 106

La distancia del hioides a la vertical que pasa por pre sufrió una disminución significativa ( $p=0.012$ ; Figura N° 107) mientras que el Espacio Suboccipital aumentó significativamente ( $p=0,006$ ; Figura N° 108).

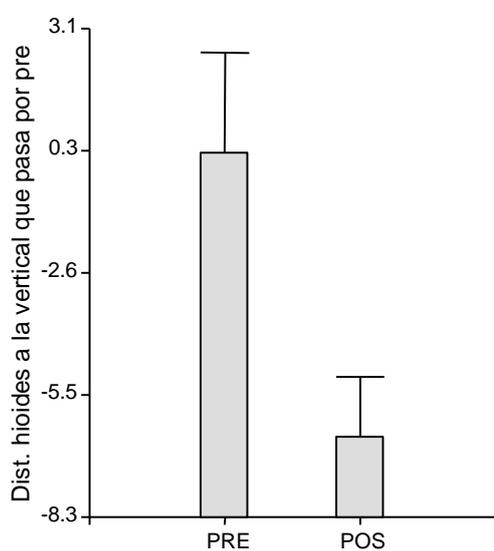


Figura N° 107

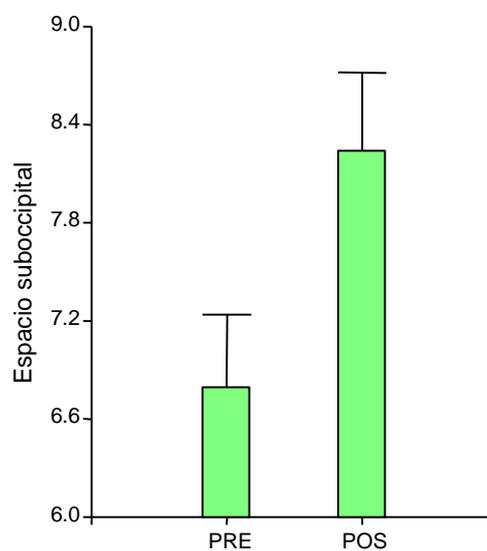


Figura N° 108

### Descripción Estadística del Análisis de la Vía Aérea

La distancia del extremo de la cola del cornete inferior y del medio a la vertical que pasa por PRE disminuyeron en forma significativa ( $p=0,0020$ ).

El volumen amigdalino disminuyó, como lo demuestra el aumento de la distancia a la vertical AA ( $p=0,006$ ). Lo mismo sucedió con el volumen adenoideo, disminuyó su distancia a la vertical del Arco Anterior del Atlas, ( $p=0,0020$ ).

El Espacio Aéreo Libre mostró un significativo incremento ( $p<0,0001$ ; Figura N° 109). La altura total de la vía aérea tuvo un incremento significativo ( $p<0,0001$ ; Figura N° 110).

Tanto la *Longitud del Velo Palatino* como su *Espesor* aumentaron también en forma significativa ( $p<0,0001$ ).

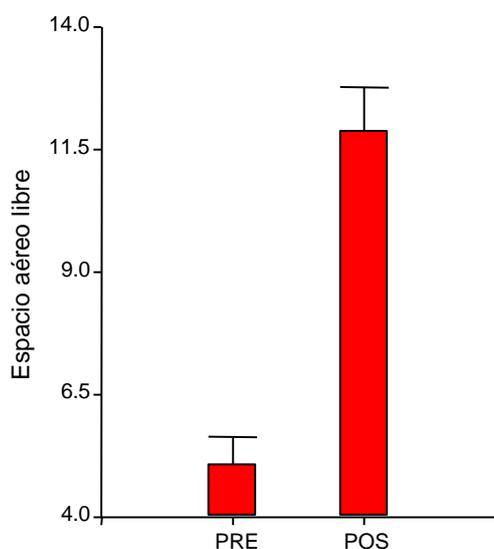


Figura N° 109

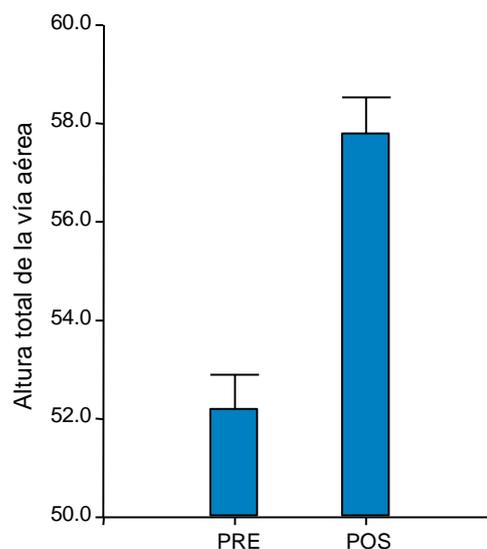


Figura N° 110

La *distancia del hueso Hioides al Plano Mandibular* mantuvo su valor, corroborando su relación biomecánica con la mandíbula a través de la musculatura supra-hioidea.

### Descripción Estadística del Análisis Cefalométrico Frontal

Con relación a las variables cefalométricas de Ricketts podemos afirmar que el *Ancho nasal* se desarrolló significativamente. Comparando los Escores de desvíos estándar, para valorar sólo los efectos del tratamiento, se obtuvo un cambio significativo ( $p < 0,0001$ ; Figura N° 111 y Figura N° 112).

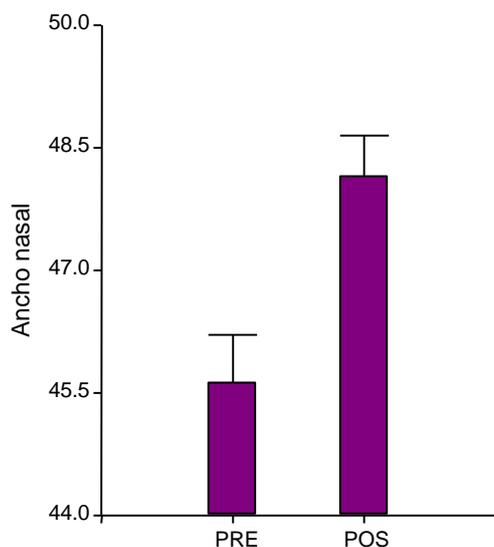


Figura N° 111

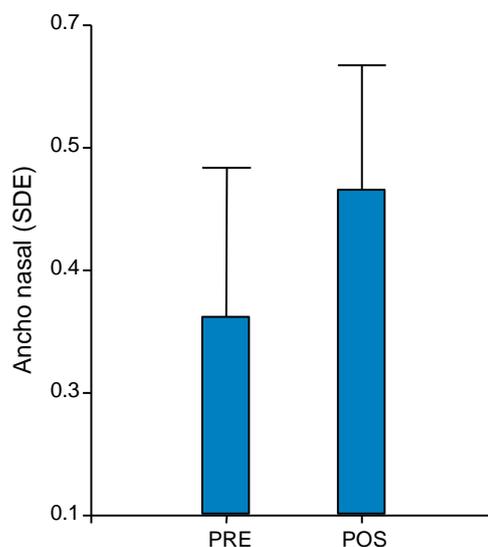


Figura N° 112

La *Altura* y la *Proporción nasal* se mantuvieron sin modificaciones. El *Ancho del Maxilar Superior* mantuvo su crecimiento esperado, recordemos que sólo un paciente de la muestra presentaba déficit de crecimiento transversal. Las *Proporciones Maxilares de Ricketts* aumentó su valor angular, si bien este incremento no fue significativo. La *Proporción Facial* aumentó demostrando el crecimiento rotacional.

Las *Proporciones Verdaderas* tuvieron valores angulares aumentados, no significativos.

# CASOS CLINICOS

Insertar aquí  
los casos clínicos

# DISCUSIÓN

## **DISCUSIÓN**

Al introducirnos en este nuevo milenio, debemos recordar que el arte y la ciencia de la ortodoncia y ortopedia máxilofacial han experimentado una extraordinaria evolución, debido fundamentalmente al anhelo de los investigadores de llegar a conocer las relaciones existentes entre los mecanismos del crecimiento cráneo facial y el mecanismo de acción de la aparatología. Este avance se debe tanto al desarrollo tecnológico como al planteamiento de un estimulante entorno interdisciplinario que abarca la anatomía, fisiología y biología molecular.

Los resultados que presentamos, respaldan claramente la teoría de que las alteraciones de la respiración nasal pueden alterar la postura y la morfología cráneo facial, constituyendo un factor dentro del complejo multifactorial. Esto ha sido corroborado en los dos últimos años tanto por estudios clínicos, como de experimentación animal (106) (140). Estas alteraciones son especialmente importantes dentro de los diez primeros años de vida como lo remarca Mocelli (101) de aquí la importancia del planteamiento del diagnóstico completo interdisciplinario, para la detección precoz de los síntomas a través de la evaluación características anatómicas, funcionales, etc. (136).

Dentro de los problemas respiratorios, nuestros pacientes mostraron un alto porcentaje de predisposición alérgica con distintas manifestaciones. Predominó la Rinitis, concordando con muchos otorrinolaringólogos pediátricos quienes como Sakano (137), consideran que es la manifestación más común, heredofamiliar, caracterizada por alteración inflamatoria de la mucosa nasal, con presencia de estornudos, rinorrea, alteraciones de la vida cotidiana, falta de concentración, irritabilidad, desórdenes del sueño, etc. Un pequeño porcentaje de nuestros niños presentaron problemas de concentración y requirieron apoyo psicopedagógico e inter-consulta neurológica. El 100% de los padres relataron que sus hijos roncaban (85) y sólo un 24% presentó indicios de apneas a esta temprana edad, como lo sugiere Loftrand Tidestrom. Este hallazgo merece tenerse en cuenta para implementar una conducta preventiva, debido a que cada vez son más relevantes los estudios que demuestran la relación entre morfología cráneo facial- problemas respiratorios y Apneas Obstructivas del Sueño (116, 83, 47, 87, 144, 86, 139).

La conducta preventiva debe extremarse ya que se considera a la AOS como factor de riesgo en mortalidad cardiovascular, por daño de las arterias coronarias (Peker, Y. 2000) entre otras patologías.

Más de la mitad de los pacientes de la muestra presentaron Amígdalas Hipertroóficas y Adenoides grado II, como respuesta inflamatoria de la mucosa respiratoria, verdadera unidad funcional. Debemos remarcar que si bien son órganos inmunológicamente activos, existen indicaciones quirúrgicas precisas como en aquellos casos donde su volumen altera la función aérodigestiva o presentan infecciones recurrentes (59).

Otra causa importante de obstrucción encontrada en la muestra fue la desviación septal, un 48% cuando otros autores remarcan una incidencia del 6 al 8% (101). Sólo alguno de los padres pudo especificar algún traumatismo en la temprana infancia, que pudiera estar relacionados con esta anomalía. Sobre el tema debemos llamar a la reflexión a aquellos médicos pediatras u otros profesionales que deban actuar ante una situación de emergencia traumática, para derivar a una consulta otorrinolaringológica oportuna y precoz que permita tomar las medidas pertinentes en forma temprana y evitar consecuencias obstructivas por una falta de acción.

Con relación a la Hipertrofia de los Cornetes, el 80% de los pacientes de nuestra muestra presentó una Hipertrofia Moderada sobre todo a nivel del cornete inferior. Este elevado porcentaje se relaciona con lo hallado por la Dra. Paolucci en su muestra, donde remarca que todos los niños alérgicos mayores de 10 años presentaban hipertrofia de cornetes (22).

La relación entre insuficiencia ventilatoria nasal y Otitis media secretora (18) quedó demostrada en el momento de la anamnesis, si bien en el momento de la evaluación Pre- tratamiento sólo un pequeño porcentaje presentaba congestión; en estos mismos pacientes se detectó una disminución de la audición (75). El 90% de los niños presentaron antecedentes de Sinusitis y en varios se la correlacionó con laringitis recurrente (133) y disfonía (154).

La Rinomanometría Computarizada confirmó su utilidad para valorar la función respiratoria nasal, como ya lo hemos mencionado, y actualmente también se la utiliza como complemento en la determinación de OSA junto con la polisomnografía como lo demuestran muchos trabajos, entre ellos el de Lofaso y col. (84).

Mediante la Evaluación Fonoaudiológica se comprobó que la insuficiente ventilación nasal produce alteraciones funcionales de todo el sistema (67, 143), como lo son: incompetencia oral anterior y deglución disfuncional en la totalidad de los individuos, musculatura masticatoria y perilaríngea deficiente en el 100% de los casos y problemas fonoarticulatorios en el 76%. Recientes estudios de experimentación realizados en conejos demostraron que un aumento en la resistencia de la vía aérea estimula los mecanoreceptores de la porción superior e incrementa la actividad alar, orbicular, del genio-gloso y milohioideo, proyectando la lengua hacia adelante y abriendo la boca para permitir una mejor respiración (64). La Rehabilitación que planteamos, mediante la habilitación de esteroceptores táctiles y mecanoreceptores, para transmitir impulsos a la corteza, concordó con lo realizado por otros autores (33).

Con relación a las Características Posturales, todos los niños presentaron alteración con escápulas aladas y pérdida de relación mentón esternal (Rocabado) Lapierre. Debido a este cambio postural es que aconsejamos partir de un análisis cefalométrico verdadero, es decir de una toma radiográfica en posición natural del paciente. Ésta puede ser reproducida sin error sistemático como lo demuestran Solow y Tallgren, quienes encontraron que la reproducibilidad fue de 1,43° con la posición del espejo, como nosotros preconizamos (147, 149). Luego del tratamiento, se observó cómo la base de sustentación pédica, la cintura pélvica y la escapular, se alinearon de la misma manera que la mandíbula y la mirada.

Cuando nos encontramos con pacientes que tienen severos disturbios esqueléticos; en estos casos es necesario tomar más de un plano de referencia, ya que los intracraneales son muy variables y además están poco relacionados (77). En nuestra muestra la angulación del Plano de Franckfurt con relación a la Horizontal verdadera varió entre 1° y 9°. Bobadilla y col. en 1999 publicaron una variación de -10° a 10°. (18) Esta posición de la cabeza en el plano horizontal altera la posición de los maxilares como lo han demostrado muchos autores. Inclusive la mandíbula ve alterado su patrón de cierre y su posición de reposo. (92, 49, 79, 82, 80, 90); adquiriendo un patrón de crecimiento rotacional posterior (148) y promoviendo una relación intermaxilar de Clase II.

De la evaluación fisiátrica surgió la necesidad de equilibrar la postura a través de la normalización de la base de sustentación por medio de la utilización de plantillas, ejercicios físicos para el equilibrio muscular, fisioterapia etc. Muchos pacientes presenta-

ron distinta altura en sus hombros y desequilibrio en las cinturas escapular y pélvica, lo mismo que en la postura mandibular. Es importante realizar un diagnóstico precoz de estos síntomas, para lograr evitar asimetrías de todo este sistema biomecánico, que pueden conducir a escoliosis y asimetrías faciales. De esta manera verificamos la existencia de una relación caudo-cefálica de las cadenas musculares.

#### *Evaluación Radiográfica de los Tejidos Blandos*

Podemos afirmar que la utilización de ortopedia para el control vertical, promovió el adelantamiento espacial del mentón mejorando significativamente el perfil de nuestros pacientes. Esto quedó demostrado en el importante aumento del ángulo Nasomental y en la disminución del Nasofacial, quienes indican un adelantamiento postural del mentón. A esta edad, la nariz no puede ser considerada relevante en su crecimiento y proyección anterior.

Las distancias del labio superior e inferior a la vertical que baja de SN disminuyeron significativamente por efecto del tratamiento y del adelantamiento espacial del mentón Tabla N° 6.

Con relación al Ángulo Nasolabial es importante destacar que el promedio Pre Tratamiento de nuestra muestra fue de  $107,31^\circ$  con un máximo hallado de  $130^\circ$ , esto podríamos compararlo con lo encontrado por Zylinski y Nanda (177), quienes obtuvieron una media de  $111,5^\circ$  con un DS de  $7,8^\circ$  y un valor máximo de  $125^\circ$ , en una muestra de varones preadolescentes. Blanchette y Nanda publicaron luego, un estudio cefalométrico de tejidos blandos en pacientes con síndrome de cara larga preadolescentes de ambos sexos. En este estudio encontraron una gran variabilidad de este ángulo con la expresión del crecimiento, alcanzando incrementos hasta de  $4,02^\circ$  en estos 10 años evaluados (de 7 a 17 años de edad) (17) Un reciente estudio realizado comparando las características entre americanos africanos y americanos de raza blanca considerando la misma franja de edad que el anterior estudio, publicó una media de  $114,10^\circ$  para la raza negra y  $115,80^\circ$  para la raza blanca.

El efecto del tratamiento propuesto mostró estadísticamente un mantenimiento de su valor total y de su mitad superior, a pesar que su valor angular disminuyó más de  $2^\circ$  en su promedio (Tabla N° 6) La mitad inferior sufrió un aumento, de  $79.45^\circ$  a  $82.62^\circ$ ,

estadísticamente significativo ( $p < 0.0001$ ) acercándose a la norma de  $85^\circ$  comunicada ,como manifestación del efecto ortopédico.

#### *Evaluación Cefalométrica de Ricketts*

La muestra se caracterizó por una aumentada Longitud de la Base craneal anterior con una media Pre de 61.07mm para un promedio de 9 años de edad, cuando para Ricketts debería ser de 55mm +/- 0.8mm. Ohtsuki y col (Ohtsuki, F. 1982) observaron también una tendencia de mayor crecimiento de la base craneal anterior en los sujetos de clase II. Un estudio realizado en nuestro medio por la Dra. Villalba en niños pequeños con síndrome de clase III, reveló que el comportamiento de las estructuras profundas, entre ellas la base craneal anterior, fue igual a la media normal correspondiente, pero sí se presentaron disminuidas la Profundidad Maxilar y la Posición de la Rama Mandibular.

Nuestros pacientes presentaron una media Pre de  $57.45^\circ$ , para la Altura del Maxilar Superior cuando lo citado por Ricketts para los 9 años debería ser de  $53^\circ$ ; esto se contrapone con lo encontrado por otros autores quienes en pacientes con respiración bucal observaron un aumento de la altura facial inferior, pero ningún cambio significativo en la altura de la mitad superior de la cara (77).

El ángulo del Eje Facial sufrió una disminución estadísticamente significativa lo que demuestra el efecto del control vertical del tratamiento implementado. Este control en los últimos años denota una dedicación especial por parte de los ortodoncistas, como lo demuestran innumerables estudios dentro de los cuales mencionaremos los de Joong- Gyu y col. (69) quienes lograron un cierre de  $1^\circ$ ; los de Parkin y col. (111) quienes con el agregado de FEO alta a su aparatología, lograron un efectivo control vertical comprobado por la falta de incremento en el tercio inferior de la cara y de la longitud facial total.

La influencia del tratamiento quedó también demostrada en la disminución significativa del ángulo de la Profundidad Maxilar, el aumento del ángulo de la Profundidad Facial, la disminución del Ángulo de la Plano Mandibular, disminución de la Altura Facial Inferior, aumento del Arco Mandibular Posterior y disminución de la Convexidad facial. Todo esto demuestra la rotación mandibular como consecuencia del control vertical y no

de un aumento de la longitud del cuerpo mandibular, ya que sus escores de desvíos estándar se mantuvieron estadísticamente y sólo aumentó 2mm de promedio en 2 años. Además, el ángulo del Plano Palatino medido en relación a Franckfurt también sufrió una disminución estadísticamente significativa por la acción ortopédica. La valoración Pre demostró valores máximos cercanos a los 10° de angulación, discrepando con la norma dada por Ricketts, quien sostiene que debería ser paralelo a Franckfurt y que esta constancia se mantendría a través de los años en un patrón de crecimiento normal. . Compartimos los conceptos vertidos por la Dra. Villalba en su trabajo de Tesis doctoral con relación a la capacidad intrínseca de la mandíbula para responder a cualquier requerimiento para ubicar continuamente el cuerpo en una posición funcional relativa al arco maxilar (165).

#### *Análisis Cefalométrico de Björk Jarabak*

Este análisis fue de mucha utilidad para determinar las características del crecimiento desde el punto de vista cuali y cuantitativo, permitiendo definir dirección y potencial de crecimiento. Debido a esto, contribuyó a una mejor determinación de la biotipología facial.

Con relación al Ángulo de la Silla en nuestra muestra la media Pre tratamiento fue de 126.48° demostrando un claro aumento de 4° de su norma; esto significa que la fosa articular con el crecimiento se ubicará más hacia atrás y abajo, provocando una implantación distal de la mandíbula. Wilhelm y col. (174) estudiaron las variaciones de la base craneal desde el nacimiento hasta los 14 años y no encontraron diferencias estadísticas significativas entre los patrones de crecimiento de las clases I y II., y relataron un promedio de 130° +/-5° para las clases II.

Para el *Ángulo Articular* la media encontrada Pre tratamiento fue de 145,45°. Luego del tratamiento este ángulo no presentó modificación alguna demostrando el control vertical del crecimiento.

En el *Ángulo Goníaco total* el valor medio obtenido pre tratamiento fue de 128,07° y la pos de 125,9 ° con una disminución significativa ( $p=0,002$ ). Como ante un mismo valor angular total las características faciales pueden ser muy distintas, es importante valorar sus dos partes: la *mitad superior* del ángulo describe la oblicuidad de la

rama; la *mitad inferior* describe la oblicuidad del cuerpo mandibular, un aumento determina la inclinación hacia abajo de la sínfisis. La media pre fue de 75,14° y la pos de 73,86° disminuyendo 2° su valor, lo que demuestra la acción rotacional anterior.

La *Suma Total de Ángulos* demostró una disminución significativa corroborando el crecimiento en sentido anterior de la sínfisis.

Con relación a las medidas lineales, la *longitud de la base craneal anterior* tuvo una media dentro de su norma 71 mm, aunque debemos aclarar que la muestra inicial tiene una edad media de 9 años y la edad en que sus autores diseñaron este cefalograma es de 11 años, por lo cual podemos inferir que ésta está aumentada como también lo demuestra el cefalograma de Ricketts. Lo mismo ha sucedido con la *base craneal posterior*, cuya media inicial es de 33,09mm y creció en un promedio de 35mm.

La *Altura de la rama mandibular* creció de 39,88 mm a 43,38 mm. El *Cuerpo mandibular* creció de 67,07mm a 71,66 mm de promedio.

La relación *Base craneal anterior/ longitud del cuerpo mandibular* disminuyó significativamente demostrando un incremento en el potencial mandibular. La relación *base craneal posterior / altura de la rama* mantuvo sus valores medios pre tratamiento pero hubo un crecimiento de la altura de la rama y de la base craneal posterior y su ángulo articular no varió; es decir se contuvo verticalmente y se expresó el potencial de crecimiento de los pacientes. La relación entre la *Altura Facial Posterior / Altura Facial Anterior* aumentó significativamente demostrando la redirección del crecimiento hacia delante y arriba.

Para poder interpretar estos cambios es necesario confrontarlos con los actuales estudios sobre crecimiento. Ya en 1990 Delaire publica la diferencia entre el potencial primario del crecimiento del cóndilo mandibular y el fenómeno secundario adaptativo de la orientación de la apófisis condílea (35) y su relación con el cuerpo mandibular. Remarca las diferencias entre estas dos unidades y las influencias de su angulación a la cual denomina "ángulo esfigio"; además resalta la importancia de la relación de las unidades microesqueletales y su capacidad de adaptación funcional.

Las teorías de crecimiento siguen progresando, sobre todo luego de los estudios de Petrovic y Stutzman sobre cultivos de órganos y tejidos transplantados e in situ (51). Según esta teoría del servosistema, los cartílagos de crecimiento reaccionan de

distinta manera. Los cartílagos de la sincondrosis de la base del cráneo (masas laterales del etmoides, el que se encuentra entre las alas mayores del esfenoides y su cuerpo, y del tabique nasal) al igual que el de la epífisis de los huesos largos que derivan de un cartílago primario, parecen estar influenciados por factores extrínsecos de orden general y específicamente por las hormonas STH, somatomedina, tiroxina y sexuales. En ellos, los factores locales juegan un papel modelador del crecimiento, sin ser cuantitativa su influencia. Los cartílagos de origen secundario, que se originan de precondroblastos y su formación es secundaria durante la filio y ontogénesis, están sometidos a influencias extrínsecas locales. Están representados por los cartílagos condíleos, coronoideo, angular del maxilar inferior, y de la sutura media palatina; en estos casos es posible modular la magnitud del crecimiento (51).

Estos investigadores también demostraron que el músculo pterigoideo lateral desempeña un papel regulador en el control de la velocidad de crecimiento del cartílago condíleo; y la almohadilla retrodiscal también interviene en el control del músculo sobre el crecimiento. Posteriormente Mc Namara lo confirma (93).

"En los cartílagos condíleo, coronoideo y angular del maxilar inferior los efectos indirectos corresponden a factores regionales y locales que influyen en mecanismos, fundamentalmente neuromusculares, que actúan sobre el ajuste oclusal postural (es decir influencia epigenética)" (51).

#### *Analisis Cefalométrico Verdadero*

La valoración cefalométrica teniendo en cuenta referencias extracraneales de la Horizontal y Vertical Verdadera, fue de mucha utilidad. Se encontró una diferencia con el plano de Franckfurt que varió dentro de los  $10^{\circ}$  y que al mejorar la postura disminuyó su valor, pero conservando siempre la discrepancia señalada demostrando la necesidad de complementar nuestros análisis con referencias extracraneales..

Con relación a la valoración de los maxilares, la utilización del Witts sobre el plano de referencia horizontal constituye una medida práctica. Nuestra muestra tuvo una diferencia promedio de 9.19mm que luego disminuyó más de 3mm por acción del tratamiento. Alcanzó valores máximos de 16 mm, para algunos pacientes. La posición del mentón medida sobre esta línea también disminuyó significativamente con el tratamien-

to por la rotación del mismo; de la misma manera que la distancia de Pg a la vertical verdadera que baja de Na.

Verticalmente la cápsula nasal aumentó significativamente, medida sobre la vertical verdadera, pero para la cápsula oral su incremento no alcanza los valores promedios de crecimiento normal (1.6mm por año) publicado por otros autores como Björk, Riolo, Teuscher (55).

El ángulo del plano palatino a la vertical verdadera presentó valores máximos de angulación de hasta 101°; por acción ortopédica disminuyó significativamente, acercándose a los 90°. Algunos trabajos, como los de Leitao y Nanda (77), publicaron una media de 90.48°. El ángulo del plano mandibular a la vertical verdadera aumentó su valor angular en forma significativa por la rotación espacial mandibular.

#### *Analisis Cefalométrico Dental*

Los valores angulares de los incisivos a sus bases óseas no mostraron tanto desvío de la norma. El ángulo del incisivo superior tuvo una media pre de 108.28°, siendo lo aconsejado de 110° a 120°. Para el inferior fue de 92.43° cuando la norma es de 90°. El tratamiento implementado no hizo variar significativamente estos valores debido a que no apuntó a una corrección ortodóncica del overjet, sino a un equilibrio ortopédico. De la misma manera, se extremaron las medidas del control vertical para no permitir la extrusión molar que agravaría el patrón; por ello las distancias de las caras oclusales de los molares al plano oclusal no superaron lo publicado como crecimiento normal por Björk, Skieller, Riolo y Teuscher (55).

#### *Analisis Cefalométrico Cervical*

Este análisis fue diseñado para observar las relaciones biomecánicas de la propia columna cervical y de ella con la posición del cráneo. También se interpretó la ubicación del hioides y su relación con la posición mandibular.

Para el Ángulo Cráneo vertebral Anterior encontramos un promedio Pre de 100.66° con una DS +/- 8.69 coincidiendo prácticamente con lo comunicado por Roca-

bado de  $101^{\circ} \pm 5^{\circ}$ . Este ángulo mantuvo estadísticamente su valor luego del tratamiento. Si este fuera menor indicaría una rotación posterior del cráneo, de lo contrario una rotación anterior. Con relación al Espacio Suboccipital su media Pre también guardó relación con lo indicado por el mismo autor y su media pos tratamiento aumentó significativamente, permitiendo un mejor desempeño de este espacio funcional. Los Ángulos Cráneo Odontoideo y Cráneo Cervical se mantuvieron estadísticamente iguales. Lo mismo sucedió con el Odontoideo Cérvico Superior e Inferior. El que sí varió significativamente fue el Cérvico Cervical, que valora la relación entre ambas unidades funcionales de la columna cervical. Este ángulo tuvo una expresión máxima en la muestra que llegó a  $26^{\circ}$ , demostrando la exagerada curvatura.

Toda esta información nos permite comprobar la diferencia biomecánica entre el Raquis cervical superior e inferior. Para Rocabado el 50% de la fisiología de cabeza y cuello está dada por la cabeza, el atlas y el axis. Penning (114) sostiene que la porción media de la columna cervical presenta una menor movilidad. Pero nosotros hemos encontrado que a esta altura es donde se produce el cambio postural en estos niños; además, radiográficamente podemos observar cómo se logran paralelizar las articulaciones facetarias y mejorar su curvatura fisiológica con la rehabilitación integral implementada. Todo esto es sumamente importante ya que permite recobrar la fisiología y prevenir neuropatías mecánicas, hernia de disco, rectificación de la columna, etc. Clínicamente también se restableció la relación mentón esternal.

En el respirador bucal la cabeza rota hacia atrás, la columna puede aumentar su flexión o sufrir extensión de acuerdo a cada patrón de acomodación individual; la boca se abre por el tironeamiento de los músculos infrahioides que a su vez descienden y llevan hacia atrás y abajo al hioides abriendo la vía aérea.

Con relación a la biomecánica del Hioides, la altura del triángulo fue pequeña y en algunos pacientes se presentó invertido mostrando la hiperactividad inframandibular. Esto se relacionó con la distancia del hioides al plano mandibular, en nuestros pacientes esta distancia se mantuvo estadísticamente, afirmando la relación biomecánica con la mandíbula, pero tengamos en cuenta que la mandíbula rotó hacia arriba y adelante. Bibby y Preston, cuando diseñaron este triángulo citaron una media de la altura de 4.8mm y una distancia al plano mandibular de 25,63 en pacientes de clase I sin alteraciones verticales (11).

En los pacientes normales la bibliografía cita un promedio de altura del triángulo de 9.6 mm  $Ds\pm 6.1$ mm, y un promedio aumentado llegando a más de 12mm en pacientes con AOS; para la distancia al plano mandibular citan una media en sujetos normales de 19.1 mm y para sujetos con AOS de 23.3mm. (162). Lowe y col. encontraron cifras muy similares: MPH 20.14mm para normales y 23.74mm para AOS; para HHI 11.12mm para normales y 15.24mm para AOS (88). Solow y Tallgren obtuvieron valores promedios similares de la distancia del hioides al plano mandibular, y encontraron una correlación significativa entre el aumento de esta distancia y la inclinación de la mandíbula (151). Muchos estudios actuales en relación al tratamiento de AOS por medio del adelantamiento mandibular, también informan de esta ubicación del hioides y de su cambio al reposicionar la mandíbula. (8) (110).

Blaker y col también encontraron que existe una relación entre la respiración bucal y la posición descendida del hioides, citan una media del grupo control de 9.10mm y para el grupo problema de 18.96mm (16).

La distancia del hioides a la vertical verdadera que baja del arco anterior del atlas aumentó y a la vertical que baja de PRE disminuyó con el tratamiento, demostrando el reposicionamiento del sistema.

#### *Análisis de la Vía Aérea*

Tanto el Cornete inferior como el medio disminuyeron significativamente su volumen, no sólo por el crecimiento y consiguiente aumento del espacio aéreo, sino también por una mejoría funcional por el tratamiento interdisciplinario implementado.

A la altura de las Amígdalas y de las Adenoides, la vía aérea también aumentó su espacio por la reducción del volumen linfático. El espacio aéreo libre entre adenoides y cornete inferior sufrió un significativo aumento, de la misma manera que se acrecentó la medida vertical.

Con relación al Velo del paladar es importante remarcar que su longitud y espesor aumentaron significativamente. Esto cobra particular importancia porque denota una posibilidad funcional de cambio con rehabilitación fonoaudiológica. Trabajos de AOS publican la relación existente entre pérdida de elasticidad y delgadez del paladar blando asociados a cambios patológicos en estos pacientes (166). Esto es sumamente impor-

tante, debido a que el velo forma con sus músculos como una cortina, para que las funciones de los aparatos respiratorio y digestivo puedan ser sincronizadas. Se encuentra relacionado con las funciones de respiración, fonación y deglución; alterna entre el cierre de la naso y la orofaringe. El primer estudio de anatomía velofaríngea y espacio aéreo en pacientes de cara larga portadores de AOS, sometidos a una cirugía de doble procedimiento de avance maxilar y cierre antihorario, fue publicado por Mehra en agosto del 2001 (96). Aquí se ratificaron características relacionadas con AOS y se remarcó la importancia del pasaje aéreo disminuido; encontraron en estos pacientes una media de 11mm +/-2mm entre el velo y la pared faríngea.

#### *Análisis Cefalométrico Frontal*

De todas las variables analizadas merece una atención especial el Ancho Nasal de Ricketts, el cual tuvo un significativo incremento teniendo en cuenta los escores de desvíos estándar, y el Ancho del Maxilar superior experimentó la misma respuesta. Esto remarca la interdependencia de las cápsulas nasal y oral, y la respuesta ante el estímulo funcional.

Las proporciones nasales, maxilares y faciales mantuvieron estadísticamente sus valores.

#### *Tratamiento Propuesto*

Para el tratamiento de las clases II existen como lo mencionamos muchas alternativas, pero creemos que lo más estable es pretender allanar el plano oclusal logrando cerrar el eje de bisagra mandibular, ya que como sostienen Siatkowski y Nanda, los cambios a corto plazo producen recidivas espontáneas (105).

La rotación mandibular en sentido anti-horario reduce las discrepancias entre A-B. Es muy importante determinar en forma precisa la dirección del vector de fuerza a utilizar como lo sugiere Contasti (29). Además en relación al tiempo de uso, se aconseja un uso intermitente de 12-14 horas diarias (163). Cabe aclarar que la magnitud de crecimiento no cambia sino que se reorienta la dirección del mismo. Este efecto, se vió claramente comprobado por los cambios de las variables cefalométricas analizadas. La

implementación de un tratamiento precoz en etapas, para equilibrar el crecimiento de las bases óseas parece ser más eficaz y menos recidivante.

Muchos son los autores que relatan sus éxitos con la utilización de la FEO alta (97, 172, 159). Otros, preconizan su utilización como complemento para afianzar los cambios producidos por mecánicas de distalización intraoral y lograr una correcta ubicación radicular de los molares (60).

Es importante considerar los hallazgos de trabajos de experimentación en monos rhesus con FEO alta, donde se tuvieron en cuenta parámetros morfológicos e histológicos que demostraron no sólo un cierre del eje, un incremento mandibular, sino también una remodelación de la articulación témporomandibular (41). Otros estudios también realizados en monos con la utilización de implantes óseos, indicó no sólo el cierre del eje y la compresión maxilar afectando los vectores de crecimiento vertical y horizontal, sino que también comprobó el efecto de retardo eruptivo en el componente alveolar (37).

A pesar de todos los estudios clínicos y experimentales que confirman la importancia de la dirección de la fuerza, Ricketts en su artículo publicado en el American Journal de Ortodoncia con motivo de los 100 años de esta asociación, argumenta en contra de la utilización de la tracción alta a través de la publicación de una lista de consideraciones. Él sostiene: que es peligrosa para los niños, que rota los molares a vestibular, que cambia el plano oclusal contrario al desarrollo normal, que causa compresión del cóndilo e inhibe el crecimiento mandibular, que inhibe el desarrollo de la cavidad nasal e impide la respiración, que requiere 20 horas diarias de uso contra 10 hs. del tipo cervical, y podríamos continuar transcribiendo los cambios dentarios deletéreos que él también considera. Particularmente creemos que después de todo lo comprobado por éste y otros trabajos publicados, no es necesario discutir esta información presentada por el doctor Ricketts con relación a conceptos biomecánicos comprobados clínica y experimentalmente (122). Además, un estudio publicado en agosto de este año relacionando los cambios en la posición mandibular y dimensión de la vía aérea superior como consecuencia de la utilización de tracción cervical durante el sueño, comprobó que ésta reduce significativamente la dimensión sagital de la vía aérea y no produce ningún desplazamiento anterior de la mandíbula durante el sueño. Pero, lo más importante es que relata un desplazamiento anterior de la tercera vértebra cervical y consecuentemente del

hioides, por acción de esta tracción cervical, lo que demuestra la existencia de un importante mecanismo neuromuscular para mantener la homeostasis de la respiración (62).

Con relación a las horas de uso de la aparatología ortopédica, Petrovic (51) comprobó que los cartílagos condíleos y los huesos alveolares de los niños en proceso de crecimiento presentan un porcentaje de células en fase de síntesis de ADN mayor durante la noche que durante el día. Es decir que las primeras horas de sueño, donde es más profundo, son más favorables para inducir un aumento de división celular terapéutica. El índice de mitosis alcanza su máximo valor a la hora del desayuno.

# **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

En pacientes de clase II con insuficiencia ventilatoria nasal y alteraciones posturales, el tratamiento Interdisciplinario propuesto demostró claramente su eficacia.

Muchos hallazgos clínicos, funcionales y radiográficos a los que hemos arribado, remarcan la importancia del diagnóstico precoz, sobre todo las alteraciones biomecánicas de orden general y específico, y como una de sus expresiones más importantes la AOS.

El diagnóstico por parte de profesionales especializados ante traumatismos faciales, en especial del tabique, a edades tempranas logrará prevenir malformaciones y alteraciones funcionales complejas. La Rinomanometría como complemento en el diagnóstico de la función ventilatoria nasal, confirmó su utilidad y vigencia a través de la moderna tecnología; utilizándose actualmente también en el diagnóstico de AOS.

La rehabilitación funcional planteada mediante la habilitación de los receptores de todo el sistema y de la economía general, en el caso de la fisiátrica, concordó con lo realizado actualmente a nivel mundial en el campo de la rehabilitación.

El hecho de partir con nuestro diagnóstico desde una postura natural de los pacientes, que puede ser reproducida sin error sistemático, como lo demuestran muchos estudios, es sumamente importante. Además de utilizar como complemento, planos de referencias extracraneales como lo es la Vertical y Horizontal Verdadera, que son menos variables que los intracraneales. Nuestra muestra mostró una diferencia entre Frankfurt y la Horizontal Verdadera que varió entre los 10°.

En el campo del perfil facial los cambios que sucedieron están relacionados al cambio ortopédico del maxilar superior y al efecto rotacional del mentón; mejorando el equilibrio estético de los tejidos blandos y su función.

El análisis cefalométrico de la muestra, demostró que estos patrones de crecimiento de clase II presentaron un aumento de la longitud craneal anterior y de la altura del maxilar superior, como consecuencia de factores epigenéticos.

La utilización de FEO de tracción alta y arco externo corto, demostró ser eficaz a la hora del control ortopédico del maxilar superior en sentido anterior y vertical, logrando una autorrotación mandibular. Esto quedó demostrado por los cambios en innumerables variables cefalométricas, entre ellas el Áng. del Eje Facial, Altura Facial Inferior, Profundidad Facial, Convexidad Facial, Profundidad Maxilar, Áng. del Plano Mandibular, Arco Mandibular Posterior, Áng. Goníaco, Wits verdadero, etc. Todos estos cambios se produjeron gracias al papel modelador del crecimiento que poseen los factores locales y su capacidad de modular la magnitud del mismo.

Los cambios demostrados a nivel del plano palatino tanto a través del cefalograma de Ricketts como del propio diseñado, demuestran la efectividad ortopédica y funcional.

La Convexidad Facial por sí sola no expresa el problema sagital, de allí la importancia de complementar nuestro estudio con la valoración del Wits verdadero.

Los cambios dentales no fueron significativos debido a que nuestro tratamiento apuntó a un verdadero cambio ortopédico y no a una compensación dentoalveolar.

El análisis Cefalométrico Cervical fue diseñado para observar las relaciones biomecánicas cráneo-cérvico-mandibulares e hioideas. Este trabajo demostró la diferente respuesta biomecánica de la porción superior e inferior del raquis cervical. La mayor movilidad se registró en la porción media y guardó relación biomecánica con la posición del hioides y de la mandíbula. Con la rehabilitación integral la curvatura recobró su normalidad, las articulaciones facetarias se paralelizaron y se restableció la relación mentón esternal.

La relación biomecánica entre el Complejo Hioideo con la Mandíbula y la vía aérea quedó claramente confirmada por nuestras mediciones.

El análisis de la Vía Aérea colaboró en el diagnóstico, revelando una mayor frecuencia de pacientes alérgicos con hipertrofia de Cornetes en la muestra Pre tratamiento, de la misma manera que un aumento del espacio aéreo Pos tanto en sentido sagital como vertical, no sólo por crecimiento e involución linfática sino también por rehabilitación integral.

El Ancho Nasal se incrementó más allá de su capacidad de crecimiento, revelando la importancia de la interdependencia de las cápsulas nasal y oral, y su respuesta ante el estímulo funcional.

El Tratamiento Ortodóncico Propuesto demostró ser eficaz en su acción ortopédica, frenando el crecimiento del maxilar superior en sentido sagital y vertical, logrando una autorrotación mandibular que redujo las discrepancias esqueléticas existentes. Este cambio logró a su vez que se reorganicen las relaciones biomecánicas cráneo- cérico- mandibulares e hioideas permitiendo una correcta función de la vía aérea.

Para David Turpin, editor en jefe del American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedics, con motivo del simposium de tratamiento precoz enunció que " la mayor parte de las respuestas descansan en el cuidado interdisciplinario. Hemos invertido más de 100 años en desarrollarnos como especialidad, y deberemos invertir los próximos 100 en interactuar más cercanamente con las otras disciplinas" (40).

Como la posibilidad de Tratamiento Ortodóncico en niños no consiste simplemente en la aplicación de un aparato o de una técnica, sino en saber entender el complejo proceso de crecimiento craneofacial y luchar por corregir todo aquello que lo perturbe, para poder restablecer su equilibrio, es que nos motiva a continuar en este camino de la búsqueda interdisciplinaria.

# RESUMEN

## **RESUMEN**

Se analizaron las relaciones biomecánicas y funcionales cráneo-cérvico mandibulares e hioideas, en pacientes de clase II con insuficiencia ventilatoria nasal. Para ello se evaluó una muestra de 29 pacientes de ambos sexos entre 7 y 12 años, con una media de 9 años de edad. Todos los pacientes fueron valorados desde el punto de vista Ortodóncico, Otorrinolaringológico, Fonoaudiológico y Fisiátrico. Tanto el diagnóstico clínico como el radiográfico, partieron desde una postura natural del paciente. Las radiografías fueron tomadas en posición natural con la visión fija en un espejo. Sobre ellas se efectuaron los calcos cefalométricos para realizar los análisis de Ricketts, lateral y frontal, de Björk- Jaraback y diseños propios, para valorar las relaciones craneales y maxilares, de la vía aérea, la postura cráneo-cervical e hioidea, con relación a un plano de referencia externa como es la Vertical verdadera.

La Valoración Respiratoria fue realizada por el Equipo de ORL de la Clínica de la Familia. El análisis de la función ventilatoria nasal se complementó con una Rinomanometría computarizada por medio de la utilización de un Rinodebitomanómetro computarizado, de Endoscopía nasal y audiometrías en los casos que lo requirieron.

La Valoración Fonoaudiológica estuvo a cargo de la Lic. Silvia Risler de nuestra cátedra y la Fisiátrica, de la Dra. Hebe Castillo Cada una de ellas confeccionó una ficha especial de evaluación, tratamiento y control de evolución.

El Tratamiento Ortodóncico propuesto consistió en la utilización de aparatología ortopédica extraoral de tracción alta con arco externo corto, con la finalidad de lograr un control vertical y sagital del crecimiento del maxilar superior, y una autorrotación mandibular. El tratamiento fue complementado con aparatología fija en dentición mixta, como primera etapa.

Todas las valoraciones mostraron una buena expresión del potencial de crecimiento de nuestros pacientes ante el tratamiento interdisciplinario instaurado. Las variables funcionales y cefalométricas fueron muy significativas a la hora de demostrar el cambio biomecánico cráneo-cérvico mandibular e hioideo al rehabilitar la función respiratoria, la postura corporal y equilibrar la relación intermaxilar, mediante los esfuerzos de un equipo interdisciplinario.

## **SUMMARY**

Cranium- cervical mandibular and hyoid biomechanical and functional relationships were analyzed in Class II patients with nasal ventilatory deficiency.

A sample of 29 patients of both sexes between the ages of 7 and 12, with an average of a 9 years of age was evaluated. All patients were examined from an Orthodontic, Otorhinolaryngologic, Phonaudiologic and Physiatric points of view. The clinical/physical diagnosis as well as the radiographic, started from a natural head posture of the patient.

The x-rays were taken in natural position with fixed sight in a mirror. On the x-rays cephalometric tracings were done to carry out the lateral and frontal Ricketts analysis, the Björk- Jaraback and our own designs to value cranial and maxillary relationships, arial tract, the cranium- cervical and hyoid posture, with relation to a plane of external reference as the real vertical.

The breathing assessment was carried out by the ORL team of Clínica de la Familia. The analysis of nasal ventilatory function was complemented with a computerized Rhinomanometric by means of a computerized Rhinodebitomanometric, of nasal endoscopy and audiometric tests when required.

Lic. Silvia Risler, member of our team was in charge of the Phonaudiologic assessment and Dr. Hebe Castillo was in charge of the Physiatric assessment.

Each of them made a special chart of evaluation, treatment and development control.

The proposed Orthodontic Treatment consisted in the use of extra oral orthopedic devices of high traction with a short external arch to achieve a vertical and sagittal control of the growth of the superior maxilar and a mandibular self rotation. The treatment was complemented with fixed appliance in mixed dentition as the first stage.

All the evaluations showed a satisfactory growth potential with the interdisciplinary treatment chosen. The functional and cephalometric variables were significant to demonstrate the biomechanical cranio-cervico-mandibular and hyoid change when rehabilitating the respiratory function, the body posture and to balance the intermaxilar relationship through the effort of an interdisciplinary team.

# **BIBLIOGRAFÍA**

1. Ackerman, "The Michigan School study cephalometric norms expressed in template form". Am J Orthod 75: N° 3, 282-90. 1979.
2. Alonso, A.A. y col. "Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral". Cap. 21. Pag 571. Ed Médica Panamericana. Argentina 1999.
3. Annunziato, N. Comunicación Personal. 1999
4. Astrand, Per-Olof y Rodahl, Kaare. "Fisiología del Trabajo Físico". Bases fisiológicas del ejercicio. Ed. Paramédica. Buenos Aires, 1992.
5. ATM "Problemas posturales relacionados con la disfunción de ATM". Medical Mag. Vol.7 N° 68, 1996.
6. Barret, R. and Hanson, M. "Oral myofuncional disorders" St. Loui. Mosby Co. 1978.
7. Bass, Alfredo A. "Estudio Cefalométrico tridimensional. Estructuras afectadas en las asimetrías faciales". Tesis Doctoral. Fac. Odontología U.N.C. Córdoba, Rep. Argentina. 1988.
8. Battagel, JM. et al "Changes in airway and hyoid position in response to mandibular protrusion in subjects with sleep apnoea." Eur J Orthod 21: 362-76.1999.
9. Becerro, Marcos. "El niño y el deporte". Santoja Gómez. Madrid, 1989.
10. Bench, R. W. "Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior". Am. J. Otrhodont. 49: 183- 214, 1963.
11. Bibby, R. E. "The hyoid triangle". Amer. J. Orthod. Jul, 80 (1), 1981.
12. Bjerin, R. "A comparison between the Frankfort horizontal and the sella turcica - nasion as reference planes in cephalometric analysis". Acta Odonto. Scand. 15: 1- 12, 1957.
13. Björk, A. and Skieller, V. "Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method". Br. J. Orthod. 4 : 53. 1977.
14. Björk, A. "Prediction of mandibular growth rotation". Am. J. Orthod. 55: 585. 1969.
15. Björk, A. and Skieller, V. "Facial development and tooth eruption : an implant study at the age of puberty". Am. J. Orthod. 52: 339. 1972.
16. Blacker, S. K. et al "Snoring in children with and without lowered hyoid position". J Dent Research Abstract 2000. N° 3755.
17. Blanchette, M, Nanda, R. et all. "A longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short and long face syndromes from 7 to 17 years". Am J Orthod Dentofacial Orthop. 109: 116-31. 1996.
18. Bobadilla, M.; Aravena, P and Zúñiga, A. " Franckfurtv/s Horizontal Plane variability". Abstract of Journal of Dental Research. May 1999. Vol 78. Num. 5. pag. 1988.

19. Bolk, Cameron, 1927; Kraus, 1927; Dabelow 1929, 1931; Weidenreich, 1924, 1941; Schultz, 1942; Du Brul 1950; Björk, 1957; Delatre y Fenart, 1959; Reisenfeld, 1967.
20. Bousquet, Léopold. *"Las cadenas musculares"*. Lordosis, Cifosis, Escoliosis y Deformaciones Torácicas. Ed. Paidotribo. Barcelona, 1998.
21. Bronstein, S.L. *"Etiology of internal derangement"* J Oral Surgery 1981, Aug. Vol 39.
22. Cabanillas de Paolucci, Elda. *"Anomalías dentomáxilofaciales: su relación con el Síndrome de obstrucción respiratoria"*. Tesis Doctoral. 1991.
23. Caldas, N. *"Chronic Otitis media and otitis complications"*. Pediatric Otorhinolaryngology Manual. 1997-2001. Brazil.)
24. Canut Brusola, J. A. *"Ortodoncia Clínica"*. Ed. Salvat. 1988.
25. Castillo Morales 2000, R. *"Comunicación personal"*, curso dictado en febrero del 2000).
26. Castillo Morales, R. *"Terapia de regulacao orofacial"*. *Conccito RCM*. Memmon Ediciones Científicas Sao Paulo, 1999. Pag. 15, 27, 28, 30, 31.
27. Cleall, J. F. , W. J. Alexander and H. M. McIntyre. *"Head posture and its relationship to deglutition"*. Angle Orthodont. 36: 335- 350, 1966.
28. Cleall, J. F. *"Deglutition: " A study of form and function"*. Am J. Orthodont. 51: 566- 594, 1965.
29. Contasti, G. and Legan, HL. *"Biomechanical guidelines for headgear application"*. J Clin Orthod. 16:308-12..)
30. Cooke, M.S. *" Five –years reproducibility of natural head posture: a longitudinal study"*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 97: 487-494, 1990.
31. Creekmore, T. D. *"Inhibition or stimulation of the vertical growth of facial complex., its significance to treatment"*. Angle Orthod. 37: 285. 1967.
32. Cyreck-Borowska, S. Et al *"The efficacy of a new medication – intranasal glucocorticoid mometasone furoate (Nasonex)- in seasonal allergic rhinitis"*. Otolaryngol Pol 52(2):181-6, 1998.
33. Dahan, J. et all. *"Oral perception in tongue thrust and other oral habits"*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 118: 385-91. 2000
34. Daly, P. ; Preston, C. B. ; Evans, W. J. *"Postural response of the head to bite opening in adults males"*. Am. J. Orthod. 82: 157-160, 1982
35. Delaire, J. *"Le rôle du condyle dans la croissance de la mâchoire inférieure et dans l'équilibre de la face"*. Rev Stomatol. Chir maxillofac. 91. N° 3 179-92. 1990.
36. Downs, W. B. *"Analysis of the profile"*. Angle Orthodont. 26: 191- 212, 1956.
37. Droschl, H. *The effect of heavy orthopedic forces on the maxilla in the growing Saimiri sciureus ( squirrel monkey)*

38. Dunn, G. F., L. J. Green and J. J. Cunat. "Relationships between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins". *Angle Orthodont.* 43: 129-135, 1973.
39. Echarri Lobiondo, Pablo. "Diagnóstico en Ortodoncia. Estudio multidisciplinario". Ed. Quintessence, SL. Barcelona, España. 1998.
40. Editorial. *Am J Orthod Dentofacial Ortop* 119:335. 2001).
41. Elder, J. and Tuenge, R. "Cephalometric and histologic changes produced by extraoral high pull traction to the maxilla in *Macacca mulatta*". *Am J Orthod* 66(6): 599-644.1974.
42. Emslie, R. D., Massler and J. D. Zwemer. "Mouthbreathing: Etiology and effects " ( a review). *J. Am. Dent. Assoc.* 44: 506-521, 1952.
43. Enlow, D." *Crecimiento Maxilofacial* ", Interamericana Mac Graw Hill, pag.29., 1992.)
44. Epker, BN and Fish, LC. "Evaluation and treatment planned. In *Dentofacial Deformities*". St Louis CV. Mosby Co; pag 18, 1986.
45. Ferraris, M. E. G. de. y Campos Muñoz, A. "Histología y Embriología bucodental. Bases estructurales de la patología, el diagnóstico, la terapéutica y la prevención odontológica". Ed. Médica Panamericana. Madrid, España. 1999.
46. Friedman, A.P. and Poch, G.F. 1973 "Cefaleas y Jaquecas". Cap. 45 Ed. Eudeba. Buenos Aires, Argentina: Universitaria 1973.
47. Fuso, L. et all "Orolaryngeal sarcoidosis presenting as obstructive sleep apnoea". *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung* 18(1): 85-90. 2001.
48. Galleta, A. and Amato, G. Oct "Phoptocoagulation of the hypertrophic lower turbinates using ND: YAG láser: Functional results". *Acta Otorhinolaryngol Ital* 1997 Oct; 17(5): 329-38)
49. Goldstein, D. "Influence of cervical posture on mandibular movement.". *J Prosthetic Dent* vol 52 N ° 3.:421-26. 1984.
50. Goldstein, D. Et al. "Influence of cervical posture on mandibular movement. *Journal Prosthetic Dentistry*", Vol 52:N 3 pag. 421-25-. 1984.
51. Graber, T. M. ; Rakosi, T.; Petrovic,A. G. " *Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales*". Harcourt Brace. 2º Ed. Madrid. España. 1998.
52. Graber, T. M. y Swain, B. F. "Ortodoncia, principios generales y técnicas". Ed. Médica Panamericana. 1988.
53. Graber, T. M. y Swain, B. F. "Ortopedia combinada con activador y casquete. *Ortodoncia, Conceptos y técnicas*". de Médica Panamericana. 1979.
54. Greenfield B, Krauss S, Lawrence E and Wolff SL " The influence of cephalostatic ear rods on the position of the head and neck during postural recordings" *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 95:312-318,1989.

55. Gregoret, J. "Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación". ESPAXS, SA. España 1997.
56. Hall, D. et al " *The perception of optimal profile in African Americans versus white Americans as assessed by orthodontist and the lay public*". Am J Orthod Dentofacial Orthop. 118: 514-25.
57. Handelman, C. and Osborne, G. "Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years". Am. Journal. Orthod. 46: 245-246. 1976.
58. Harvold, E. P. "Primate experiments on oral respiration". Amer. J Orthod. 1981April, 79 (4).
59. Hayashi Endo, L. "Adenotonsillitis". Pediatric Otorhinolaryngology manual. IFOS 1997-2001. Brazil.
60. Haydar, S and Úner, O. "Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction". Am J Orthod Dentofacial Orthop. 117: 49-53. 2000.
61. Hinton, R.J; Mc Namara, J. A. Jr. "Temporomandibular bone adaptation in response to protrusive function in juvenile and young adult rhesus monkeys" Eur J Orthod 6: 155-74, 1984.
62. Hiyama, S. et al. "Changes in mandibular position and upper airway dimension by wearing cervical headgear during sleep". Am J Orthod Dentofa Orthop. 120: 160-8. 2001.
63. Huggare, J. A. and A. M. Raustia. "Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction". J. Craniomand. Practice. Vol 10, Num. 3, 173- 177, 1992.
64. Hyung, Geun Song. et al " *Changes in orofacial muscle activity in response to changes in respiratory resistance*". Am J Orthod Dentofacial Orthop 119:436-42. 2001.
65. Isaacson, S. J., Zapfel, R. J. Worms, F. W. and Erdman, A. G. "Effects of rotation/ jaw growth on the occlusion and profile". Angle Orthod. 72: 276. 1977.
66. Isaacson, S.J., Zapfel, R.J. , Worms, F. W. et al. "Some effects of mandibular growth on the dental occlusion and profile". Angle Orthod. 47: 97. 1977.
67. Jackson Menaldi, María Cristina. "La voz normal". Ed. Médica Panamericana. 1992.
68. Jackson, R. "The Cervical Syndrome Springfield: Charles, C. Thomas Publisher, 1977.
69. Joong-Gyu, A et al "Cephalometric appraisal of posttreatment vertical changes in adult orthodontic patients". Am J Orthod Dentofacial Orthop. 118: 378-84. 2000.
70. Kapadji, I, A. 1974 "Physiology os the joints" Vol. 3 New York: Churchill Livingstone, 1974.
71. Koski, K. and P. Lahdemaki. "Adaptations of the mandible in children with adenoids". Am. J. Orthodont. 68: 660- 665, 1975.
72. Langlade, Alberto. "Gimnasia especial correctiva". Ed. Stadium. Buenos Aires.

73. Lapierre, A. *"La Reeducción Física"*. Tomo I. Kinesiología, Reeducción postural, Reeducción Psicomotriz. Ed. Científico médica. 4ª edición. Barcelona, 1978.
74. Lapierre, A. *"La Reeducción Física"*. Tomo II. Kinesioterapia. Ed. Científico médica. 4ª edición. Barcelona, 1978.
75. Lasmar, A. *"Hearing loss- Evaluation methods."* Pediatric Otorhinolaryngology Manual. 1997-2001. Brazil.
76. Legan and Burstone. *"Cefalometrics for orthognathic surgery"*. J. Oral. Surgery. Vol. 36, April 1978.
77. Leitao, P. Nanda, R. et al *"Relationship of natuiral head position to craniofacial morphology"*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 117:406-17.2000.
78. Linder Aronson, S. *"Effects of adenoidectomy on the dentition and facial skeleton over a period of five years"*. In *Transactions of the Third International Ortodontics Congress*". J. T. Cook (de.) Crosby Lockwood Staples, London, pp. 85-100, 1975.
79. Linder Aronson, S. *"Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx"*. Am. J. Orthodontics. 65:1-15, 1974.
80. Linder Aronson, S. Adenoids. *"Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relaonship to characteristics of the facial skeleton and the dentition"*. Acta Otolaryngol. Suppl. 265. pp.1-132,1970.
81. Linder Aronson, S. and A. Backstöm. *"A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimensions"*. Odont.Revy. 11: 343-376, 1760.
82. Linder Aronson, S. Woodside, D. and Lundström *"Mandibular growth direction following adenoidectomy"*.Am J Orthod vol 89. Nº 4: 273-83.1986.
83. Liu, Yuehua. et all. *"Cephalometric comparisons between Chines and caucasian patiens with obstuctive sleep apnea"* Am J Orthod Dentofacial Orthop 117: 479- 85, 2000
84. Lofaso, F. *"Nasal obstruction as a risk factor for sleep apnoea syndrome"*. Eur Respir J 16(4): 639-43. 2000.
85. Loftraqnd-Tidestrom, B. et all. *"Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4 years old children"*. European J Orthod 24: 323- 32. 1999.
86. Lorino, A. M. *"Effects of mandibular advancement on respiratory resistance"*. Eur Resp J 16(5): 928-32. 2000.
87. Lorino, A. M. et all. *"Respiratory impedance response to continuous negative airway pressure in awake controls and OSAS"*. Eur Resp J 17(1): 71-8. 2001.
88. Lowe, A et al *"Cephalometric comparissonns of craniofacial and upper airway structures by esqueletal subtype and gender in patients with sleep apnea"*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 110: 653-64.1996.
89. Luder, H. U. *"Effects of activator treatment - evidence for the occurrence of two different types of reaction"*. Eur. J. Orthod. 3 :205. 1981.

90. Lundström et al "Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research", European J Orthod 17:111-120, 1995.
91. Luyk, N.P., Whitfield, P.H., Ward, Booth, R.P., and Williams, E.D. "The reproducibility of the natural head position in lateral cephalometric radiographs". Br. J. Oral Maxillofacial Surg. 24: 357- 366, 1986.
92. Makofsky, H. et al "The effect of Craniovertebral fusion on occlusion". J Craniomandibular Practice 12: Nº 1 38-46. 1994.
93. Mc Namara, J. Jr. et al "Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta" (Needham Press. 1995).
94. Mc Namara, J.A.jr. 1980. "Functional determinants of craniofacial size and shape". Eur. J. Orthod. 2: 131.
95. Mc Namara, J.A.jr. "Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region" Am J Orthod 64:578. 1973.
96. Mehar, P. et al "Pharyngeal airway space changes after counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex". Am J Orthod Dentofacial Orthop. 120: 154-9. 2001.
97. Merrifield, L.L. et al "Direccional forces" Am J Orthod 57: 435-64. 1970.
98. Michiels, L. y F. and Tourne, L.P.M. "Nasion true vertical: A proposed method for testing the clinical validity of cephalometric measurements applied to a new cephalometric reference line". Int. J. Adult Orthod Orthop Surg 5:43-52, 1990.
99. Miles, P. et al. "Craniofacial structure and obstructive sleep apnea syndrome- a qualitative analysis and meta-analysis of the literature". Am. J. Orthodont. and Dentof. Ortop. Vol 109. Nro. 2 : 163-172.1996.
100. Mills, P. B. "A grid and visual head positioning as adjuncts to cephalometric analysis". Am. J. Orthodont. 54: 521- 531, 1968.
101. Mocelli, M. "Nasal Obstruction". Pediatric Otorhinolaryngology Manual. IFOS 1997-2001. Brazil.
102. Moorrees, C. F. and M. R. Kean. "Natural head position, a basic consideration in the interpretation of radiographs". Am. J. Antrop. 16: 213- 234, 1958.
103. Moss, M. L. and R. M. Rankow. "The role of the functional matrix in mandibular growth". Angle Orthodont. 38: 95- 103, 1968.
104. Moyers, R. "Manual de ortodoncia". de. Médica Panamericana. 1992. 7- Okeson, J. Oclusion y afecciones temporomandibulares. Mosby- Doyma libros.1995.
105. Nanda, R. "Biomecánica en ortodoncia clínica".Ed. Médica Panamericana.España 1998.
106. Nanda, R. "Contributions of craniofacial growth to clinical orthodontics". Am. J Orthod and Dentof Orthop. 117, 5: 553- 555. 2000.
107. Ohtsuki, F. et al " Growth of cranial base and vault dimension in children". J Anthrop Soc Nippon 90: 239-59. 1982.

108. Okeson, J. "Oclusión y afecciones temporomandibulares". Mosby- Doyma libros.1995.
109. Opdebeek, H., W. H. Bell, J. Eisenfeld and D. Mishelevich. "Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenetic mechanism". *Am. J. Orthodont.* 74: 509- 521, 1978.
110. Ozbek, MM "Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnoea severity in adults". *Eur J Orthod* 20(2): 133-43. 1998.
111. Parkin,N.A. et al."Comparison of 2 modifications of the Twin-block appliance in matched Class II samples".*Am J Orthod Dentofacial Orthop* 119: 572-7. 2001.
112. Paulsen, HU; Thomsen, JS.; Hougen, HP; Moskilde, LA. "A histomorphometric and scanning microscopy study of human condylar cartilage and bone tissue changes in relation to age". *Clin Orthod. Res.* 2:67-78, 1999.
113. Peker, Y. et al." Respiratory disturbance index: an independent predictor of mortality in coronary artery disease". *Am J Respir Crit Care Med* 162(1):81-6. 2000
114. Penning, Zeotlery y Markuske,1962; Lewit y Krausová,1962,1963.
115. Pirtinniemi , Pertti; Miettine; Juha; Kantomaa; Tuomo. " Combined effects of errors in frontal view asymmetry diagnosis". *European J. Orthod.* 18:629-636, 1996.
116. Prachartam, N. et al "Cephalometric assessment in OSA". *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 109: 410- 19. 1996.
117. Proffit, W. R. "Equilibration theory revisited: factors influencing position of the teeth". *Amer J Orthod* jul; 48(3) : 175- 1986.
118. Rakosi, T. y Jonás, Y. "Atlas de ortopedia maxilar, diagnóstico". Ediciones científicas y técnicas.1992.
119. Ramírez Camacho, R. "Manual de Otorrinolaringología". Mc. Graw-Hill. Inteamericana, Madrid 1998.
120. Ramos Vértiz, A.J. 2000 "Traumatología y ortopedia".2º Ed. Edit. Atlante, Bs.As. 2000.
121. Randerath, W 1998 et al "Comparison of anterior rhinomanometry and impulse oscillometry in nasal provocation with histamine". *Pneumologie* Feb; 52(2): 97-103,1998.
122. Ricketts, R. "A statment regarding early treatment". *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 117(5): 556-558.2000.
123. Ricketts, R. M. "The influence of orthodontic treatment in facial growth and development". *Anglr Orthod..* 30: 103. 1960.
124. Ricketts, R. M. "Respiratory obstruccion syndrome". *Am. J. Orthodont.* 54: 495- 507, 1968.
125. Ricketts, R. M. "Técnica bioprogresiva de Ricketts". de Médica Panamericana. 1983.
126. Rocabado Seaton, M. 1979 "Cabeza y cuello, Tratamiento articular". Cap. 6. Ed. Intermédica. Buenos Aires,1979.

127. Rocabado, M. "*Physical Therapy and Dentistry part I and II*". 1979- 1981.
128. Rocabado, M. "*Relaciones biomecánicas de las regiones craneales, cervicales e hioideas*". *Ortodoncia*, vol. 58, N 115: 51- 56, 1994.
129. Rocabado, S. M. "*Análisis biomecánico cráneocervical a través de una telerradiografía lateral*". *Rev. Chilena de Ortodoncia*, (1), 42- 52, 1984.
130. Romero Díaz, E "*Patología inflamatoria de la mucosa respiratoria de las vías aéreas superiores*", publicado por la Dirección Nacional de publicaciones gráficas de UNC, octubre de 1992.
131. Root, G. R.; Kraus, S. ; Tasooks, S.J. ; Samson, G. "*Effect of intraoral splint on head and neck posture*". *J. Prosthet. Dent.* 58: 90- 95, 1987.
132. Root, T. L. "*JCO Interviews: Dr. Terrell L. Root on headgear*". *J Clin. Orthod.* 9:20.
133. Rotta Pereira, M.B. "*Sinusitis*". *Pediatric otorhinolaryngology manual*. 1997-2001. Brazil.
134. Ruf, S. ; Pancherz, H. "*Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation*". *Am J. and Dentofacial Orthop.* 115: 607-18; 1999.
135. Rushton, R. Cohen, AM, and Linney, AD. "*The relationship and reproducibility of angle ANB and the Wits appraisal*". *Br. J. Orthod* 18:225-2312, 1991.
136. Saffer, M. "*Otorhinolaryngological examination of children*". *Pediatric Otorhinolaryngology Manual*. IFOS. 1997-2001. Brazil.
137. Sakano, Eulalia "*Rhinitis*". *Pediatric Otorhinolaryngology Manual*. IFOS 1997-2001. Brazil.
138. Sanner, B.M. et all, "*Síndrome de apnea obstructiva del sueño*". *Otorrinolaringología*, Madrid 1993.
139. Sanner, B.M. et all. "*Platelet function in patients with obstructive sleep apnoea syndrome*". *Eur Respir J* 16(4): 648-52. 2000.
140. Schelenker, W. et all. "*The effects of chronic absence of active nasal respiration on the growth of the skull: A pilot study*". *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 117: 706- 13. 2000.
141. Schudy, F. F. "*The rotation of the mandible resulting from growth: its implication in orthodontic treatment*". *Angle Orthod.* 35: 36. 1965.
142. Schudy, F. F. "*Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment*". *Angle Orthod.* 34: 75. 1964.
143. Segovia, María Luisa. "*Interrelaciones entre la Odontostomatología y la Fonoaudiología*". 2º Edición. Ed. Médica Panamericana. 1998.
144. Shadaba, A. et all. "*Evaluation of the Herbst mandibular advancement splint in the management of patients with sleep-related breathing disorders*". *Clin Otolaryngol* 25 (5): 404-12. 2000.

145. Sherman, S. L.; Woods, M. and Nanda, R. S. "*The longitudinal effects of growth on the Wits appraisal*". Am J. Orthod And Dentofacial Orthop. 93: 429-436, 1988.
146. Showfety, K. J., Vig, P. S. and Matteson, S. R. "*A simple method for taking natural head position cephalograms*". Am. J. Orthodont. 83: 495- 500, 1983.
147. Solow B and Tallgren A "*Head posture and craniofacial morphology*". Am J Phys Anthropol 44:417-436,1976.
148. Solow B, Siersbaek-Nielsen S, and Greeve E "*Airway adequacy, head posture and craniofacial morphology*". Am J Orthod 86: 495-500, 1983.
149. Solow, B. and S. Nielsen. "*Growth changes in head posture related to craniofacial development*". Am. J. Orthodont. Vol. 89, Num. 2, 132- 140, 1986.
150. Solow, B. and A. Tallgren. "*Natural Head position in standing subjects*". Acta Odont. Scand. 29: 591- 607, 1971.
151. Solow, B. and A. Tallgren. "*Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture*". Angle Orthodont. 47: 157- 164, 1977.
152. Solow, B. and A. Tallgren. "*Postural changes in craniocervical relationships*". Tandlaegebladet. 75: 1247- 1257, 1971 b.
153. Stölki, P. W. and Willert, H. G. "*Tissue reaction in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in monkey*". Am. J. Orthod. 60: 142. 1971.
154. Tadeu Bersani, S. "*Infant Dysphonia*". Pediatric Otorhinolaryngology Manual. 1997-2001. Brazil.
155. Tallgren, A. "*Changes in adults face height due to ageing, wear and loss of the teeth and prosthetic treatment*". Acta Odont. Scand. 15 (suppl. 24) : 1- 122, 1957.
156. Tallgren, A. "*The reduction in face height of edentulous and partially edentulous subjects during long-term denture wear*". Acta Odont. Scand. 24: 195- 239, 1966.
157. Teuscher, U. M. "*A growth related concept for skeletal Class II treatment*". Am. J. Orthod 74: 258, 1978.
158. Teuscher, U. M. "*Edgewise therapy with cervical and intermaxillary traction, influence on the bony chin*". Angle Orthod. 53: 212. 1983.
159. Thurow, R. C. "*Cranioaxillary orthopedic correction with en masse dental control*". Am. J. Orthod. 68: 601-624, 1975.
160. Tillman, Bernhard "*Anatomía para Odontólogos*". Edición en español. Marbán Libros. Madrid, España. 1998.
161. Tribastone, Francesco. "*Compendio de gimnasia correctiva*". Ed. Paidotribo. 2ª edición. Barcelona, 1997.
162. Tsuchiya, M. et al "*Obstructive sleep apnea subtypes by cluster analysis*". Am J Orthod dentofacial Orthop. 101: 533-42. 1992.

163. Tullock, J.F.C. et al "*The Methods used to evaluate growth modifications in class II malocclusions*". Am J Orthod Dentofac Orthop 4:340-77. 1998.
164. Urbanowicz, M. "*Alteration of vertical dimension and its effects on head and neck posture*". J. Craniomandib. Pract. 9: 174- 179, 1991.
165. Varela de Villalba, Teresita. "*Síndrome de malaoclusión de clase III. La valoración cuantitativa del equilibrio facial logrado en casos de clase II con tratamiento ortopédico a edad temprana en nuestro medio*". Tesis doctoral. UNC. Córdoba. 1992.
166. Veldi, V. et al "*Computerized endopharyngeal myotonometry (CEM): a new method to evaluate the tissue tone of the soft palate in patients with obstructive sleep apnoea syndrome*". J Sleep Res 9(3): 279-84.2000.
167. Viazis, A. D. "*A new measurement of profile esthetics*". J. Clin Orthod. 25:15, 1991.
168. Viazis, A.D. "*Anteroposterior assesment of the maxilla and mandible based on the true horizontal*". J. Clin Orthod 26: 672-680, 1992.
169. Viazis, A.D. "*A cephalometric analysis based on natural head position*". J. Clin. Orthod. 25: 172-182, 1991.
170. Vig, P. S. ; Showfety, K. J. ; Phillips, C. "*Experimental manipulation of the head posture*". Am. J. Orthod. 77: 258- 268, 1980.
171. Vig, P.S 1998. et al. "*Quantitative evaluation of nasal airflow in relation to facial morphology*". Am J Orthod. 77: 258, 1998.
172. Watson, W. "*A computerized appraisal of high-pull facebow*". Am J Orthod 62:561-79.1972.
173. Wieslander, L. and Buck, D.L. "*Physiologic recovery after cervical traction therapy*". Am. J. Orthod. 66: 294, 1974.
174. Wilhelm, B. et al "*A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns*". Am J orthod Dentofacial Orthop. 119: 401-5. 2001.
175. Williams, S. and Melsen, B. "*Condylar development and mandibular rotation and displacement during activator treatment*". Am. J. Orthod. 81: 322. 1982.
176. Williams, S. and Melsen, B. "*The interplay between saggital and vertical growth factors*". Am. J. Orthod. 81: 327. 1982.
177. Zylinski, C, Nanda, R. and Sunil Kapila,B. "*Analysis of soft tissue facial profile in white males*". Am J Orthod Dentofacial Orthop. 101:514-8. 1992.

# APÉNDICE

**MODELO DE HISTORIA CLINICA ORTODÓNICA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
 Cátedra de Integral de Niños - Area Ortodoncia "B"

HISTORIA CLINICA Nº \_\_\_\_\_

PACIENTE: \_\_\_\_\_

ATENDIDO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

<b>FILIACION</b>	Paciente		Nº	
	Edad	Fecha de Nacimiento		Sexo
	Residencia	Ciudad		Barrio
				Teléfono
	Filiación	Padre	Madre	
	Derivado por			

<b>ANALISIS GENERAL</b>	Peso:		Talla:			
	Biotipo Facial:		Aparentemente Dóxico		Meso	Braqui
	Actitud Postural:		Asténico		Esténico	
	Desarrollo		Adelantado		Atrasado	
	Menarca:		Si	No	Fecha:	
	Enf. Infecciosas		Problemas Respiratorios			
	Alérgia Dérmica		Desórdenes Endócrinos			
	Problemas Ortopédicos		Deficiencia de Nutrición			
	Está en Trat. Médico ?		Por qué ?			
	Observaciones:					

<b>ANALISIS ESTOMATOLOGICO</b>	Musculatura Perioral:					
	Posición de la Lengua: <input type="checkbox"/> Alta			<input type="checkbox"/> Baja		
	Deglución: <input type="checkbox"/> Normal			<input type="checkbox"/> Anormal		
	Función de ATM: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Crepitación <input type="checkbox"/> Dolor					
	Tej. Blandos Intraorales			Higiene Oral		
	Dicción:					
	Dentición <input type="checkbox"/> Decidúa <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Permanente					
	Dientes ausentes			Dientes descalcif.		
	Dientes cariados			<input type="checkbox"/> Fuerte	<input type="checkbox"/> Débil	<input type="checkbox"/> Normal
	Desvío de la Línea Media			Dientes Sup. c/ Plano Sagital		
				Dientes Inf. c/ Plano Sagital		
	Relación de los Arcos Dentarios (Clase de Angle)					
	Relación Esquelética:					
Overjet mm.			Overbite mm.			

	<b>Observaciones:</b>
--	-----------------------

## **MODELO DE FICHA DE EVALUACIÓN FISIÁTRICA**

### **SISTEMA OSTEOMIOARTICULAR**

#### **Datos Personales**

<b>Fecha:</b>	
<b>Nombre:</b>	
<b>Fecha de nacimiento:</b>	<b>Domicilio:</b>
<b>Estado Civil:</b>	<b>Ocupación:</b>
<b>Derivación Dr./a. :</b>	
<b>Diagnóstico:</b>	

#### **Antecedentes Personales Patológicos**

<b>Embarazo y Parto:</b>	
<b>Luxación Congénita de cadera:</b>	
<b>Parálisis Braquial:</b>	
<b>Pie Plano :</b>	<b>Pie Bot :</b>
<b>Escoliosis :</b>	<b>Cifosis :</b>
<b>Lordosis :</b>	
<b>Tortícolis Congénita :</b>	<b>Osteomielitis :</b>
<b>Artritis :</b>	
<b>Traumatismos:</b>	
<b>Raquitismo:</b>	
<b>Otros :</b>	

#### **Antecedentes de la enfermedad actual**

<b>Fecha de comienzo de los Síntomas :</b>
<b>Síntomas :</b>
<b>Tratamientos instituidos:</b>
<b>Tratamientos Ortopédicos:</b>
<b>Medicación:</b>
<b>Evolución:</b>

**Exámen Físico****Mediciones:**

<b>Edad:</b>	<b>Sexo:</b>	<b>Peso Actual:</b>	<b>Peso Habitual:</b>
<b>Talla:</b>	<b>FC:</b>	<b>FR:</b>	<b>TA:</b>
<b>Índice de masa corporal ( P/T2):</b>			
<b>Tipo constitucional:</b>			

**Cabeza y cuello:**

<b>Tipo de cráneo:</b>
<b>Conformación:</b>
<b>Perímetro cefálico:</b>
<b>Excursión articular de columna cervical:</b>
<b>Tono Muscular de columna cervical:</b>
<b>Línea bipupilar.</b>
<b>Línea bi-auricular:</b>
<b>Simetría:</b>

**Tronco :**

<b>Conformación:</b>	
<b>Perímetro torácico:</b>	<b>Perímetro abdominal:</b>
<b>Cintura escapular:</b>	
<b>Cintura Pelviana:</b>	
<b>Columna dorsal:</b>	
<b>Columna lumbo-sacra:</b>	
<b>Cirugías:</b>	
<b>Drenajes:</b>	
<b>Otros:</b>	

**Extremidades:**

<b>Test de Laxitud según Rocabado:</b>
<b>MM SS (mediciones, simetrías y asimetrías):</b>
<b>MM II (mediciones, simetrías y asimetrías) :</b>
<b>Retracciones tendinosas :</b>
<b>Excursión articular :</b>
<b>Valoración Muscular :</b>
<b>Cirugías:</b>
<b>Drenajes:</b>





**Diagnóstico Postural:**

**Tratamiento y Evolución:**

## CONSENTIMIENTO ORTODÓNCICO

### LA ORTODONCIA:

#### INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE QUE DEBE OPTAR POR EL TRATAMIENTO

La ortodoncia desempeña un papel importante en mejorar la salud general de la boca y en lograr un equilibrio y armonía entre los dientes y la cara, para producir una sonrisa bonita y saludable. Una sonrisa atractiva realza la autoestimación, lo que efectivamente podría mejorar la calidad de la propia vida. La dentadura bien alineada es más fácil de cepillar y por consiguiente, puede reducir la tendencia a caries, o al desarrollo de enfermedades de encías y base ósea.

Debido a las condiciones individuales presentes y a las limitaciones de tratamiento impuestas por la naturaleza, no se pueden lograr todos los beneficios específicos para cada paciente. El factor desconocido en toda corrección de ortodoncia es la reacción del paciente al tratamiento.

La ortodoncia procura mejorar la oclusión ayudando a dirigir las fuerzas ejercidas sobre los dientes, para protegerlos del trauma durante las actividades cotidianas como masticar y triturar. La ortodoncia distribuye la tensión de la masticación por toda la boca para minimizar la tensión excesiva en los huesos, las raíces de los dientes, el tejido de las encías y las articulaciones tempomandibulares.

Mediante el tratamiento de ortodoncia se pueden eliminar posibles problemas dentales, inclusive el problema del desgaste anormal. El tratamiento puede facilitar la buena higiene bucal para reducir las caries y los problemas periodontales en lo sucesivo. La ortodoncia puede también propiciar una sonrisa agradable, que estimule la autoimagen personal.

Toda forma de tratamiento médico y dental, incluida la ortodoncia, tiene algunos riesgos y limitaciones. Afortunadamente en la ortodoncia las complicaciones no son frecuentes y cuando ocurren generalmente son de poca importancia. No obstante, deben considerarse al tomar la decisión de someterse al tratamiento de ortodoncia. Los principales riesgos que se confrontan en el tratamiento de ortodoncia pueden incluir:

1.- Caries, enfermedades de las encías y marcas permanentes (descalcificación) de la dentadura, *que pueden ocurrir si los pacientes de ortodoncia comen alimentos que contienen azúcar en exceso y/o no se cepillan los dientes frecuente y correctamente.* Estos mismos problemas pueden ocurrir *sin tratamiento* de ortodoncia, pero *el riesgo es mayor* para una persona que use aparatos ortodóncicos.

2.- En algunos pacientes, la longitud de las raíces de las piezas dentarias puede reducirse durante el tratamiento de ortodoncia. Algunos pacientes son propensos a que esto suceda, otros no. Habitualmente esto no tiene consecuencias significativas pero, ocasionalmente puede constituir una amenaza a la duración de las piezas en cuestión.

3.- La salud del hueso y las encías que sujetan los dientes puede ser afectada por el movimiento ortodóncico de las piezas, si ya existe la condición, y en algunos casos raros, cuando no parece existir una condición. En general, el tratamiento de ortodoncia disminuye la posibilidad de pérdida de piezas o de enfermedad de encías, debido al mal alineamiento de las piezas dentarias. *La inflamación de las encías y la pérdida del hueso basal pueden ocurrir si la placa bacteriana no se desprende diariamente con una buena higiene bucal.*

4.- Los dientes pueden presentar una tendencia a cambiar sus posiciones después del tratamiento. Generalmente, esto es sólo un cambio menor y el fiel uso de los retenedores debe reducir esta tendencia. *Durante la vida, la oclusión puede cambiar de manera adversa por diversas causas, tales como, cambios del crecimiento y/o madurez, el respirar por la boca, el tocar instrumentos musicales, y otros hábitos orales, todos los cuales pueden estar fuera de control del ortodontista.*

5.- Ocasionalmente pueden surgir problemas en las articulaciones temporomandibulares (ATM) que causen dolor en la articulación, dolores de cabeza o de oídos. Estos problemas pueden ocurrir con o sin tratamiento de ortodoncia. Se debe avisar rápidamente al ortodontista sobre cualquiera de los síntomas anteriormente señalados.

6.- A veces una pieza dental puede haber sido traumatizada por un accidente anterior o puede que tenga restauraciones grandes que causen daño al nervio de la misma. En algunos casos, el movimiento ortodóncico de la pieza puede agravar esta condición y en raras ocasiones podría culminar en tratamiento de conducto de la raíz.

7.- A veces los dispositivos de ortodoncia pueden ser accidentalmente aspirados o ingeridos, o pueden irritar los tejidos bucales. Las encías, las mejillas y los labios pueden ser escoriados o irritados por los aparatos rotos o sueltos, o por golpes en la boca. Debe esperarse una sensibilidad después del ajuste, y este período de sensibilidad varía con cada paciente y el procedimiento realizado. La sensibilidad típica posterior al ajuste puede durar de 24 a 48 hs. Ud. debe avisar a su ortodontista sobre cualquiera de los síntomas anormales o sobre aparatos sueltos o rotos, tan pronto los note.

8.- En raras ocasiones cuando se usan instrumentos dentales en la boca, el paciente puede recibir inadvertidamente un arañazo, una punción o un golpe en una pieza con daño potencial o afectación de las estructuras orales. También es posible un desgaste anormal de las estructuras dentales cuando el paciente aprieta los dientes excesivamente.

9.- Si se manipulan indebidamente, los aparatos extraorales pueden causar lesiones a la cara o a los ojos, incluso ceguera. Hay informes de lesiones a los ojos de pacientes que usan aparatos de tracción extraoral. Se advierte a los pacientes que no deben usar estos aparatos en momentos de deportes de contacto o de competencias deportivas. Aunque nuestros aparatos extraorales están equipados con un sistema de seguridad, le instamos a tener cuidado en todo momento.

10.- A veces la cirugía oral, la extracción de piezas o la cirugía ortognática son necesarias en conjunción con un tratamiento de ortodoncia, especialmente para corregir el apiñamiento o severo desequilibrio de la mandíbula y/o maxilar. Antes de tomar su decisión de continuar con este procedimiento, debe consultar a su dentista general o cirujano oral sobre los riesgos implícitos de este tratamiento.

11.- La formación atípica de los dientes, o los cambios insuficientes o anormales en el desarrollo de los maxilares pueden limitar nuestra capacidad de lograr el resultado deseado. Si el desarrollo se desproporciona durante el tratamiento o después de éste, o si una pieza se atrasa en desarrollarse, la oclusión puede cambiar y ello requerirá tratamientos adicionales o, en algunos casos, la cirugía oral. La falta de armonía en el desarrollo y las formaciones anormales de las piezas son procesos biológicos fuera del control de ortodoncista. Los cambios de crecimiento que ocurren después de un tratamiento de ortodoncia activo pueden alterar la calidad de los resultados del tratamiento.

12.- El tiempo total requerido para completar el tratamiento puede exceder al estimado. Un crecimiento excesivo o deficiente del hueso, la poca cooperación en el uso de aparatos durante las horas requeridas por día, la higiene bucal insuficiente, los aditamentos rotos y el no acudir regularmente a las consultas pueden demorar el tiempo de tratamiento y afectar la calidad de los resultados definitivos.

13.- En casos en que se han empleados bracketts transparentes y del color de las piezas, hay informes de que algunos pacientes han experimentado la rotura de los bracketts y/o lesiones a los dientes, incluyendo el desgaste y desprendimiento en escamas del esmalte al despegarlos. Los soportes fracturados pueden resultar en pedazos que podrían ser nocivos para el paciente especialmente si se ingieren o aspiran.

14.- Debido a la gran variación de tamaño y forma de los dientes, el logro del resultado ideal, (por ej. el cierre total de espacio excesivo) podría requerir tratamiento dental restaurativo. Los tipos más comunes de tratamiento son la consolidación cosmética, el tratamiento restaurativo de coronas y puentes y/o terapia periodontal. Le instamos a que Ud. consulte a los odontólogos encargados del cuidado dental y médico adjunto al tratamiento de ortodoncia.

15.- Los problemas médicos generales pueden afectar el tratamiento de ortodoncia. Ud debe mantener informado a su ortodoncista sobre cualquier cambio en su salud general.

Para la inmensa mayoría de los pacientes, el tratamiento de ortodoncia es un proceso electivo. Una posible alternativa al tratamiento de ortodoncia es no someterse a tratamiento alguno. Ud. puede optar por aceptar su condición bucal actual y decidir vivir sin corrección o mejoría ortodóncica. La alternativa específica al tratamiento de ortodoncia de cualquier paciente específico, depende de la índole de la dentadura de esa persona, las estructuras de base y su apariencia. Las alternativas podrían incluir:

1. Extracción en lugar de tratamiento sin extracción.
2. Cirugía ortognática en lugar de tratamiento sin esta cirugía.
3. Posibles soluciones protéticas y
4. Posibles soluciones intermedias.

**MODELO DEL CONSENTIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO**

Por la presente confirmo que se me han comunicado las principales consideraciones y los posibles riesgos del tratamiento de Ortodoncia. Se me ha explicado y he comprendido que pueden existir otros problemas que ocurren con menor frecuencia o son menos severos.

La Dra. Maria Laura del C. Irazuzta me ha expuesto el tratamiento de ortodoncia que considera adecuado para ..... por lo que se me ha pedido que haga una elección sobre ese tratamiento. A tal fin se me ha presentado información para ayudarme a tomar mi decisión y se me ha dado la oportunidad de hacer a la Dra. María Laura del C. Irazuzta todas las preguntas que tenia sobre el tratamiento propuesto, el cual consiste en:.....

Por lo expuesto precedentemente, doy mi consentimiento para que la Dra. María Laura del C. Irazuzta, proporcione citado tratamiento a ..... como así también a utilizar los expedientes de ortodoncia, incluyendo fotografías, tomadas en el proceso de exámenes, tratamiento, y retención con fines de consultas profesionales, investigación, educación o publicación en revistas profesionales, a cuyos efectos deberían tener en cuenta las normas éticas correspondientes a dicho tipo de publicaciones.

FIRMA: .....

ACLARACIÓN: .....

Nro. de DOCUMENTO: .....

## **TABLAS DESCRIPTIVAS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

### **Evaluación Radiográfica de los Tejidos Blandos Antes Después del Tratamiento**

Tabla 6: Estadística descriptiva para las variables resultantes de la evaluación radiológica de tejidos blandos en 29 pacientes.

Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx	P (2 colas)
ANM_PRE	29	125.41	3.98	119	133	0.0140
ANM_POS	29	126.72	4.46	119	134	↑
ANF_PRE	29	36.57	3.06	31	43	0.2460
ANF_POS	29	35.97	2.88	30	41	→
DLIPE_Pre	29	2.10	2.5	-2	6	
DLIPE_Pos	29	1.29	1.83	-2	5	
SDE_DLIPE_Pre	29	2.17	1.26	0	4.3	0.0820
SDE_DLIPE_Pos	29	1.77	0.93	0	3.7	→
DLSVSN_PRE	29	2.34	1.98	-1	6	0.0020
DLSVSN_POS	29	1.34	1.55	-2	5	↓
DLIVSN_PRE	29	-1.95	2.74	-7	3	0.0300
DLIVSN_POS	29	-0.9	2.23	-6	4	↓
DPGBVSN_PRE	29	-10.22	7.53	-22	15	0.1160
DPGBVSN_POS	29	-9.21	3.75	-18	-3	→
GAP_PRE	29	3.21	2.91	0	9	0.0020
GAP_POS	29	0.14	0.58	0	3	
ANL_PRE	29	107.31	14.92	85	130	0.4620
ANL_POS	29	108.41	11.91	90	135	→
MITADS_PRE	29	27.00	11.5	6	44	0.4220
MITADS_POS	29	25.76	8.35	9	40	→
MITADI_PRE	29	79.45	8.56	63	91	<0.0001
MITADI_POS	29	82.62	7.08	68	95	↑

### Analisis Cefalometrico Frontal

Tabla 7: Estadística descriptiva para las variables resultantes de la radiología frontal en 29 pacientes.

Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx	P (2 colas)
ANR_Pre	29	28.14	2.9	23	35	
ANR_POS	29	30.39	2.47	27	36	
SDE_ANR_PRE	29	1.53	1.32	-0.65	3.95	<0.0001
SDE_ANR_POS	29	1.95	1.14	-0.05	5.15	↑
AN_PRE	29	45.59	3.43	38	52	
AN_POS	29	48.32	2.65	42	54	
SDE_AN_PRE	29	0.34	1	-1.83	2.5	0.1920
SDE_AN_POS	29	0.54	0.8	-1.17	2.6	→
PNR_PRE	29	65.14	4.85	58	77	0.6720
PNR_Pos	29	65.54	4.43	60	75	→
Algo_Pre	29	60.00	3.39	55	66	
Algo_Pos	29	62.21	2.83	55	68	
SDE_Algo_Pre	29	-0.63	0.99	-2.33	1	0.2500
SDE_Algo_POS	29	-0.36	0.8	-2.53	1.2	→
PMR_PRE	29	98.83	10.95	81	119	0.3440
PMR_POS	29	100.46	10.8	81	120	→
PFR_PRE	29	95.05	5.06	85	106	0.0420
PFR_POS	29	95.82	5.39	81	104	↑
PFV_PRE	29	89.88	3.46	83	99	0.5060
PFV_POS	29	90.02	3.05	84	97	→
PNV_PRE	29	51.14	4.63	46	62	0.3460
PNV_POS	29	51.95	4.7	46	67	→
PMV_PRE	29	87.24	6.79	76	107	0.9999
PMV_POS	29	86.83	7.18	71	105	→

### Analisis Cefalometrico Björk – Jarabak

Tabla 8: Estadística descriptiva para las variables resultantes del análisis cefalométrico BJÖRK – JARABAK en 29 pacientes.

Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx	P (2 colas)
BCA_PRE	29	71	3.32	64	79	
BCA_POS	29	72.97	3.35	67	81	
SDE_BCA_PRE	29	-0.03	1.09	-2.33	2.67	<0.0001
SDE_BCA_POS	29	0.36	0.95	-1.33	2.67	↑
BCP_PRE	29	33.09	2.32	27	37	
BCP_POS	29	35	2.47	27	39	
SDE_BCP_PRE	29	0.34	0.75	-1.67	1.5	<0.0001
SDE_BCP_POS	29	0.87	0.78	-1.67	2.17	↑
ARM_PRE	29	39.88	4.02	32	48	
ARM_POS	29	43.38	4.05	37	53	
SDE_ARM_PRE	29	-0.84	0.78	-2.4	0.8	<0.0001
SDE_ARM_POS	29	-0.18	0.77	-1.4	1.8	↑
LCM_PRE	29	67.07	3.83	62	78	
LCM_POS	29	71.66	3.86	64	79	
SDE_LCM_PRE	29	-0.81	0.73	-1.8	1.18	<0.0001
SDE_LCM_POS	29	0.003	0.68	-1.4	1.2	↑
RBCACM_PRE	29	1.02	0.08	0.82	1.16	0.002
RBCACM_POS	27	0.97	0.21	0	1.14	↓
RAFPA_PRE	29	60.21	3.97	55	68	<0.0001
RAFPA_POS	29	61.52	3.64	55	68	↑
AS_PRE	29	126.48	2.9	121	134	0.008
AS_POS	29	125.45	3.1	119	132	↓
AA_PRE	29	145.45	5.51	137	155	0.9999
AA_POS	29	145.38	4.86	135	154	→
A130_PRE	29	128.07	6.54	115	138	0.002
A130_POS	29	125.9	5.78	116	137	↓
STA_PRE	29	399.76	6.98	386	415	0.002
STA_POS	29	394.14	17.08	309	406	↓
AGS_PRE	29	52.97	4.08	45	61	0.036
AGS_POS	29	51.9	4.2	46	63	↓
AGI_PRE	29	75.14	4.22	69	83	0.002
AGI_POS	29	73.86	3.55	69	81	↓

**Analisis Cefalometrico de Ricketts**

Tabla 9: Estadística descriptiva para las variables resultantes del análisis cefalométrico RICKETTS en 29 pacientes.

Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx	P (2 colas)
EF_PRE	29	88.16	3.72	81	94	0.0060
EF_POS	29	88.98	3.07	81	95	↑
PF_PRE	29	84.29	2.23	80	88	
PF_POS	29	85.97	2.2	82	90	
SDE_PF_PRE	29	-0.93	0.68	-2.22	0.11	0.0120
SDE_PF_POS	29	-0.59	0.69	-1.89	0.56	↑
APM_PRE	29	28.79	4.32	19	36	
APM_POS	29	27.21	4.3	18	35	
SDE_APM_PRE	29	0.72	1.06	-1.59	2.5	0.0260
SDE_APM_POS	29	0.46	1.08	-1.84	2.42	↓
AFI_PRE	29	46.34	3.94	40	54	0.0020
AFI_POS	29	44.1	3.3	37	50	↓
PM_PRE	29	89.14	2.36	84	93	0.046
PM_POS	29	88.45	2.67	81	92	↓
AMP_PRE	29	32.14	4.18	25	41	0.002
AMP_POS	29	33.74	4.05	26	45	↑
SDE_AMP_PRE	29	1.52	1.03	-0.25	3.75	0.1700
SDE_AMP_POS	29	1.66	1.03	-0.25	4.5	→
AMS_PRE	29	57.45	2.43	52	61	
AMS_POS	29	59.41	1.92	54	62	
SDE_AMS_PRE	29	1.46	0.79	-0.2	2.8	<0.0001
SDE_AMS_POS	29	2.12	0.64	0.47	3	↑
CV_PRE	29	5.26	2.02	2	10	
CV_POS	29	3.28	1.97	-0.5	8	
SDE_CV_PRE	29	1.65	0.96	0.1	3.9	0.0020
SDE_CV_POS	29	0.86	0.95	-1.15	3.2	↓
PP_PRE	29	3.97	2.34	1	9	0.0020
PP_POS	29	2.43	1.93	0	6	↓
DC_PRE	29	26.76	2.5	22	32	0.1460
DC_POS	29	27.07	2.48	21	31	→
LCA_PRE	29	61.07	2.93	56	68	
LCA_POS	29	63.34	2.91	58	70	
SDE_LCA_PRE	29	2.36	1.06	0.16	4.48	0.1240
SDE_LCA_POS	29	2.63	1.09	0.88	5.04	→
LPOR_PRE	29	-31.59	24.64	-45	46	0.0020
LPOR_POS	29	-39.93	2.43	-44	-33	↓
LCM_PRE	29	66.07	3.86	60	74	
LCM_POS	29	68.79	3.77	63	76	
SDE_LCM_PRE	29	0.28	1.00	-1.48	2.07	0.1300
SDE_LCM_POS	29	0.1	0.96	-1.63	2	→
AV_PRE	29	59.69	4.18	52	69	0.0700
AV_POS	29	59.14	4.14	50	67	→

**Analisis Cefalometrico Verdadero**

Tabla 10: Estadística descriptiva para las variables resultantes del análisis cefalométrico en 29 pacientes.

Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx	P (2 colas)
DABWHV_PRE	29	9.19	3.26	4	16	0.0020
DABWHV_POS	29	6.59	2.63	1	12	↓
DBPgWHV_PRE	29	1.62	1.15	0	5	0.0080
DBPgWHV_POS	29	0.84	0.81	0	2.5	↓
AHVF_PRE	29	3.53	2.28	1	9	0.0180
AHVF_POS	29	2.55	1.93	0.5	8	↓
DAVVN_PRE	29	0.6	4.42	-11	8	0.9300
DAVVN_POS	29	0.46	3.95	-10	11	→
DPgVVN_PRE	29	-8.38	7.1	-22	2	0.0040
DPgVVN_POS	29	-3.95	6.87	-20	10	↑
DBVVA_PRE	29	-9.05	6.13	-20	0	<0.0001
DBVVA_POS	29	-5.5	7.24	-21	11	↑
DVNaENA_PRE	29	50.57	2.74	46	56	<0.0001
DVNaENA_POS	29	53.86	2.45	49	58	↑
DVMe_ENA_PRE	29	63.69	4.18	57	73	<0.0001
DVMe_ENA_POS	29	65.83	4.67	56	75	↑
APPVV_PRE	29	94.66	3.75	84	101	0.0020
APPVV_POS	29	92.07	3.06	87	99	↓
APMVV_PRE	29	63.1	5.77	52	74	0.0180
APMVV_POS	29	64.62	4.87	55	75	↑
PENAMe_PRE	29	54.69	3.4	43	58	0.9999
PENAMe_POS	29	55.03	2.71	51	63	→

### **Evaluación Cefalométrica de la Vía Aérea**

Tabla 11: **Estadística descriptiva para las variables resultantes del análisis de la vía aérea en 29 pacientes. En los valores en que su N es menor, se debe a que requirieron cirugía**

Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx	P (2 colas)
DCIV_PRE	29	8.67	3.28	2	15	0.0020
DCIV_POS	29	6.00	2.73	1	11	↓
DCMV_PRE	29	8.83	3.69	2	16	0.0020
DCMV_POS	29	6.66	2.77	1	12	↓
DAVAA_PRE	23	3.96	3.08	0	12	0.0060
DAVAA_POS	22	5.86	3.04	2	15	↑
DAVAA_PRE1	26	20.19	4.17	12	29	0.0020
DAVAA_POS1	24	16.71	3.87	9	25	↓
ELACI_PRE	29	5.03	3.26	0	11	<0.0001
ELACI_POS	29	11.83	5.16	3	24	↑
LVP_PRE	29	30.45	2.71	27	36	<0.0001
LVP_POS	29	32.60	2.78	28	39	↑
EVP_PRE	29	8.45	1.66	5	12	0.0440
EVP_POS	29	8.66	1.47	6	12	↑
MVVA_PRE	29	52.17	3.89	44	58	<0.0001
MVVA_POS	29	57.76	4.21	50	70	↑
DHPLM_PRE	29	10.52	4.52	2	20	0.7640
DHPLM_POS	29	10.07	3.46	5	18	→

**Evaluacion Cefalometrica Cervical**

Tabla 12: Estadística descriptiva para las variables resultantes de la evaluación cefalica cervical en 29 pacientes.

Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx	P (2 colas)
ACVA_PRE	29	100.66	8.69	87	130	0.58
ACVA_POS	29	101.21	7.36	86	120	→
ACO_PRE	29	106.48	10.2	73	126	0.878
ACO_POS	29	106.03	9.3	82	124	→
ACC_PRE	25	126.48	9.47	97	140	0.53
ACC_POS	25	125.44	7.37	113	140	→
AOCS_PRE	29	22.38	3.04	16	28	0.72
AOCS_POS	29	21.93	2.17	18	27	→
AOCI_PRE	29	26.21	4.09	18	35	0.01
AOCV_POS	29	24.24	2.6	19	29	→
ACC_PRE	27	11.19	7.26	0	26	0.002
ACC_POS	29	5.83	4.24	1	18	↓
DIF_PRE	27	5.48	3.96	1	18	0.002
DIF_POS	29	3.1	2.74	0	10	↓
DVAAPLMCG_PRE	28	-1.79	3.11	-7	7	0.298
DVAAPLMCG_POS	28	-1.61	3	-8	5	→
ATH_PRE	29	1.93	4.33	-4	10	0.016
ATH_POS	27	0.7	4.18	-8	8	↑
DHVAA_PRE	29	24.29	5.2	13	35	
DHVAA_POS	29	26.24	5.25	18	42	
SDE_DHVAA_PRE	29	0.21	12.68	-22	22	0.012
SDE_DHVAA_POS	29	-6.41	7.42	-21	14	↓
ESO_PRE	29	6.79	2.37	3	12	0.006
ESO_POS	29	8.24	2.56	5	18	↑

### ***Evaluacion Dental Cefalométrica***

Tabla 13: **Estadística descriptiva para las variables resultantes de la evaluación dental cefalométrica en 29 pacientes.**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>D.E.</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>	<b>P (2 colas)</b>
AISPP_PRE	29	108.28	6.41	91	119	0.4100
AISPP_POS	29	107.03	4.95	97	119	→
AIIPM_PRE	29	92.43	7.28	74	106	0.0280
AIIPM_POS	29	94.34	4.86	83	105	↑
D1MSPP_PRE	29	19.00	1.63	16	22	<0.0001
D1MSPP_POS	29	20.21	1.54	18	24	↑
D1MIPM_PRE	29	28.83	2.11	24	33	<0.0001
D1MIPM_POS	29	30.41	2.57	26	36	↑

**Codificación para la Interpretación de las Tablas**

<b>HISTORIA CLÍNICA Y EVALUACIÓN F</b>	<b>CÓDIGO</b>
EDAD	EDAD
SEXO	SEXO
TIPO FACIAL RICKETTS	TFRICKETTS
TIPO FACIAL B-J	TPBJ
ALÈRGICO	ALERG
ASMÀTICO	ASMA
SINUSITIS	SINUSITIS
OTITIS	OTITIS
CIERRE LABIAL	CLABIAL
CEFALEAS	CEFALEAS
LAXITUD LIGAMENTOSA	LAXLIGAM
SINTOMAS DE ATM	ATM
POSTURA	POSTURA
ESCÀPULAS ALADAS	ESCALAD
RELACIÓN MENTON-ESTERNÓN	RME
MODO DE RESPIRACIÓN	MRESP
TIPO DE RESPIRACIÓN	TRESP
PALADAR OJIVAL	POJIVAL
FOSAS NASALES	FNASAL
OIDOS	OIDOS
CORNETES	CORNETES
ADENOIDES	ADENOIDES
AMIGDALAS	AMIGDALAS
TABIQUE	TABIQUE
PASAJE AÈREO	PAEREO
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	INSRESP
CIRUGIA PREVIA	CPREVIA
REQUIEREN CIRUGIA	RCIRUG
CAPACIDAD TORAXICA	CAPTOR
RONCA	RONCA
APNEA	APNEA
DEGLUCIÓN	DEGLUCIÓN
MUSC. MASTICATORIA	MMAST
MUSC. PERI-LARINGEA	MPL
MASTICACIÓN	MASTICACIÓN
FONO RESPIRACIÓN	FRESP
FONO ARTICULACIÓN	FARTI
<b>EVAL. RADIOGRÀFICA TEJ. BLANDOS</b>	<b>CÓDIGO</b>
ÀNG. NASOMENTAL	ANM
ÀNG. NASOFACIAL	ANF
DISTANCIA LABIO INFERIOR A PLANO E	SDE_DLIPE
DISTANCIA LABIO SUPERIOR A VERTICAL SN	DLSVSN
DIST. LABIO INF A VERTICAL SN	DLIVSN
DIST.PG.BLANDO A VERTCAL SN	DPGBVSN
GAP	GAP

ÀNG. NASO LABIAL  
MITAD SUPERIOR  
MITAD INFERIOR

ANL  
MITADS  
MITADI

**ANÀLISIS DE LA VÌA AÈREA**

DISTANCIA CORNETE INF.- VERTICAL PRE  
DISTANCIA CORNETE MEDIO - VERTICAL PRE  
DISTANCIA AMÍGDALA-VERTICAL AA PRE  
DISTANCIA ADENOIDES- VERTICAL AA PRE  
ESPACIO LIBRE ADENOIDES- CORNETE INFERIOR  
LONGITUD VELO DEL PALADAR  
ESPESOR VELO DEL PALADAR  
MEDIDA VERTICAL VÌA AÈREA (E.B-ENP)  
DISTANCIA HIOIDE-PL MANDIBULAR

**CÓDIGO**

DCIV  
DCMV  
DAVAA  
DAVAA  
ELACI  
LVP  
EVP  
MVVA  
DHPLM

**EVALUACIÒN CEFAL CERVICAL**

ANG. CRANEO VERTEBRAL ANTERIOR  
ANG. CRANEO - ODONTOIDEO  
ANG. CRÁNEO-CERVICAL  
ANG. ODONTOIDEO - CÈRVICO SUP  
ANG. ODONTOIDEO CÈRVICO INF  
ANG. CÈRVICO- CERVICAL  
DIFERENCIA  
DISTANCIA VERTICAL DE AA- PL. MC. GREGOR  
ALTURA TRIÀNGULO HIOIDEO  
DISTANCIA HIOIDES- VERTICAL AA  
DISTANCIA HIOIDES - VERTICAL PRE  
ESPACIO SUB OCCIPITAL

**CÓDIGO**

ACVA  
ACO  
ACC  
AOCS  
AOCI  
ACC  
DIF  
DVAAPLMCG  
ATH  
DHVAA  
DHVAA  
ESO

**EVALUACIÒN DENTAL CEFALOMÈTRICA**

ANG. INCISIVO SUP- PL. PALATINO  
ANG. INCISIVO INF- PL. MANDIBULAR  
DIST. 1º M. SUP- PL PALATINO  
DIST. 1º M. INF - PL MANDIBULAR

**CÓDIGO**

AISPP  
AIIPM  
D1MSPP  
D1MIPM

**ANÀLISIS CEFALOMÈTRICO**

DISTANCIA AB WITS HORIZONTAL VERDADERO  
DISTANCIA BPG WITS HORIZONTAL VERDADERO  
ANG H.V.-FRANCKFORT  
DISTANCIA DE A A V.V EN NA  
DISTANCIA DE PG A V.V EN NA  
DISTANCIA DE B A V.V EN NA  
DISTANCIA VERTICAL NA-ENA  
DISTANCIA VERTICAL ME-ENA  
ÀNGULO PL. PALATINO-V.V

**CÓDIGO**

DABWHV  
DBPGWHV  
AHVF  
DAVVN  
DPGVVN  
DBVVA  
DVNAENA  
DVME\_ENA  
APPVV

ÀNGULO PL. MANDIBULAR- V.V	APMVV
PROPORCIÒN ENA-ME/NAME	PENAME

<b>RADIOGRAFIA FRONTAL</b>	<b>CÓDIGO</b>
ANCHO NASAL RICKETTS	ANR
ALTURA NASAL	AN
PROPORCIÒN NASAL RICKETTS	PNR
ALGO	ALGO
PROPORCIÒN MAXILAR DE RICKETTS	PMR
PROPORCIÒN FACIAL DE RICKETTS	PFR
PROPORCIÒN FACIAL VERDADERA	PFV
PROPORCIÒN NASAL VERDADERA	PNV
PROPORCIÒN MAXILAR VERDADERA	PMV

<b>ANÀLISIS CEFAL. RICKETTS</b>	<b>CÓDIGO</b>
EJE FACIAL	EF
PROFUNDIDAD FACIAL	PF
ANG. PLANO MANDIBULAR	APM
ALTURA FACIAL INF	AFI
PROFUNDIDAD MAXILAR	PM
ARCO MANDIBULAR POST	AMP
ALTURA MAXILAR SUP	AMS
CONVEXIDAD FACIAL	CF
PLANO PALATINO	PP
DEFLEXIÒN CRANEAL	DC
LONGITUD CRANEAL ANTERIOR	LCA
LOCALIZACIÒN PORIÒN	LPOR
LONGITUD CUERPO MANDIBULAR	LCM
ÀNGULO DE VESTIGIO	AV

<b>ANÀLISIS CEFAL BJORK-JARABACK</b>	<b>CÓDIGO</b>
BASE CRANEAL ANTERIOR	BCA
BASE CRANEAL POSTERIOR	BCP
ALTURA RAMA MANDIBULAR	ARM
LONGITUD CUERPO MANDIBULAR	LCM
RELACIÒN BASE CRANEAL ANT/CUERPO MANDIBULAR	RBCACM
RELACIÒN BASE CRANEAL POST/ALTURA RAMA MANDIBULAR	RBCPARM
RELACIÒN ALTURA FACIAL POSTERIOR/ANTERIOR	RAFPA
ANG. SILLA	AS
ANG. ARTICULAR	AA
130	A130
SUMA TOTAL ÀNGULOS	STA
ANG. GONIÀCO SUP	AGS
ANG. GONIÀCO INF.	AGI

## INDICE

<b>FUNDAMENTACIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>INTERDEPENDENCIA DE LAS CÁPSULAS ORAL Y NASAL</b> .....	<b>9</b>
Concepto Embriológico – Anátomo - Funcional.....	9
Desarrollo de los Senos Paranasales .....	14
Desarrollo de la Faringe.....	17
La Laringe .....	19
Concepto Funcional.....	21
Funcion Respiratoria.....	21
Otras funciones de la cavidad nasal .....	24
Rinomanometría.....	27
Exploración endoscópica .....	32
Concepto Estructural .....	36
Los senos paranasales .....	44
Aspectos Relevantes con Relación al Septum Nasal.....	48
Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño .....	52
<b>RELACIONES BIOMECÁNICAS POSTURALES</b> .....	<b>55</b>
Actitud o Postura .....	55
Relaciones Biomecánicas Cráneo - Céfico Mandibulares e Hioideas .....	62
Equilibrio Postural de la Cabeza.....	67
Relación Entre la Respiración Bucal y Postura .....	73
Alteración de la Posición Mandibular.....	75
<b>REPERCUSIÓN DE LA DISFUNCIÓN RESPIRATORIA Y POSTURAL EN LA MORFOLOGÍA FACIAL</b> .....	<b>76</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>87</b>
Objetivos Generales .....	87
Objetivos Específicos.....	87
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>88</b>
Valoración Ortodóncica.....	89
Valoración de la Estética Facial.....	89
Examen Bucodental .....	90
Examen Funcional .....	90

Valoración Fonoaudiológica.....	91
Valoración Respiratoria .....	92
Rinomanometrías Computarizadas.....	92
Valoración Postural .....	94
Valoración Radiológica .....	95
Valoración Cefalométrica .....	97
Evaluación radiográfica de los tejidos blandos .....	97
Análisis Cefalometrico de Ricketts .....	99
Análisis Cefalometrico Björk – Jarabak.....	101
Análisis Cefalometrico Verdadero .....	104
Evaluacion Dental Cefalometrica.....	106
Evaluacion Cefalometrica Cervical .....	107
Evaluación Cefalométrica de la Vía Aérea .....	109
Análisis Cefalométrico Frontal .....	112
Tratamiento Ortodóncico propuesto.....	115
Consentimiento Informado.....	119
Procesamiento Estadístico .....	119
<b>CASOS CLINICOS.....</b>	<b>144</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>121</b>
Evaluación Funcional.....	122
Valoración Otorrinolaringológica .....	122
Valoración Fisiátrica.....	125
Valoración Fonoaudiológica.....	126
Análisis Descriptivo de las Variables Cefalométricas.....	126
Descripción Estadística de la Evaluación de los Tejidos Blandos .....	127
Descripción Estadística del Análisis Cefalométrico de Ricketts.....	130
Descripción Estadística del Análisis Cefalométrico de Björk Jarabak.....	134
Descripción Estadística del Análisis Cefalométrico Verdadero .....	137
Descripción Estadística de la Evaluación Dental Cefalométrica .....	139
Descripción Estadística de la Evaluación Cefalométrica Cervical .....	140
Descripción Estadística del Análisis de la Vía Aérea.....	142
Descripción Estadística del Análisis Cefalométrico Frontal .....	143
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>146</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>147</b>

Evaluación Radiográfica de los Tejidos Blandos .....	150
Evaluación Cefalométrica de Ricketts.....	151
Análisis Cefalométrico de Björk Jarabak.....	152
Analisis Cefalométrico Verdadero .....	154
Analisis Cefalométrico Dental .....	155
Analisis Cefalométrico Cervical.....	155
Análisis de la Via Aérea.....	157
Análisis Cefalométrico Frontal .....	158
Tratamiento Propuesto .....	158
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>161</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>162</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>165</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>166</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>167</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>168</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>179</b>
<b>MODELO DE HISTORIA CLINICA ORTODÓNCICA.....</b>	<b>180</b>
<b>MODELO DE FICHA DE EVALUACIÓN FISIÁTRICA .....</b>	<b>182</b>
<b>CONSENTIMIENTO ORTODÓNCICO .....</b>	<b>187</b>
<b>MODELO DEL CONSENTIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO .....</b>	<b>191</b>
<b>TABLAS DESCRIPTIVAS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>192</b>
Evaluación Radiográfica de los Tejidos Blandos Antes Después Del Tratamiento.....	192
Analisis Cefalometrico Frontal .....	193
Analisis Cefalometrico Björk – Jarabak.....	194
Analisis Cefalometrico de Ricketts.....	195
Analisis Cefalometrico Verdadero .....	196
Evaluación Cefalométrica de la Vía Aerea.....	197
Evaluacion Cefalometrica Cervical .....	198
Evaluacion Dental Cefalométrica.....	199
Codificación para la Intepretación de las Tablas.....	200

Para visualizar los casos clínicos deben acceder al ejemplar original en la Biblioteca de la Facultad de Odontología, UNC.

AÑO 2001