

T.O.O.
0031

**RELACION SAGITAL ENTRE LA MANDÍBULA, EL HIOIDES Y LA
COLUMNA CERVICAL EN PACIENTES ADULTOS**

**ANA MARÍA CUERVO LEÓN O. d.
JAVIER HAYLOCK CALDERIN. O. d.
SANTIAGO TRUJILLO ARANGO O. d.
MIGUEL ORDOÑEZ SILVA O. d.**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
ESPECIALIZACION DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ , D.C.2001**



**RELACION SAGITAL ENTRE LA MANDIBULA , EL HIOIDES Y LA
COLUMNA CERVICAL EN PACIENTES ADULTOS**

**ANA MARIA CUERVO LEON O. d.
JAVIER HAYLOCK CALDERIN. O. d.
SANTIAGO TRUJILLO ARANGO O. d.
MIGUEL ORDOÑEZ SILVA O. d.**

**Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de
"ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR"**

**Director de tesis
Dr. GERMAN CAMPOS O. d. E. O.**

**Asesor metodológico
Dra. CLAUDIA BASTIDAS O. d. M.A.S.EP.**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
ESPECIALIZACION DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ , D.C.
2001**

DEDICATORIA

A nuestros padres por su apoyo, confianza y tolerancia, a nuestros hijos por su estímulo y a Dios por esta hermosa oportunidad.

Ana María, Javier, Santiago y Miguel.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

- Doctor GERMAN CAMPOS, O.d.E.O.
Asesor Temático de Investigación

- Doctora CLAUDIA BASTIDAS, O.d.M.A.S.EP.
Asesora Metodológica

- Doctor LUIS ROGELIO HERNANDEZ, M.C.
Asesor Estadístico C.O.C.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION.....	1
1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACION.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	2
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
1.4 MARCO TEORICO.....	2
1.4.1 Marco teórico conceptual.....	3
1.4.2.1 Morfogénesis.....	3
1.4.1.2 Morfofisiología.....	13
1.4.2 Marco teórico Empírico.....	13
1.4.2.1 Correlaciones sagitales entre la mandíbula, el hueso hioides y la columna cervical	28
▪ Relación del hueso hioides, postura de la cabeza, columna vertebral y morfología craneofacial.	28
▪ Relación entre hueso hioides, crecimiento. craneofacial y mandibular.	28
Comportamiento del hueso hioides y vías aéreas.....	28

- Relación craneofacial, la posición de la columna y la.....36
posición de la cabeza

2. METODO.....	42
3. RESULTADOS.....	52
4. DISCUSION.....	58
5. CONCLUSIONES.....	61
6. RECOMENDACIONES.....	62
7. MATERIAL COMPLEMENTARIO.....	63

BIBLIOGRAFIA

LISTAS ESPECIALES

pág.

LISTA DE TABLAS

TABLA 1	Instrumento de recolección de datos	
TABLA 2	Resultados - Promedios +/- Desviación Estandar de cada medida.....	52
TABLA 3	Comparaciones entre clases y entre generos - p asociada a t de student.....	53
TABLA 4	Comparación entre géneros.....	56
TABLA 5	Correlación sagital de la mandíbula, hueso hioides y la inclinación de la columna cervical en pacientes clase I,II y III.....	54

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 Promedios de (N-B)VH por clase y genero
- FIGURA 2 Promedios de (A-B)VH por clase y genero
- FIGURA 3 Promedios por clase y genero para (Me-N)VV
- FIGURA 4 Promedios de (HI-N)VV por clase y genero
- FIGURA 5 Promedios de (HI-N)VH por clase y genero
- FIGURA 6 Promedios de (CV2-HI)VH por clase y genero
- FIGURA 7 Promedios de (CV2-N)VH por clase y genero
- FIGURA 8 Promedios de <OPT-VH por clase y genero
- FIGURA 9 Promedios de(Od -N)VV por clase y genero

INTRODUCCION

Los elementos que pueden ser de interés para el entendimiento completo de los mecanismos que intervienen en el desarrollo craneofacial, son la inclinación de la columna cervical en relación con el hueso hioides y estos a la vez con la forma del esqueleto facial.

Un individuo que en posición natural de la cabeza presente un ángulo craneocervical aumentado estará asociado con un crecimiento vertical, una retroinclinación mandibular, desplazamiento posterior de la ATM y estrecho espacio nasofaríngeo entre otros hallazgos.

El hueso hioides por su parte se ha relacionado con cambios en la posición de la cabeza y de la mandíbula.

Lo especial del hueso hioides se basa en su única relación con otras estructuras, proporcionando anclaje para músculos, ligamentos, y fascias del craneo, la columna cervical y la mandíbula. No presenta articulación ósea pero proporciona unión al piso de la boca, la lengua, la laringe y la faringe a través de cartílagos, ligamentos y músculos.

La importancia de entender este mecanismo radica en que al definir un diagnóstico, se puede estar subvalorando estas correlaciones y modificando inadvertidamente este sistema, al decidir cualquier tratamiento.

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.

Los estudios que se han realizado para la relación de la morfología craneofacial con la ubicación del hueso hioides y la posición de la columna cervical, han tenido en cuenta puntos de referencia distintos entre sí y no han considerado un análisis simultáneo de estas variables, arrojando conclusiones discrepantes que generan confusión y controversia.

1.2. JUSTIFICACION.

Es conveniente unificar conceptos concisos que integren de forma clara la posible asociación entre la ubicación sagital de la mandíbula, hueso hioides y la inclinación de la columna cervical de manera estandarizada, simultánea, con puntos de referencia confiables, reproducibles y en posición natural de la cabeza, proporcionándole al clínico conocimientos que profundicen en los mecanismos del desarrollo craneofacial.

Es de vital relevancia comprender el mecanismo al considerar esta información

es útil y provechosa para el diagnóstico certero y que al momento de diseñar un plan de tratamiento eficaz conceda garantías de estabilidad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Establecer la relación sagital entre la mandíbula, hueso hioides y la inclinación de la columna cervical de pacientes adultos.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Determinar la relación sagital entre el hioides y la mandibula en pacientes adultos.
- Establecer la relación sagital del hueso hioides con la columna cervical de pacientes adultos.
- Especificar la relación sagital entre la mandibula y la columna cervical en pacientes adultos.
- Comparar la relación sagital de la mandibula, hueso hioides y la inclinación de la columna cervical según el género en pacientes adultos.

1.4 MARCO TEORICO.

1.4.1 Marco teórico conceptual.

1.4.1.1 Morfogénesis. Para estudiar la correlación existente entre la columna vertebral, los maxilares y el hueso hioides es necesario describir las condiciones embriológicas y funcionales de cada una de ellas.

El control de esta compleja morfogénesis se produce por mecanismos biológicos muy precisos. Un aspecto interesante consiste en saber en que medida el proceso de desarrollo esta determinado de forma endógena y genética y cuales son los factores que gobiernan la Osteogénesis.

- **Morfogénesis craneofacial.**

- **Crecimiento y desarrollo prenatal.** El mesénquima que interviene en la formación de la región de la cabeza deriva del mesodermo "para axial" de la lámina lateral, la cresta neural y porciones engrosadas del ectodermo que reciben el nombre de plácodas ectodérmicas.

El mesodermo paraxial (somitómeras), forma la mayor parte de la pared de la caja craneal.

Las características más típicas del desarrollo de la cabeza y el cuello son la formación de los arcos faríngeos. Estos arcos aparecen en la 4ª y 5ª semana de vida intrauterina y contribuyen en gran medida a las características externas del embrión.

El primer arco faríngeo o mandibular da origen al proceso maxilar y al proceso mandibular. El mesénquima del proceso maxilar dará origen a la premaxila, la maxila, el hueso cigomático y parte del hueso temporal por osificación intramembranosa; la mandíbula se forma de igual manera a partir del mesenquima que rodea el cartílago de Meckel.

Al final de la sexta semana la cavidad nasal y bucal están unidas y ambas ocupadas por la lengua.

En la 7 y 8 semana hay una gran actividad de diferenciación de estructuras para separar estas cavidades. El descenso y achatamiento de la lengua que se ubica en el piso de la boca permite que las apófisis platinas asciendan para culminar con la formación del paladar secundario al final de la 8 semana.

Las malformaciones faciales y algunas alteraciones de los dientes se originan en este periodo. De ahí en adelante el crecimiento significará un aumento de

tamaño de las estructuras formadas, y el desarrollo involucrará la maduración y adecuación de dichas estructuras en relación con la complejidad de las funciones que les corresponderá realizar (**Sandler y Langman, 1993, 15**).

- **Crecimiento y desarrollo postnatal.** El crecimiento en los seres vivos implica cambios que ocurren en función del tiempo. El término cambios de crecimiento se refiere a cualquier modificación en el tamaño físico, forma o posición de una estructura. El término desarrollo describe un aumento en la complejidad de una función.

El crecimiento Postnatal se prolonga hasta el segundo decenio de la vida, pudiendo llegar incluso hasta el tercer decenio de la vida. El desarrollo tiene lugar con un ritmo, cronología y orientación diferentes en las diversas estructuras. (**Proffit, 1994,22**).

Las complejas interacciones entre los tejidos embrionarios descritos anteriormente, son similares en su complejidad a eventos evolutivos posteriores. Estas numerosas interdependencias son quizá la base para la presente controversia con respecto al crecimiento y desarrollo.

Existen factores que pueden modificar o afectar el crecimiento craneofacial como: Edad, Sexo, Herencia, Raza, Grupo Étnico, Patologías, Nivel Socio – Económico, Nutrición, localización geográfica y tratamientos efectuados (Ortopedia, Ortodoncia ó Cirugía maxilofacial) (**Sassouni, 1971,109**).

Los mecanismos que controlan el crecimiento se traducen en diferentes "Escuelas de Ortopedia Maxilar".

- **Teorías de crecimiento craneofacial.** Las hipótesis de crecimiento más difundidas se diferencian en que la función del control principal de la morfogénesis se asigna cada vez a una estructura hística diferente como las suturas, el tejido cartilaginoso y periostio ó los tejidos blandos.

En opinión de **Sicher**, la osteogénesis del condocráneo y desmocráneo esta controlada exclusivamente de forma genética, siendo las suturas la estructura hística dominante como centro de crecimiento. Esta teoría esta basada en el concepto viejo del crecimiento craneofacial, que sostiene que la densidad del tejido del cráneo, esta controlada ampliamente por su propia información genética intrínseca **(1952, 304)**.

Scott, dice que el cartílago y el periostio son centros de crecimiento y clasifica las suturas como pasivas y secundarias **(1956, 381)**.

Moss. afirmaba que todos los sitios hísticos como suturas, perióstio, sircondrósisis esfeno-occipital, cartílago nasal y cóndilo, son sitios de crecimiento y no centros de crecimiento. El consideraba en su teoría de la matriz funcional, que el control de la osteogénesis craneofacial no radica en los tejidos duros, sino en los tejidos blandos que lo rodean. Adjudicó a cada función un componente especial del cráneo. El tamaño, la forma y la disposición espacial de los distintos componentes

es relativamente independiente. Cada componente craneal consta de dos partes: La matriz funcional y la unidad esquelética **(1969, 566)**.

De acuerdo con **van Limborgh**, el origen embriológico de los componentes del cráneo determinan el tipo de crecimiento que ocurre allí. La base cartilaginosa, la cápsula nasal y la cápsula ótica son sitios de osificación endocondral y se conocen como condrocráneo. Todos los huesos que surgen de estos precursores de cartílago tienen, en varios grados de tiempo, la capacidad de expansión intersticial mientras que están creciendo. La aposición directa de hueso y osificación intramembranosa forman el cráneo, la cara media y la mandíbula, una agregación llamada el desmocráneo **(1970, 143)**.

Después de una investigación de las teorías precedentes, ha resumido los siguientes aspectos esenciales del crecimiento craneofacial:

- El crecimiento condrocraneal es controlado por factores genéticos intrínsecos.
- El crecimiento desmocraneal es controlado principalmente por muchos factores epigenéticos que se originan en los cartílagos del cráneo y otros tejidos de la cabeza.
- El crecimiento del desmocráneo está influenciado por los factores ambientales locales que ocurren en la forma de fuerzas de tensión y presiones.
- Los factores ambientales epigenéticos y generales son de menor importancia **(569)**.

Se pudo seguir profundizando en la comprensión de los mecanismos del crecimiento craneofacial gracias a los trabajos de **Petrovic, Charlier y Stutzmann**, que detectaron en cultivos de órganos (tanto en transplantes como en investigaciones in situ) las siguientes diferencias en el crecimiento de distintos cartílagos: Si el crecimiento se produce por división celular de condroblastos diferenciados (cartílagos epifisarios de los huesos largos y cartílagos de la sircondrosis de la base del cráneo y el tabique nasal, que derivan todos ellos del esqueleto cartilaginoso primario del organismo), parece estar sometido a factores extrínsecos generales, y más específicamente a la hormona somatotrófica (STH)-somatomedina, las hormonas sexuales y la tiroxina (1969, 71).

Si el crecimiento se produce por divisiones celulares de los precondroblastos (cartílagos condíleo, coronoides y angular del maxilar inferior; cartílago de la sutura palatina media, y toda la formación secundaria durante la filogénesis y la ontogénesis), queda sometido en parte a factores extrínsecos locales.

En resumen el desarrollo postnatal de la cara esta regulado con un sistema multifactorial, que depende de factores genéticos endógenos y también de las influencias locales.

- **Morfogenesis del hueso hioides.** El cartílago del arco hiodeo (segundo) es el Reichert; forma el tercer osículo auditivo en cada lado, el estribo. El resto origina la apófisis estiloides del hueso temporal, el ligamento estilohiideo y ventralmente el asta menor y la porción superior del cuerpo del hueso hioides que

se osifica endocondralmente. El cartílago del tercer arco faríngeo forma el cuerno mayor del hueso hioides y parte de su cuerpo (**Enlow, 1992, 321**).

Se osifica por tres pares de núcleos (astas mayores, cuerpo y astas menores), algunos de los cuales aparecen antes y otros después del nacimiento (**Garner, 1976, 113**).

Un par de núcleos para el cuerpo, que aparecen al final de la vida intrauterina y se sueldan pronto en la línea media para formar un centro único; otro par de núcleos para las astas mayores y el último par de núcleos para las astas menores; el último par aparece por la misma época cerca del final de la adolescencia.

Morfogenesis de la columna vertebral. La columna vertebral y las costillas se desarrollan a partir de los segmentos de esclerotomas de los somitas. Se forma una vértebra definitiva por osificación endocondral de la mitad caudal de un esclerotoma y su fusión con la mitad craneal del esclerotoma subyacente. Son raras las malformaciones importantes pero se presentan con alta frecuencia en casos donde las madres han tomado Talidomina, fármaco antinauseoso y sedante (**Sandler y Langman, 17**).

El desarrollo de la columna vertebral humana comienza con el inicio del estadio triploblástico del embrión y finaliza en la tercera década de la vida. En el día decimoséptimo de gestación en el centro de la capa dorsal del disco embrionario bilaminar se produce una invaginación formándose la fovea primitiva.

Los somitas se originan a partir del mesodermo para axial. Aproximadamente en el día 20 las células de las partes anteriores de estas columnas se condensan formando pares de segmentos tipo bloque. El primer par aparece inmediatamente caudal al extremo rostral de la notocorda, y durante los días siguientes, que conforman el periodo somita, se continúan formando 38 pares adicionales de somitas en una secuencia craneocaudal. Finalmente, se forman de 42 a 44 somitas. Por la cara externa se evidencia como una serie de salientes elevadas a lo largo de la cara dorsolateral del embrión y, en el corte, tienen forma de cuña con una efímera cavidad central, el miocele.

En el estadio precartilaginosos, el mesenquima escleratígeno que se alinea a lo largo de la notocorda y del tubo neural forma la columna vertebral membranosa. La condricificación da como resultado la formación de la columna cartilaginosa, y la osificación endocondral finalmente produce la columna esquelética definitiva.

- **Osificación de una vértebra típica.** Como ocurre con otros huesos del esqueleto, en la osificación de las vértebras participan puntos primitivos secundarios. Cada vertebral deriva de tres puntos primarios de osificación, uno para el centro y dos para el arco vertebral.

Alrededor de la primera semana la preparación para la osificación es anunciada por la excavación anterior y posterior del centro cartilaginoso producida por la invasión de vasos pericostales.

- Osificación de las vertebrales cervicales.

Atlas y axis. La formación de estos dos huesos difiere marcadamente de las vértebras. Si bien el atlas tiene tres puntos de osificación, no posee un centro reconocible. Dos puntos de osificación. Laterales establecen las masas laterales, siendo equivalentes a los puntos de osificación para el arco neural de las demás vertedoras. Como las masas laterales constituyan formas muy modificadas de los pilares articulares encontrados en las siguientes vértebras cervicales, esto constituye una homología bastante evidente. El tercer punto atloideo de osificación forma el arco anterior, pero en este caso la homología es menos segura. En el 20% de los recién nacidos es visible radiológicamente, y en general puede demostrarse al final del primer año de vida.

En la osificación del axis participan cinco puntos primarios y dos secundarios de osificación. El cuerpo y el arco neural se desarrollan en la forma convencional, como un solo punto de osificación para el centro y dos para el arco. Siguiendo el patrón típico de osificación cervical, los dos puntos para el arco aparecen alrededor de la octava semana, y el del centro unas ocho a diez semanas después. La apófisis odontoides aparece como una proyección rostral cartilaginosa del cuerpo de la segunda cervical. Entre la 20 y 24 semanas de vida fetal se tornan evidentes dos puntos bilaterales de osificación en la base de esta apófisis, que en el corte transversal le otorgan un aspecto bilobulado. La unión medial de estos dos puntos se produce en la época de parto, pero, en el extremo superior de los puntos fusionados, puede seguir observándose una hendidura

que los separa. Al final del segundo año de vida se forma un punto apical separado de osificación. Como la apófisis odontoides proviene del centro de la primera vértebra cervical, la placa cartilaginosa que se interpone entre la odontoides en proceso de osificación y el cuerpo de la segunda vértebra cervical, es homóloga del disco intervertebral. Generalmente, durante la mitad de la segunda década se produce el cierre de este cartílago, junto a la fusión del punto de osificación apical. **(Rothman, 1985.16).**

En este caso la estabilidad de la articulación atloideoaxoidea depende del grado de unión fibrosa entre el hueso odontoides y el cuerpo de C2.

Al final del segundo mes de la vida intrauterina la columna vertebral representa aproximadamente las tres cuartas partes de la longitud total del cuerpo. Esta proporción se modifica paulatinamente, a medida que se desarrollan los miembros inferiores. De modo que al llegar al quinto mes, la longitud del raquis ya no representa mas de las tres quintas partes de la longitud total del feto; en la época del nacimiento y en el adulto no representa más que las dos quintas partes.

La osificación vertebral, tal como la hemos descrito, no invade simultanea y paralelamente todas las piezas de que se compone la columna, respecto de las láminas y masa apofisaria, empieza por la región cervical y progresa enseguida con regularidad de arriba abajo hasta el coccix. En los cuerpos, la osificación

aparece primeramente en la región dorsal, y en lo sucesivo, partiendo de esta región a manera de centro, se irradia hacia los dos extremos.

Por lo demás, el trabajo de osificación progresa aquí con extraordinaria lentitud y por lo común no termina sino de los 25 a los 30 años.

1.4.1.2 Morfofisiología.

▪ **Morfofisiología craneofacial.** La morfología craneofacial ósea se divide en una porción posterosuperior o craneal en relación con el cerebro al que brinda protección y una región anteroinferior o esqueletofacial en relación con otras cavidades orbitales, nasales y bucal.

Los huesos del cráneo son:

- Occipital
- Temporal
- Esfenoides
- Lámina cribosa y perpendicular del Etmoides
- Frontal y Parietal

Los huesos de la cara son:

- Maxilar superior
- Mandíbula
- Palatinos

- Malares
- Nasaes
- Vómer
- Etmoides
- Cornetes inferiores
- Lagrimales

- **Descripción de huesos especiales:**

- **Maxilar superior.** Hueso par, de forma cuadrilátera, ligeramente aplanada de afuera a dentro, presenta una cara interna, otra externa, cuatro bordes y cuatro ángulos.

- **Posición:** La porción lateral y anterior de la parte superior de la cara, techo de la cavidad bucal, pared lateral y suelo de la cavidad nasal, suelo de la cavidad orbitaria.

- **Porciones:** Cuerpo y apófisis cigomática, palatina, frontal y alveolar.

- **Articulaciones:** Maxilar del lado opuesto, malar, palatino, etmoides, lagrimal, frontal, nasal, Vómer y mandíbula.

- **Mandíbula.** Hueso impar, medio, simétrico, situado en la parte inferior de la cara. Se divide en dos partes, una parte media o cuerpo y dos partes laterales o ramas.

- **Posición:** Esqueleto de la parte inferior de la cara.

- **Porciones:** Cuerpo, apófisis alveolares, ramas, apófisis coronoides, ángulo goníaco y cóndilo.
- **Articulaciones:** Temporal, y maxilar superior. **(Scott, 1983, 164).**

- **Funciones básicas del sistema estomatognático.** La boca y todas las estructuras que se relacionan con ella forman un complejo de alta especialización morfofuncional denominado sistema estomatognático. En él se realizan las tres funciones básicas que necesita el neonato para sobrevivir: RESPIRACIÓN, SUCCIÓN Y DEGLUCIÓN.

En el niño estas tres funciones forman un tríptico funcional interdependiente regido por importantes reflejos básicos neurosensoriales.

Los movimientos de succión ejercen una fuerza de tracción hacia abajo y adelante que estimulan el crecimiento posteroanterior y vertical de todo el tercio medio de la cara y una fuerza de expansión que estimula el crecimiento transversal de maxilar superior.

La mandíbula está suspendida de la base del cráneo por elementos musculares, y de ella se suspenden a su vez el hueso hioides, la lengua y la laringe. En los primeros seis meses de vida, la intensa actividad de la succión y de los músculos que se relacionan con ella modelan su estructura llevándola paulatinamente a una posición cada vez más vertical, para adecuarla a los

nuevos movimientos mandibulares que se relacionarán con morder y luego masticar.

La mandíbula y la lengua forman un complejo linguo-mandibular movable de la cara, y en todas las funciones actúan interdependientemente.

Los músculos participan activamente en las diferentes fases de cada función, hay al menos 43 pares de pequeños músculos que se insertan en la base del cráneo, en los huesos maxilares, en la laringe y el hioides.

Los músculos mandibulares y de la lengua relacionados con la succión tienen un gran potencial funcional y están programados desde antes del nacimiento para la intensa actividad del periodo de la lactancia. Comparativamente se estima que son tres veces más potentes en un lactante que en un adulto.

El complejo hioideo se considera en forma especial ya que forma la parte inferior del piso de la boca. Está compuesto por el hueso hioides y los músculos que lo mantienen suspendido por fuerzas antagonistas (músculos suprahioideos e infrahioideos). Se encuentra ubicado entre la mandíbula, la lengua y la base del cráneo por la parte superior y el cuello, el esternón y la clavícula por la parte inferior.

Este complejo forma una unidad funcional interdependiente con la lengua y la mandíbula, y participa en forma decisiva en la mecánica postural de la cabeza,

el cuello y el eje vertical del cuerpo es decir la columna vertebral (Shellhern,1993, 11).

▪ **Morfofisiología del hueso hioides.** El Hueso hioides presenta una forma de "u" ó herradura, convexo por delante y cóncavo por detrás. Está esencialmente formado por cinco partes: una media llamada cuerpo, cuatro prolongaciones laterales, dos a cada lado llamadas astas mayores y menores (también llamados cuernos mayores y menores).

- **Cuerpo del hioides:** Presenta un segmento de elipse considerándose en él dos caras, dos bordes y dos extremos. Las caras, una anterior y otra posterior muy excavada y se halla en relación con la membrana tiroidea; la anterior es convexa y se divide en dos partes superior e inferior. Los bordes se dividen en superior e inferior, el superior presenta inserción a la membrana hioglosa y el inferior esta relacionado con los bordes tirohioideos. Los extremos se dirigen hacia afuera y sirven de base de implantación a las astas mayores y menores correspondientes.

- **Astas mayores o tiroideas.** Se dirigen horizontalmente hacia fuera y atrás. aplanadas de arriba abajo, tiene las siguientes regiones: cara superior, para insertar el hioglosa por dentro y el constrictor medio de la faringe por fuera. Una cara inferior que da inserción a la membrana tirohioidea. Borde inferior cóncavo, un borde externo convexo, una base que articula con el cuerpo del hueso, y un vértice para la inserción del ligamento tirohioideo lateral.

- **Astas menores o estilohioideas.** Se hallan situadas por dentro de las precedentes, sobresalen del borde superior del hueso. Se dirigen oblicuamente de abajo – arriba, de adentro – afuera y de adelante – atrás. Se consideran: Un cuerpo que sirve para la inserción de músculos, una base que es el punto en que éste se continúa con las astas mayores y un vértice, en el que termina el ligamento estilohioideo.

La conformación interior del hueso hioides está casi exclusivamente formada de tejido compacto y únicamente en las astas mayores y en las porciones más gruesas del cuerpo se encuentra tejido esponjoso (**Velayos y Santana, 1994, 33**).

- **Musculatura relacionada directamente con el hueso hioides.** De una manera análoga no perfecta se puede comparar el soporte del hueso hioides al de un hombre soportado por un paracaídas (**Brodie, 1971, 103**).

El soporte superior para el hueso hioides esta dado principalmente por el ligamento **estilohioideo** y los músculos llamados **suprahioideos (estilohioideo, digástrico, geniohioideo y milohioideo)** los cuales tienen su origen en el cráneo y la mandíbula.

Se debe incluir también dentro de los músculos que soportan al hueso hioides en su parte superior al **constrictor medio de la faringe, hiogloso y geniogloso**.

El ligamento estilohioideo, de longitud esencialmente estable, va de la apófisis estiloides a los cuernos menores del hueso hioides. Mantiene el nivel del hueso hioides en reposo, junto con el músculo Estilohioideo.

El músculo Estilohioideo, se origina en la apófisis estiloides del hueso temporal y se inserta en la cara anterior del cuerpo del hueso hioides cerca de su asta menor, por medio de una delgada lámina tendinosa que forma un ojal a través del cual pasa el tendón Intermedio del **músculo digástrico**. Mantienen la posición vertical del hueso hioides. La contracción del **estilohioideo** tiene acción en la elevación del hueso hioides y lo desplaza hacia atrás.

El músculo Digástrico está formado por un vientre anterior y otro posterior unidos entre sí por medio de un tendón intermedio. El vientre anterior es más corto; su origen se encuentra en la fosita digástrica de la mandíbula, cerca de la sínfisis y se extiende hasta el tendón intermedio. El vientre posterior se origina en la ranura digástrica de la apófisis mastoides, se dirige hacia abajo y adelante y medial al hioides para unirse al tendón intermedio que pasa por el ojal del músculo estilohioideo y por medio del cual se relaciona con el cuerpo hueso hioides. La acción de cada vientre del músculo digástrico es autónoma debido a estar inervados cada vientre por un nervio diferente (el vientre anterior por el trigémino y el vientre posterior por el facial). El vientre anterior contribuye al descenso mandibular y desempeña un papel importante en la masticación, esto es si toma un punto fijo en el hueso hioides; pero si toma su punto fijo en la mandíbula eleva el hueso hioides. El vientre posterior puede tomar un punto fijo en el cráneo y

dirige el hueso hioides hacia atrás y arriba, si toma un punto fijo en el hioides contribuye a la inclinación de la cabeza hacia atrás. Cuando se contraen los dos vientres del Digástrico elevan el hueso hioides.

El músculo estilohioideo, vientre posterior del digástrico y ligamento estilohioideo cumplen un papel importante en el sostén, al ayudar a soportar las cargas fluctuantes impuestas por las condiciones variables de función y movimiento de la cabeza y el cuello. El compartir entre ligamentos y músculos la carga, proporciona una combinación óptima de fuerzas y flexibilidad, puesto que el músculo puede funcionar como elemento de tensión ajustable que comparte cargas mas pesadas y reemplazar al ligamento cuando la inclinación de la cabeza se forma ineficaz a éste. En la postura normal, el ligamento, soporta la carga y el músculo se puede relajar.

El músculo Milohioideo, situado por encima del vientre anterior del músculo digástrico se desprende de la línea milohioidea de la mandíbula, y va a insertarse, por medio de sus haces posteriores en la parte anterior del hueso hioides debajo de la inserción del músculo geniohioideo, por sus haces anteriores en un rafé medio, que se extiende desde el hueso hioides a la sínfisis del mentón. Los dos milohioideos reunidos entre sí conforman el piso de la boca.

Su acción es elevar y estabilizar el hueso hioides y elevar el piso de la boca. El milohioideo conlleva gran parte del peso de la lengua, este aplica una fuerte carga

constrictiva a la mandíbula que es resistida en la zona del mentón y es equilibrada parcialmente por los músculos maseteros.

El músculo Geniohioideo, situado por encima del Milohioideo, se extienden a derecha e izquierda de la línea media, desde la parte anterior del cuerpo del hueso hioides a la sínfisis del mentón. Cuando se contrae a partir de la mandibula, desplaza al hueso hioides hacia adelante y arriba; cuando se contrae desde el hueso hioides fijo, ayuda a abrir la boca.

El músculo constrictor medio de la faringe, de forma triangular se inserta por delante en el borde posterior del asta menor del hueso hioides, así como por otro as en la cara superior del asta mayor también en la porción inferior del ligamento estilohioideo. Se construyen dos haces que forman como un abanico que se une a las fibras del lado opuesto en el rafe medio posterior, cubriendo en gran parte el músculo constrictor superior.

El músculo hiogloso, situado por fuera del músculo constrictor medio de la faringe, constituye una delgada lámina muscular rectangular, que se extiende desde el asta mayor del hueso hioides hacia arriba y adelante, hacia la parte lateral del dorso de la lengua en cuya submucosa se inserta por fuera de la línea media, abarcando desde la base a la vecindad de la punta de la lengua. A veces una banda del músculo se origina en el asta menor del hueso hioides, constituyendo el llamado músculo Condrogloso.

El músculo hiogloso guarda una importante relación con el músculo digástrico, vientre anterior y milohioideo, así como el nervio hipogloso y la glándula submandibular. Su acción es depresor de la raíz lingual, ayudado por los músculos infrahioideo que estabilizan el hioides o lo llevan hacia abajo para deprimir la raíz de la lengua.

El músculo Geniogloso, es el más voluminoso de la lengua y ocupa casi todo el paquete lingual, se origina en la porción superior de la apófisis geni de la mandíbula donde se irradian sus fibras hacia el dorso de la lengua. En conjunto, deprimen la lengua en su parte media y la dirigen hacia delante, facilitando así el tránsito del bolo alimenticio hacia el istmo de las fauces. El mantenimiento del tono de las fibras del músculo geniogloso es muy importante, ya que impide la caída de la base de la lengua sobre la epiglotis, manteniendo así libres las vías aéreas. Las fibras inferiores del músculo geniogloso contribuyen a la elevación del hueso hioides. En su acción de protruír la lengua lleva el hioides hacia delante y además mantiene el nivel del hueso hioides en reposo, junto con el músculo estilohioideo (**Velayos, Santana, 33**).

El músculo Lingual inferior, puede llegar a insertarse en el asta menor del hueso hioides, con lo que en este sentido puede considerarse como un músculo extrínseco y con acción similar a la del músculo hiogloso (depresor del hioides).

El soporte inferior para el hueso hioides esta dado por los músculos infrahioides, que son músculos extrínsecos de la laringe: esternocleidohioideo ó esternohioideo, esternotirohioideo, tirohioideo y omohioideo.

El músculo esternohioideo, es el más superficial su origen inferior en el extremo medial de la clavícula, parte posterior y superior del manubrio esternal y ligamento esternoclavicular, hasta el borde inferior del hueso hioides. Su acción es bajar el hioides o estabilizarlo.

El músculo esternotirohioideo, se origina en la superficie posterior del manubrio esternal y borde del cartílago de la primera costilla. Se inserta en la línea oblicua de la lámina del cartílago tiroides y en el borde inferior del hueso hioides. Su acción es depresión de la laringe y del hueso hioides.

El músculo tirohioideo, su origen parte desde la línea oblicua de la lámina del cartílago tiroides y se inserta en el asta mayor del hueso hioides, borde inferior. Su acción es continuación del músculo esternotirohioideo; deprime el hueso hioides.

El músculo omohioideo, se extiende a lo largo del cuello, desde el borde superior de la escápula (vientre posterior es más o menos horizontal), llega a un tendón intermedio e inmediatamente cambia a una dirección vertical (vientre anterior, sensiblemente vertical), fijándose en el borde inferior del cuerpo del hueso hioides y astas mayores. Su principal función es tener tensa la

aponeurosis cervical media, contribuyendo a la acción secundaria de mantener dilatada las venas gruesas del cuello y en el acto de inspirar y favorece así mismo en dichos vasos la circulación de retorno. El hueso hioides es deprimido y dirigido hacia atrás por la acción bilateral del músculo; la acción unilateral tira del hioides hacia un lado (**Segovia, 1988, 42**).

Esta relación armónica de la musculatura cervical, masticatoria, supra e infrahiodea, lingual y faríngea se modifica constantemente en forma adaptativa, fisiológica y compensatoria para mantener las proporciones correctas en el pasaje de aire y mantener el equilibrio del **S.E.G.G.R.**. Pero la adaptación no siempre es fisiológica, puede ser patológica y sobrepasar determinados límites (**Simoës, 1993, 76**).

▪ **Morfofisiología de la columna vertebral.** La columna vertebral es una columna segmentaria de vértebras que constituye la parte subcraneal más importante del esqueleto axial. Sus elementos individuales están unidos por una serie de articulaciones intervertebrales que forman un eje firme pero flexible que sostiene al tronco y sus apéndices.

Independientemente de la región a la que pertenezcan, las vértebras presentan:

- Un cuerpo
- Un agujero vertebral
- Una apófisis espinosa

- Dos apófisis transversal, derecha e izquierda.
 - Cuatro apófisis articulares, dos superiores y dos inferiores.
 - Dos laminas, derecha e izquierda
 - Dos pedículos, derecho e izquierdo.
- **Características de las vértebras cervicales:** El cuerpo de la vértebra es alargado transversalmente. Presenta en sus extremos sobre la cara superior los ganchos o apófisis semilunares, y en su cara inferior dos escotaduras que se relacionan con los ganchos de la vértebra que se encuentra por debajo.

El agujero es triangular de base anterior. La apófisis espinosa es corta, poco inclinada, tiene un canal en su borde inferior y es bituberculosa o bifurcada.

Las apófisis transversas, son también bifurcadas en su vértice; presentan en su base un agujero transverso. Las apófisis articulares superiores tienen sus carillas orientadas hacia arriba y atrás y las inferiores hacia abajo y adelante.

- **Características individuales de ciertas vértebras:**

- **Atlas.** Es la primera vértebra cervical y se caracteriza por la ausencia de cuerpo y de apófisis espinosa. Presenta dos masas laterales en donde se identifican las cavidades glenoideas para los cóndilos del occipital. Las carillas articulares para el axis y las apófisis transversas de la vértebra, además presenta

dos arcos uno anterior que tiene en la línea media el anterior y otro posterior con el tubérculo posterior.

- **Axis.** Es la segunda vértebra cervical. Se caracteriza por la presencia de una eminencia vertical en su parte anterior y sobre la línea media, llamada apófisis odontoides o diente del axis que presenta al cuerpo vertebral. Presenta como las demás vértebras cervicales sus apófisis transversas con agujero y la apófisis espinosa bifurcada.

- **Vértebras cervicales III, IV, V, VI y VII.** Tienen pequeños cuerpos rectangulares, apófisis transversas aplanadas horadadas por el agujero transverso por donde pasan la arteria y venas vertebrales, y una pequeña apófisis espinosa bífida o en forma de tenedor, excepto en la séptima vértebra cervical que tienen una sola apófisis prominente. Esta vértebra que da inserción al extremo inferior del ligamento de la nuca, puede palparse con facilidad en la base del cuello y se denomina prominente.

- **Complejo de atloideoaxoideo.** Las primeras dos vértebras cervicales son peculiares desde el punto de vista estructural y evolutivo. Constituye un complejo sistema articular que permite los movimientos de flexoextensión y de rotación de la cabeza.

La segunda vértebra cervical, o axis, proporciona una superficie de soporte sobre la que el atlas puede rotar, pero su características más distintivas es la de apófisis

odontoides de proyección vertical que actúan como pivote en la restricción del desplazamiento horizontal del atlas. Esta prominencia ósea representa el centro vertebral filéticamente robado a la primera vértebra cerebral cervical.

Las curvas de la columna vertebral no son primitivas sino adquiridas. En efecto, durante el primer periodo de la vida intrauterina la columna es sensiblemente rectilínea, o mejor describe en un conjunto una ligera curva de concavidad anterior. En el quinto mes empieza a notarse el ángulo sacrovertebral, estableciendo el límite respectivo entre las dos regiones lumbar y sacro - coccígea. En la época del nacimiento todavía no existe indicio alguno de las inflexiones que caracterizan las regiones cervical y lumbar. Estas inflexiones se dibujan más adelante: la primera durante los meses terceros, cuarto o quinto después del nacimiento, y la segunda, de los tres a los cinco años. En esta última, durante mucho tiempo se modifica gradualmente, y difícilmente se consolida antes de la edad de 12 y 20 años.

Como resultado de muy ingeniosos experimentos llevados a cabo en cadáveres congelados y aserrados en diferentes actitudes, cree que la incurvación cervical debe atribuirse al levantamiento de la cabeza, actitud que toma el niño a partir del segundo al tercer mes. Así mismo explica la incurvación lumbar por el encabezamiento de los miembros inferiores, que efectúan el niño hacia el segundo año, cuando empieza a andar. **(Rothman, 202).**

1.4.1 Marco teórico empírico.

1.4.1.1 Correlaciones sagitales entre la mandíbula, el hioides y la columna cervical.

- **Relación del hueso hioides, postura de la cabeza, columna vertebral y morfología craneofacial.** Como el centro de gravedad de la cabeza se encuentra por delante de los cóndilos occipitales, que la sostiene sobre la columna vertical, los músculos cervicales posteriores proveen la estabilización primaria.

Cuando estos músculos se relajan, la cabeza cae hacia delante. Los músculos cervicales posteriores, se entrecruzan para proveer también un control del movimiento lateral y de rotación de la cabeza, pero su orientación general y su acción resultante neta para el sostén postural, son verticales.

Las áreas principales de inserción en el cráneo están bien por detrás del sostén vertebral que cabalga sobre el tercio anterior del agujero magno. Esto proporciona la máxima ventaja mecánica para equilibrar el peso de la cara y porción anterior del cráneo. Este sistema de fuerzas está bien por fuera del área facial pero es mucha la acción recíproca.

La principal acción de los músculos posterocervicales es antigravitacional, pero también deben equilibrar parte de las cargas originadas en la región bucal

Cualquier aumento de la tensión muscular global en el área de la cara y garganta exige un incremento equilibrante en la tensión de los músculos posterocervicales **(Thurow, 1979, 24)**.

Hay una relación significativa entre morfología cráneo facial, postura de la cabeza y columna cervical. **Solow y Nielsen**, observaron en su estudio individuos que presentaban una columna cervical rectificada (disminución de la lordosis), y una cabeza inclinada hacia delante, una morfología facial caracterizada por una gran altura facial anterior, pequeña altura facial posterior, retrognatismo y pequeño espacio nasofaríngeo. Pacientes con acentuada lordosis cervical y la cabeza inclinada para atrás presentaban una morfología cráneo facial caracterizada por una altura facial anterior pequeña, altura facial posterior grande y espacio nasofaríngeo grande **(1977, 157)**.

El hueso hioides acompaña el movimiento de la cabeza, una posición inclinada de la cabeza hacia el frente ó hacia atrás modifica la posición del hueso hioides **(Gustavsson, 1972, 423); (Winnberg, 1988, 393)**.

Leves variaciones de la cabeza en el cefalostato, afecta la posición del hueso hioides **(Stepovich, 1985,882); (Graver, 1978,33)**.

▪ **Relación entre hueso hioides, crecimiento craneofacial y mandibular.**

Aunque el hueso hioides esta suspendido por los músculos antes citados, esta influenciado por el crecimiento de la cara y el comportamiento mandibular.

El comportamiento del hueso hioides en un paciente con mayor crecimiento facial en sentido anteroposterior, con pequeño incremento intervertebral vertical, realiza un movimiento hacia delante respecto a línea vertical pterigoidea (VPT) a la horizontal de Frankfort (FH), durante el crecimiento sucedido entre los 5 a 15 años de edad y mínimo cambio vertical respecto a las vértebras cervicales, manteniendo casi constante la posición a nivel de la cuarta vertebral cervical (C4) **(Bench, 1963, 183).**

El comportamiento del hioides en un paciente con mayor crecimiento facial en sentido vertical (cara larga o leptoprosopa según Bimler, dolicocefálica según Ricketts), entre la edad de 8 a 14 años, realiza un movimiento hacia abajo en relación al plano mandibular y la tercera vértebra cervical (C3) y hacia atrás respecto a la línea vertical pterigoidea a la horizontal de Frankfort.

El descenso de la lengua y del hueso hioides es característico de este tipo facial **(Bench, 201); (Haralabakis, 1993, 265).**

La relación entre hueso hioides y la mandíbula se mantiene constante desde la edad de 3 años **(Tourne, 1991, 129).**

El hueso hioides sigue el movimiento mandibular. Desciende junto con la mandíbula y la columna en su proceso de crecimiento.

Muchas de las características de los grupos con síndrome de cara larga o corta, están asociados con rotación horaria o antihoraria, de la mandíbula respectivamente, asociado a hueso hioides, lengua, faringe y columna cervical **(Timms, 1989, 216).**

Numerosos estudios han analizado la posición del hueso hioides respecto a la mandíbula en maloclusiones en sentido sagital de clase I, II y III.

En las maloclusiones de clase II división I, el hueso hioides se encuentra más próximo al cuerpo mandibular, se mueve hacia abajo por la posición retruída de la mandíbula y el tamaño de la lengua que generalmente es más grande que en las Clases II división 2 **(Galvao, 1983, 143); (Ingerval, 1970, 337) ; (Nateli y Polacco, 1981,327).**

En las maloclusiones de clase II división 2, el hueso hioides presentan una posición más posterior respecto a la sínfisis mandibular, la lengua en estos pacientes se encuentra sobre los incisivos inferiores.

En las clases III, el hueso hioides se presenta más próximo al plano mandibular en sentido vertical y más anterior (especialmente en varones) e inclinación hacia atrás del eje axial del hueso respecto al plano mandibular. La lengua en estos pacientes se encuentra apoyada sobre la cara lingual de los incisivos inferiores **(Kuroda, 1966, 227); (Tallgren y Solow 1987, 1); (Athanasios 1991, 259); (Adamidis y Spyropoulos, 1992, 308).**

- **Comportamiento del hueso hioides y vías aéreas.** El funcionamiento de las vías aéreas es el resultado de una gran interacción entre las partes anatómicas involucradas en ella y factores fisiológicos (actividad neuromuscular y coordinación neuromuscular especialmente).

El balance entre la musculatura faringea y la presión negativa de los músculos torácicos durante la inspiración es responsable del buen funcionamiento de las vías aéreas superiores (**Lowe, 333**).

El mantenimiento de las vías aéreas, corresponde a la acción de los músculos geniohioideo, dada su orientación horizontal y en sentido anteroposterior, mantienen la lengua alejada de la garganta y así se conservan libres las vías aéreas. La libertad de las vías aéreas se mantienen a través de todos los movimientos de la cabeza y la mandíbula mediante el ajuste anteroposterior de la posición del hioides, a lo largo del arco estilohioideo. La función principal del músculo geniohioideo es mantener constantemente libres las vías aéreas. El músculo digástrico ayuda, pero su eficiencia en el sentido antero posterior está limitada por la inserción a modo de polea en el hioides.

Cualquier interrupción en el trayecto de las vías aéreas, estimulará una respuesta inmediata de emergencia. Cumplir con esta prioridad máxima fisiológica, puede introducir modificaciones sustanciales en la postura de la cabeza, en la función muscular cráneo-facial y el consiguiente crecimiento (**Kumar, 191**).

Las obstrucciones al aire que ingresa puede aparecer a cualquier nivel sobre la epiglotis. El bloqueo nasal agudo crónico, la hipertrofia de adenoides o amígdalas o la obstrucción de la lengua en la faringe inferior, tiene un potencial de obstrucción parcial o completa en el ingreso del aire a los pulmones.

La vía aérea puede estar obstruida por un estado inflamatorio temporal o bien, representar un bloqueo a largo plazo causado por desviaciones anatómicas nasal o por crecimiento del tejido adenoideo. La respuesta inmediata a toda obstrucción de la vía nasal será la apertura de la boca (**Kumar,194**).

Abrir la boca para respirar por ella exige un incremento en la tensión geniohioidea para mantener despejadas las vías aéreas. Esto inicia la secuencia de incremento en la tensión muscular en toda la cadena postural, desde los músculos maseteros a los cervicales posteriores.

Tourne y Schweiger, realizaron un estudio cefalométrico de los cambios inmediatos de la postura como respuesta a obstrucción nasal, en pacientes sin compromiso respiratorio. No se encontró cambios significativos en la posición del hueso hioides entre la primer radiografía y la segunda (obstruyendo la nariz), junto con un relativamente constante diámetro faringeo antero posterior. Este estudio demuestra que la alteración en la posición del hueso hioides se presenta solamente cuando el proceso obstructivo se da por un periodo prolongado de tiempo (**1996, 606**).

Adamidis y Spyropoulos, investigaron el efecto del tejido adenoideo hipertrófico junto con la posición de la mandíbula y el hueso hioides, en pacientes en edad promedio de 9.4 años, maloclusión de clase I y respiración oral o consecuencia de la hipertrofia adenoidea y se comparó con un grupo control. Observaron que en los niños respiradores orales, la lengua estaba posicionada baja y adelante y la mandíbula estaba inclinada hacia abajo, junto con el hueso hioides. Cabe anotar que no encontraron diferencias por género. **(1983, 287)**.

Kumar, sin embargo encontró diferencias significativas en la posición vertical y anteroposterior del hueso hioides entre un grupo de 29 niños en edad comprendida entre 10 y 14 años con respiración oral, comparado con un grupo control, utilizado para la medición, el triángulo del hioides de Bibby. La única diferencia significativa se presentó en el grupo de género femenino con respiración oral, que presentó una posición del hueso hioides adelante y arriba, comparado con el grupo de género femenino de respiración normal **(1995, 194)**

Este resultado incluso es totalmente contradictorio a lo encontrado por **Adamidis y Spyropoulos**, quienes observaron que muchas veces el tejido adenoideo causa obstrucción porque el espacio faringeo es pequeño, pero esto se va a solucionar fisiológicamente a una edad aproximada de 12 años **(1983, 113)**.

Si este desequilibrio se prolonga durante el crecimiento activo, se presentara alteraciones en el crecimiento craneofacial, como alargamiento de la cara

(síndrome de cara larga), comportamiento lingual bajo, alteración en las funciones y cambios en la posición mandibular (**Linder-Aronson, 1974,1**) ;
(**Ricketts, 1977, 165**).

Las vías aéreas inferiores (franjeas) se ubican detrás de la lengua, justo por encima de la epiglotis, no hay una desviación natural para una obstrucción en este lugar, de modo que cualquier restricción debe ser corregida por la acción geniohioidea ya descrita.

Las amígdalas linguales, cabalgan sobre la vía nasal, bucal y sobre la faringe inferior. La hipertrofia de esas masas tisulares puede causar una variedad de respuesta que mezclan los efectos bloqueantes nasal y faringeo inferior con otros únicos de las amígdalas. La hipertrofia amigdalina puede ser aguda o crónica, dolorosa o indolora. El agrandamiento simple, no doloroso, llena la garganta con dos masas de tejido que desplazan la lengua hacia adelante. Combinando respiración oral, con alteración en el comportamiento lingual, el grado y proporción de cada una, depende del volumen de la hipertrofia y de la relación preexistente entre la lengua y las estructuras anexas.

Las amígdalas dolorosas pueden agravar la respuesta física a la hipertrofia. Cualquier presión de deglución, sobre tales amígdalas suscitará una fuerte maniobra elusiva de la lengua. Esto incluye una proyección anterior combinada con apertura de la mandíbula y contracción de los geniohioideos para evitar la presión lingual sobre las amígdalas (**Thurrow, 143**).

▪ **Relación craneofacial, la posición de la columna y la posición de la cabeza.** **Solow y Tallgren** realizaron un estudio donde observaron la postura de la cabeza y morfología craneofacial de 120 radiografías de perfil de estudiantes Daneses de 22 a 30 años encontrando que cuando se presenta extensión de la cabeza en relación a la columna cervical tienen las siguientes características:

- Altura facial anterior aumentada y posterior reducida
- Dimensiones craneofaciales anteroposteriores disminuidas
- Gran inclinación mandibular a la base craneal anterior y al plano nasal
- Retrognatismo facial
- Angulo de la base craneal aumentado y una inclinación de la línea se forman magno con su porción posterior más elevada en relación con la base craneal
- Espacio nasofaríngeo disminuido

Los pacientes con mayor flexión de la cabeza tienen características contrarias a las descritas para la extensión **(1976, 417)**.

Solow, Siersbaek y Nielsen, mostraron dos aspectos importantes de la asociación entre postura y morfología, el primer aspecto concierne a la posición natural de la cabeza, determinándose una variación de 4.5 a 5.6 grados de los planos Silla-Nasion, Basion-Nasion y plano de Frankfort con respecto a la verdadera vertical, comparada con la variación encontrada para la verdadera horizontal que fue 2 grados **(1986, 132)**.

Otra técnica es la descrita por **Beltran-Campos-Torres** que transporta la V.V. del paciente a la radiografía, colocando al paciente en posición natural de la cabeza (1997).

Con base en los datos reportados por la literatura sobre la posición natural de la cabeza y para obviar los problemas presentados al realizar los diagnósticos con los análisis cefalométricos convencionales, **Georget** ha determinado la implementación de un análisis cefalométrico que utilice como plano la referencia de una verdadera horizontal (perpendicular a la verdadera vertical) tomada en posición de la cabeza sobre la cual se proyectan los puntos A y B para la evaluación anteroposterior de los maxilares (1993, 123).

Según **Galindo- Garcia-Novales-Campos** la distancia de los puntos A y B sobre verdadera horizontal es una medida muy confiable para establecer la relación anteroposterior intermaxilar, pacientes seleccionados para asegurar estándares consistentes por edad y tasa de crecimiento (1997,14).

Debido a los inconvenientes encontrados con los planos de referencia que usan las cefalometrías convencionales y para lograr una mejor valoración de las relaciones maxilares en sentido anteroposterior, actualmente se utiliza la posición natural de la cabeza para la toma de un plano de referencia extracraneal para evaluar la relación espacial de los maxilares; este concepto fue introducido para

ortodoncia en los años 50, y fue investigado entre otros por (**Downs 1957,191**); (**Bjerin 1957,1**); (**Marcotte 1958,208**).

Esta posición ha sido definida como una orientación estandarizada y reproducible de la cabeza en el espacio cuando se esta enfocando un punto en la distancia a nivel de un plano de visión de los ojos.

Los métodos utilizados para establecer la orientación de la cabeza incluyen: Tener al sujeto mirando sus propios ojos en un espejo o mirando la distancia en el horizonte según **Moorrees**, el método de la posición del mayor confort (posición de balance propio) según **Solow y Tallgren** y el método de la posición de pie después de dar un paso hacia delante (ortoposición) según **Cooke**. Estos métodos pueden ser logrados con el paciente de pie o sentado. Estudios realizados por **Lundstrom y Moorrees**, en sujetos utilizando la posición natural de la cabeza encontraron que los planos de referencia usados en los análisis cefalométricos convencionales varían considerablemente en relación a una línea de referencia extracraneal (verdadera vertical) tomada en posición postural, estudiando tres tipos de variables posturales (ángulos craneocervicales, ángulos craneovericales, y ángulos que expresan inclinación cervical), encontrando que no presentaron asociación entre los cambios en morfología y los cambios en los ángulos craneovericales, mientras que si encontraron marcada asociación entre morfología y los ángulos craneocervicales y la inclinación cervical. El segundo aspecto es que los cambios en la angulación craneocervical e inclinación cervical se encontraron asociados con una rotación del crecimiento de la mandíbula,

indicando la presencia de un mecanismo biológico de coordinación relativamente fuerte **(1958, 213); (1976,417); (1998, 93);(1989,408)**.

Helsing y col., realizaron un estudio sobre morfología craneofacial, posición de la cabeza y curvatura espinal en niños de 8, 11 y 15 años de edad recalando que cuando el centro de gravedad cambia, la cabeza requiere una curva compensatoria en la columna cervical y un cambio en la actividad de los músculos del cuello para mantener el balance **(1987, 286)**,

Ellos concluyeron que la curvatura de la columna dorsal aumento en pacientes con prognatismo facial y con dimensión anteroposterior de la mandíbula aumentada.

Solow y Nielsen , observaron la postura craneal y craneocervical recalando que un ángulo craneocervical disminuido esta asociado con un modelo de crecimiento facial horizontal, y un ángulo craneocervical aumentado está relacionado con un desarrollo facial vertical **(1992,449)**.

También enfatizaron una asociación entre el ángulo craneocervical y el desarrollo del tercio inferior de la cara. Los niños con ángulo craneocervical aumentado y una posición erguida de la columna cervical presentaron un mayor patrón de crecimiento facial vertical que los niños con un ángulo craneocervical disminuido y una inclinación hacia atrás de la columna cervical.

Este estudio también sugiere que la postura o factores determinantes de la postura parecen influenciar la dirección del crecimiento de la cara.

Solow , Siersbaek y Nielsen, realizaron un estudio de la postura cervical y craneocervical en relación con el crecimiento craneofacial y encontró que la postura de la cabeza en relación con el crecimiento craneofacial y encontró que la postura de la cabeza en relación a la columna cervical y a la angulación craneocervical esta asociada con el desarrollo facial, observando que las personas con un ángulo craneocervical disminuido tendrán un tipo facial cuadrado (convergente) y aquellos con un ángulo craneocervical aumentado presentaran un tipo facial largo (Divergente)(1992.456).

En niños una reducción del ángulo craneocervical durante el crecimiento está acompañado de una rotación anterior de la mandíbula y un aumento en el ángulo craneocervical está acompañado por una dirección vertical del crecimiento facial (post-rotación manipular).

Murat, Ozbek y Koklu, en estudio sobre inclinación natural cervical y estructura craneofacial encontraron que los sujetos con posición cervical vertical presentaron las siguientes características:

- Posición anterior relativa del maxilar y de las estructuras básales mandibulares y la sínfisis, en relación al nasión.
- Aumento relativo en la longitud efectiva horizontal manipular en relación con la base craneal anterior y al maxilar.
- Tendencia de rotación anterior de la mandíbula en la posición natural de la

cabeza.

- Disminución de la altura facial inferior y anterior total en relación a la longitud de la base craneal anterior.

Los pacientes con postura cervical hacia delante presentaron características contrarias a las descritas en la posición cervical vertical **(1993, 584)**.

2. MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo.

2.2 POBLACION DE ESTUDIO

Pacientes adultos de ambos sexos.

2.3 MUESTRA

La muestra consistió en 180 radiografías laterales de cráneo de pacientes adultos de ambos sexos entre los 17 y 33 años de edad, pertenecientes a varias facultades de Ortodoncia de la ciudad de Bogotá, que fueron tomadas entre los años 1996 -1999 de manera estandarizada en posición natural de la cabeza.

2.4 CRITERIOS DE INCLUSION

- Radiografías de pacientes adultos Colombianos de ascendencia Colombiana.
- Radiografías de pacientes adultos de ambos sexos.
- Radiografías de pacientes adultos en posición natural de la cabeza.

- Colaboración y aceptación por parte de los pacientes.
- Pacientes clase I Maxilo-Mandibular.
- Pacientes Clase II con Retrognatismo Mandibular.
- Pacientes Clase III con Prognatismo Mandibular.

2.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes sin tratamiento de ortopedia, ortodoncia y/o cirugía Ortognática.
- Radiografías de pacientes con superposiciones.
- Pacientes con síndromes.
- Pacientes con Labio y paladar hendido.

2.6. DEFINICION DE LAS VARIABLES

2.6.1 Ubicación anteroposterior de los maxilares. Definida como la descripción en sentido antero posterior del Maxilar y la Mandíbula, tomando como referencia la parte más profunda del contorno anterior del maxilar y de la mandíbula, (punto A) (punto B), con relación a la base de cráneo (Punto N) en posición natural de la cabeza, proyectándolos a una verdadera horizontal y determinando su valor en milímetros.

2.6.2 Ubicación intermaxilar. Definida como la posición en sentido anteroposterior entre los maxilares, tomando como referencia la parte más

profunda del contorno anterior del maxilar y de la mandíbula (puntos A y B) en posición natural de la cabeza , proyectándolos a una verdadera horizontal y determinando su valor en milímetros.

2.6.3 Ubicación vertical de la mandíbula. Definida como la descripción en sentido vertical de la mandíbula, tomando como referencia el punto mas posterior e inferior de la sínfisis mandibular (Punto Me) con relación a la base del cráneo , proyectándola a una verdadera vertical que pase por Nasion , definido como el punto mas anterior medio de la sutura nasofrontal (Punto N), en posición natural de la cabeza y determinando su valor en milímetros.

2.6.4 Ubicación vertical del hueso hioides con respecto a la base de cráneo. Definido como la descripción en sentido vertical del hueso hioides con respecto a la base de cráneo, tomando como referencia el punto **Hyoidale** (punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides) proyectado a la verdadera vertical que pasa por **Nasion** (Punto N) y determinando su valor en milímetros.

2.6.5 Ubicación anteroposterior del hueso hioides con respecto a la base de cráneo. Definido como la descripción en sentido horizontal del hueso hioides con respecto a la base de cráneo, tomando como referencia el punto **Hyoidale** (punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides) proyectado a la verdadera horizontal que pasa por **Nasion** definido

como el punto más anterior y medio de la sutura nasofrontal (Punto N) y determinando su valor en milímetros.

2.6.6 Ubicación vertical del hueso hioides con respecto a la Mandíbula.

Definido como la descripción en sentido vertical del hueso hioides con respecto a la Mandíbula , tomando como referencia el punto **Hyoidale** (punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides) proyectado a la verdadera vertical que pasa por **Menton** tomando como referencia el punto más posterior e inferior de la sínfisis mandíbula (Punto Me) y determinando su valor en milímetros.

2.6.6 Ubicación anteroposterior del hueso hioides con respecto a la

Mandíbula. Definido como la descripción en sentido horizontal del hueso hioides con respecto a la Mandíbula, tomando como referencia el punto **Hyoidale** (punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides) proyectado a la verdadera horizontal que pasa por Retrognación, definido como el punto más posterior de la sínfisis mandibular (Punto Rgt) y determinando su valor en milímetros.

2.6.7 Ubicación vertical del hueso hioides con respecto a la Columna

Cervical. Definido como la descripción en sentido vertical del hueso hioides con respecto a la Columna cervical, tomando como referencia el punto **Hyoidale** (punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides) proyectado a la verdadera vertical que pasa por Odontoidale definido como el

punto mas superior del proceso odontoidal del Axis (Punto Od) y determinando su valor en milímetros.

2.6.9 Ubicación anteroposterior del hueso hioides con respecto a la Columna Cervical. Definido como la descripción en sentido horizontal del hueso hioides con respecto a la Columna cervical , tomando como referencia el punto **Hyoidale** (punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides) proyectado a la verdadera horizontal que pasa por **CV2tg**, definido como el punto mas posterior y superior de la apófisis odontoidal y determinando su valor en milímetros.

2.6.10 Ubicación anteroposterior de la columna cervical con respecto a la base de craneo. Definido como la descripción horizontal de la columna cervical con respecto a la base de cráneo, tomando como referencia el punto **CV2tg**, definido como el punto mas posterior y superior de la apófisis odontoidal, proyectado a la verdadera horizontal que pasa por Nasion, definido como el punto mas anterior y medio de la sutura nasofrontal (Punto N) y determinando su valor en milímetros.

2.6.11 Ubicación vertical de la columna cervical con respecto a la base de craneo. Definido como la descripción vertical de la columna cervical con respecto a la base de cráneo, tomando como referencia el punto **Odontoidal**, definido como el punto mas superior de la apófisis odontoidal del Axis (Od) , proyectado a la verdadera vertical que pasa por Nasion , definido como el punto mas anterior y medio de la sutura nasofrontal (Punto N) y

determinando su valor en milímetros.

2.6.12 Inclinación de la Columna cervical. Definido como la descripción de la inclinación sagital de la columna cervical tomando como referencia el ángulo conformado por el plano **CVT** unión de los puntos **CV2tg**, definido como el punto más posterior y superior de la apófisis odontoidal con **Cv4ip**, definido como el punto más posterior e inferior de la cuarta vertebral cervical y una verdadera horizontal que pasa por Nasion (Punto N) y determinando su valor en grados en el ángulo anteroinferior.

2.7 PROCEDIMIENTO

2.7.1 Materiales

- 180 radiografías laterales de cráneo de pacientes de ambos generos de Facultades de Ortodoncia de la ciudad de Bogotá.
- Equipo radiográfico.
- 1 Negatoscopio.
- 1 Block de papel calco cefalométrico marca Dentaaurum.
- 4 portaminas HB.
- 4 ganchos legajadores..
- 4 protractor marca Ortho-organizer, Inc.
- 1 caja de guantes marca New Estetic.

2.7.2 Técnica radiográfica. Se tomaron 180 radiografías laterales de cráneo realizando la siguiente técnica radiográfica:

- **Posición de la cabeza.** Se ubica al paciente sentado mirando el horizonte, relajado con la cabeza derecha mirando al frente un espejo, ubicando la mirada en las pupilas de su reflejo, tomando como referencia el plano de visión paralelo al eje terrestre, (**Moorees, 1958, 213**).

La punta de la nariz debe ir tocando el chasis , la olivas deben estar firmes dentro del conducto auditivo externo, centrando la cabeza para evitar alguna rotación; en el momento de la exposición el rayo entra en sentido lateral, el tiempo de exposición de la película es de .40" con 80 Kv. Las radiografías se sometieron al proceso de revelado automático, por último se rotularon con el nombre del paciente, fecha, y número de la historia clínica

2.7.3 Calibración de los operadores.

Para realizar la calibración de los operadores se utilizaron los siguientes puntos cefalométricos:

- **Punto Nasión (N):** Punto más anterior y medio de la sutura nasofrontal, o el punto donde se encuentran las suturas internasal y nasofrontal.

- **Punto (A):** Parte más profunda del contorno anterior del Maxilar Superior.
- **Punto (B):** Parte más profunda del contorno anterior de la sínfisis mandibular.
- **Punto Menton (Me):** Punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular.
- **Punto Hyoidale: (H):** Punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides.
- **Punto Retrognation (Rgt):** Punto más posterior de la sínfisis mandibular.
- **Punto Odontoidal (Od):** Punto más superior y medio de la apófisis Odontoides.
- **Punto CV2Tg:** Punto más posterior y superior de la apófisis Odontoides.
- **Punto CV2ip:** Punto más posterior e inferior de la apófisis Odontoides.
- **Punto CV4ip:** Punto más posterior e inferior de la cuarta vértebra cervical.
- **Angulo de la inclinación cervical:** Tangente posterior a la apófisis odontoidea y el punto más posteroinferior de CV4ip. Punto Hi, CV2Tg, CV2ip y CV4ip.

En la primera sesión, el calibrador principal instruyó a los 4 calibradores secundarios sobre la ubicación de los puntos cefalométricos en 4 radiografías escogidas al azar; cada una de las radiografías se ordenaron con 4 acetatos los cuales se perforaron y legajaron para facilitar la superposición. Estos acetatos se utilizaron para la identificación de los puntos anteriormente descritos. El calibrador principal ubicó todos los puntos en las 4 radiografías, explicando la técnica de identificación de los puntos con su referencia anatómica, para que luego los

secundarios realizaran el mismo procedimiento de manera individual en cada una de las radiografías seleccionadas.

Se marcaron guías en forma de cruz sobre la radiografía tanto en la parte superior como en la inferior de la hoja de papel cefalométrico, cada operador identificó su hoja con una inicial; individualmente se marcaron los puntos sobre el mismo negatoscopio ubicado en condiciones de sitio y de ambiente similares; se realizaron 4 sesiones de calibración sobre radiografías diferentes.

A los dos calibradores con mayor dispersión se les reforzó la instrucción teórica, ubicación anatómica y la identificación de puntos, se repitió superponiéndolos hasta que los puntos de cada estructura no variarían más de 0.5mm.

La muestra consistía en 180 radiografías laterales de cráneo de pacientes adultos entre los 17 y 33 años de edad, la cual se distribuyó equitativamente en tres grupos, cada uno de los grupos conformado por 60 radiografías (Clase I, II y III) de los cuales 30 correspondían a mujeres y 30 a hombres.

Se dividieron todas las radiografías entre los cuatro operadores, en las cuales se registraron y midieron los puntos y planos correspondientes a las variables morfológicas y a la variable postural sobre la hoja de calco cefalométrico de cada radiografía e inmediatamente se consignaron los valores en la hoja de instrumento correspondiente.

La comparación de los promedios de la muestra se hizo mediante asociación t de student y los coeficientes de correlación lineal r de Pearson, obtenidos entre las variables morfológicas craneofaciales y la variable postural. (**Tablas 2, 3, 4, 5**).

3. RESULTADOS

Se realizó un análisis descriptivo de las medidas cefalométricas correspondientes a 180 radiografías laterales de cráneo de pacientes adultos Clase I, II y III mandibulares de ambos géneros entre 17 y 33 años de edad y distribuidos equitativamente en tres grupos (Clase I No. = 60, Clase II No. = 60, Clase III No. = 60).

Tabla 2. Promedio \pm Desviación standard de las variables morfológicas y la variable postural en pacientes adultos Clase I, II y III.

MEDIDA		MUJERES			HOMBRES		
		CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE I	CLASE II	CLASE III
Relaciones maxilares	(N-A)VH	1,1 \pm 3,9	0,066 \pm 5,23	3,43 \pm 4,27	-0,167 \pm 3,9	-1,7 \pm 3,64	2,23 \pm 2,31
	(N-B)VH	-2,56 \pm 4,62	-12,9 \pm 5,5	9 \pm 6,14	-3,4 \pm 3,81	-12,3 \pm 8	8,27 \pm 4,67
	(A-B)VH	3,8 \pm 1,8	13 \pm 3,45	-5,6 \pm 3,46	3,5 \pm 1,9	12,43 \pm 3,6	-6 \pm 4,3
	(Me-N)VV	118,5 \pm 4,7	121 \pm 6,74	122,56 \pm 6,5	129 \pm 4,7	131 \pm 5,35	132,7 \pm 7,65
B,C	(Hi-N)VV	113,7 \pm 7,1	110,57 \pm 7,6	114 \pm 7,6	126,1 \pm 5,9	125,36 \pm 8,3	130,27 \pm 11
	(Hi-N)VH	54,3 \pm 6,27	60,3 \pm 9,7	44,86 \pm 8,5	52,76 \pm 5,7	61,3 \pm 6,5	43,5 \pm 8,5
Mandibula	(MeHi)VV	4,46 \pm 5,78	10,16 \pm 6,44	7,76 \pm 4,79	3,83 \pm 4,31	4,62 \pm 6,72	-0,2 \pm 9,5
	(RgtHi)VH	40,16 \pm 8	32,36 \pm 5,2	42,3 \pm 5	36,7 \pm 7,7	30,9 \pm 4,5	38,27 \pm 6,4
Columna	(Od-Hi)VV	60,67 \pm 5,73	62 \pm 4,5	59,3 \pm 8,45	70,76 \pm 6,7	70,3 \pm 10,6	70,4 \pm 16
	(CV2-Hi)VH	43,16 \pm 4,34	39,67 \pm 5,37	47 \pm 6,35	49,1 \pm 6,8	43,4 \pm 7,8	53 \pm 7,7
Columna - BC	(CV2N)VH	99,34 \pm 5	100 \pm 7	92,23 \pm 6,18	103,3 \pm 6	104,4 \pm 7,8	89,6 \pm 13,5
	<OPT-VH	97,46 \pm 6,4	99 \pm 4,5	93,3 \pm 6	97,5 \pm 6,3	100,2 \pm 5,1	92,63 \pm 5,5
	(Od-N)VV	52 \pm 7,26	48,26 \pm 7,4	54,27 \pm 8,4	55 \pm 9	51,5 \pm 7,9	52,7 \pm 11,2

*En la tabla 2 se observan los promedios de las variables morfológicas y la variable postural de Clase I, II y III de ambos géneros.

Tabla 3. Comparaciones entre clases y entre generos - p asociada a t de student

MEDIDA			MUJERES			HOMBRES		
			CLASE I vs II	CLASE I vs III	CLASE II vs III	CLASE I vs II	CLASE I vs III	CLASE II vs III
RELACIONES	MAXILARES	(N-A)VH	0,389	0,031	0,0083	0,126	0,0052	6,60E-06
		(N-B)VH	8.7E-11	2,00E-11	4,00E-21	1,30E-06	3,00E-15	2,00E-17
		(A-B)VH	1,00E-18	4,00E-19	1,00E-28	3,00E-17	6,00E-16	2,00E-25
		(Me-N)VV	0,089	0,007	0,384	0,164	0,0279	2,78E-01
HIOIDES	BASE CRANEO	(Hi-N)VV	0,106	0,8616	0,0836	0,695	0,0727	5,68E-02
		(Hi-N)VH	0,0058	8.6E-6	1.5E-8	1,20E-06	6,00E-06	7,00E-13
	MANDÍBULA	(Me-Hi)VV	0,00064	0,0194	0,107	5,93E-01	3,80E-02	2,90E-02
		(Rgt-Hi)VH	3.4E-5	0,22	5,00E-10	7,00E-04	3,94E-01	3.3E-6
	COLUMNA	(Od-Hi)VV	0,333	0,477	0,137	8,50E-01	9,08E-01	9,85E-01
		((CV2-Hi)VH	0,0074	0,0074	9,00E-06	3,97E-03	4,40E-02	1.3E-5
COLUMNA	BASE CRANEO	(CV2-N)VH	0,6579	8,00E-06	2.6E-5	5,17E-01	1.2E-9	2,00E-19
		<OPT-VH	0,279	0,0122	1,00E-04	7,00E-02	2,40E-03	8,00E-07
		(Od-N)VV	0,056	0,2612	0,0048	1,16E-01	7,00E-17	1.7E-28

*La comparación de los promedios obtenidos entre las variables morfológicas craneofaciales y la variable postural y géneros se describen en la **tabla No. 3**.

Tabla 5. Coeficientes de correlación de las variables morfológicas y la variable postural en pacientes clase I,II y III de ambos géneros.

COEFICIENTES DE CORRELACION				
VARIABLES CORRELACIONADAS		r	p	Significado
(N-B)VH con (Hi-N)VH	Mujeres c 1	0.5389	0.01	Significativa
	Mujeres c 2	0.767	0.001	Significativa
	Mujeres c 3	0.724	0.001	Significativa
	Hombres c1	0.455	0.01	Significativa
	hombres c2	0.474	0.01	Significativa
	hombres c3	0.275	>0,1	N.S.
(N-B)VH con (CV2-N)VH	Mujeres c 1	0.6989	0.001	Significativa
	Mujeres c 2	0.498	0.01	Significativa
	Mujeres c 3	0.644	0.001	Significativa
	Hombres c1	0.021	>0.5	N.S.
	hombres c2	0.278	>0.1	N.S.
	hombres c3	0.152	>0.2	N.S.
(Hi-N)VH con (CV2-N)VH	Mujeres c 1	-0.645	0.001	Significativa
	Mujeres c 2	-0,79	0.001	Significativa
	Mujeres c 3	-0,654	0.001	Significativa
	Hombres c1	-0,338	>0,05	N.S
	hombres c2	-0,358	0.04	Significativa
	hombres c3	0.4	0.02	Significativa
(N-B)VH con < OPT-VH	Mujeres c 1	-0,0186	>0,5	N.S.
	Mujeres c 2	-0,6723	0.001	Significativa
	Mujeres c 3	-0,34	>0.05	N.S.
	Hombres c1	-0,142	>0,2	N.S.
	hombres c2	-0,1	>0,2	N.S.
	hombres c3	-0,086	>0,5	N.S.
(Hi-N)VH con <OPT-VH	Mujeres c 1	-0,6	0.001	Significativa
	Mujeres c 2	-0,7	0.001	Significativa
	Mujeres c 3	-0,65	0.001	Significativa
	Hombres c1	-0,356	0.04	Significativa
	hombres c2	-0,115	>0,1	N.S.
	hombres c3	-0,1	>0,1	N.S.

Según las medidas cefalométricas descritas en la **Tabla 5**, se encontraron los siguientes resultados:

- **Relación sagital entre el hueso hioides y la mandíbula:** Al medir las posiciones de la mandíbula y del hueso hioides en sentido antero posterior se encontró una correlación directa y significativa en mujeres Clase I (0,53- débil), Clase II (0,76- Fuerte), Clase III (0,72- Fuerte), al igual que en los hombres Clase I (0,45- Débil) y Clase II (0,47- Débil); al contrario en los hombres Clase III la correlación no fue significativa.

- **Relación sagital entre el hueso hioides y la columna cervical:** Al medir la posición del hueso hioides y la columna cervical en sentido anteroposterior se encontró una correlación directa y significativa en mujeres Clase I (-0,64 - Fuerte), Clase II (-0,79- Fuerte) y en Clase III (0,65- Fuerte), y en hombres Clase II (-0,35 Débil); al contrario en hombres Clase I y III la correlación no fue significativa.

- **Relación sagital entre la mandíbula y la columna cervical:** Al medir la posición de la mandíbula y la columna cervical en sentido anteroposterior se encontró una correlación directa y significativa en mujeres Clase I (0,69 -Fuerte), Clase II (0,49- Débil) y en Clase III (0,64- Fuerte) ; en los hombres la correlación no fue significativa.

- **Relación de la posición anteroposterior de la mandíbula con la inclinación Cervical:** Al medir la posición anteroposterior de la mandíbula no se encontró una correlación significativa excepto en mujeres Clase II (-0,67 - Fuerte).

Tabla 4. Comparación entre géneros

			CLASE I	CLASE II	CLASE III
		MEDIDA	F vs M	F vs M	F vs M
RELACIONES	MAXILARES	(N-A)VH	0,213	0,141	0,181
		(N-B)VH	0,449	0,654	0,572
		(A-B)VH	0,63	0,537	0,717
		(Me-N)VV	4,00E-12	5,00E-08	7,00E-07
HIOIDES	BASE CRANEO	(Hi-N)VV	7,00E-10	1.5E-9	1,00E-08
		(Hi-N)VH	0,325	0,651	0,527
	MANDÍBULA	(Me-Hi)VV	0,632	0,002	0,0001
		(Rgt-Hi)VH	0,091	0,251	0,009
	COLUMNA	(Od-Hi)VV	4.8E-8	0,00019	0,0014
		((CV2-Hi)VH	0,00017	0,0357	0,002
COLUMNA	BASE CRANEO	(CV2-N)VH	0,0073	0,025	4,00E-24
		<OPT-VH	0,983	0,338	0,658
		(Od-N)VV	0,156	0,109	1,00E-17

*La comparación de los promedios obtenidos entre las variables morfológicas craneofaciales, posturales y entre géneros se describen en la **tabla 4**.

- **Comparación entre géneros de la relación sagital de la mandíbula, hueso hioides y la columna cervical:** Al comparar los promedios de

las variables morfológicas y la variable postural entre géneros se encontró diferencias significativas en la dimensión vertical del hueso hioides y altura facial anterior para Clase I, II y III. La dimensión vertical posterior solo fue significativa en Clase III. En sentido anteroposterior solo se presentó una diferencia significativa entre columna cervical y base de cráneo para Clase III..

4. DISCUSIÓN

Esta investigación examinó la relación sagital entre la mandíbula, hueso hioides y la inclinación de la columna cervical en 180 radiografías laterales de cráneo en posición natural de la cabeza, de pacientes adultos de ambos géneros y edades entre los 17 y los 33 años de edad, los cuales se analizaron utilizando variables morfológicas y una variable postural.

Con respecto a la relación sagital de la mandíbula y del hueso hioides **Adamidis y Spyropoulos** , en un estudio donde utilizan como referencia planos intracraneales describen que el hioides se ubica más posterior en pacientes Clase I y II, y más anterior en Pacientes Clase III, que aunque coincide con la investigación de **Pérez**, este afirma que la posición anterior del hueso hioides se presenta sin significancia estadística información que concuerda con la investigación de **Adamidis y Syropoulos**, donde al medir la posición anteroposterior del hioides al punto A en los pacientes Clase III resulta ser la medida más corta. Además **Timms** , encontró que muchas de las características de los grupos con síndrome de cara larga o corta están asociados con rotación horaria y antihoraria respectivamente de la mandíbula y el hueso hioides. **(1992, 308); (1997,44); (1988, 216)**.

En el presente estudio se encontró una correlación directa y significativa entre la mandíbula y el hueso hioides en sentido anteroposterior en las mujeres Clase I, II, III y en los hombres Clase I y II.

En los hombres Clase III al igual que en los estudio de **Adamidis y Syropoulos** y el de **Pérez** la correlación no fue significativa.(308);(216).

Con respecto a la relación anteroposterior del hueso hioides y la columna cervical **Tourne y Schweiger (1996)**, demostraron en un estudio cefalométrico donde clínicamente forzaron una obstrucción nasal, que el cambio de posición del hueso hioides solamente obedecía a un proceso obstructivo prolongado durante el crecimiento activo, generando alteraciones en el crecimiento craneofacial, cambios en la posición de la mandíbula y de la cabeza como lo confirma **Timms y Trenouth y Kumar** Además según **Bibby y Preston**, la medida anteroposterior entre el hueso hioides y la columna cervical son constantes como un intento de preservar la vía deglutoria y respiratoria libres. Información que concuerda con el presente estudio donde la relación anteroposterior del hueso hioides y la columna cervical presentó una correlación directa y significativa en mujeres Clase II y III, además en hombres Clase II. Por el contrario en hombres Clase III la correlación no fue significativa. (1988, 216);(191); (1981,92).

Con respecto a la relación sagital de la mandíbula con la inclinación de la columna cervical **Solow y Siersback- Nielsen**, afirman que un ángulo craneocervical pequeño está asociado con un modelo de crecimiento facial horizontal, y que un ángulo craneocervical grande está asociado con un desarrollo facial vertical, información que coincide con el estudio de **Pérez**, donde pudo también observarse una tendencia de la columna cervical a posicionarse más recta, es decir a presentar menos lordosis en los pacientes de Clase III. **(450); (47)**.

Efectivamente, en el presente estudio encontramos los ángulos de la inclinación cervical disminuidos en pacientes clase III, es decir la columna cervical en una posición más recta que en los pacientes Clase II, aunque estadísticamente esta correlación no fue significativa.

Con respecto a las diferencias sagitales de la mandíbula, el hueso hioides y la columna cervical según **Bibby y Preston**, no encontraron en sentido anteroposterior entre sexos al medir la posición del hioides a la mandíbula y a la columna cervical, por medio del triángulo del hioides, donde se minimiza el efecto del cambio de postura de la cabeza. Información que concuerda con el presente estudio cuando se comparan los promedios de las posiciones anteroposteriores de la mandíbula, hueso hioides y la columna cervical entre los géneros en donde no se encontró diferencias significativas entre ellos **(94)**. **(Figura 1, 5 y 7)**

5. CONCLUSIONES

- En sentido anteroposterior en mujeres Clase I, II , III y en hombres Clase I y II , la mandíbula y el hueso hioides tienen una correlación directa y significativa; en hombres Clase III la correlación no es significativa.
- El hueso hioides y la columna cervical en sentido anteroposterior presenta una correlación directa y significativa en mujeres Clase I, II y III, de la misma manera en hombres Clase II; por el contrario en hombres Clase I y III la correlación no fue significativa.
- La mandíbula y la columna cervical en sentido anteroposterior en mujeres presenta una correlación directa y significativa; por el contrario en los hombres la correlación no fue significativa.
- La comparación entre géneros presentó diferencias significativas en la posición anteroposterior de la columna cervical en los Clase III y además en la dimensión vertical del hueso hioides y la columna cervical a la base de cráneo en Clase I, II y III.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para futuros estudios utilizar puntos y planos de referencia distintos a la base de cráneo donde se consideren y analicen la variabilidad de las estructuras fuera de la cabeza como podrían ser la vértebras más bajas de la columna cervical.
- Se debería considerar la anterior información dentro del análisis del pronóstico al realizar cambios de posición anteroposterior de la mandíbula (cirugía ortográfica) y su repercusión en la mandíbula, hueso hioides e inclinación de la columna cervical.
- A partir del presente estudio se sugiere una investigación longitudinal con similar metodología de pacientes en edades tempranas del desarrollo con diferentes tipos faciales y posturales asociando estos caracteres a eventos que alteren el equilibrio entre la mandíbula, el hueso hioides y la columna cervical.

7. MATERIAL COMPLEMETARIO

Figura 1. PROMEDIOS DE (N-B)VH POR CLASE Y GENERO.

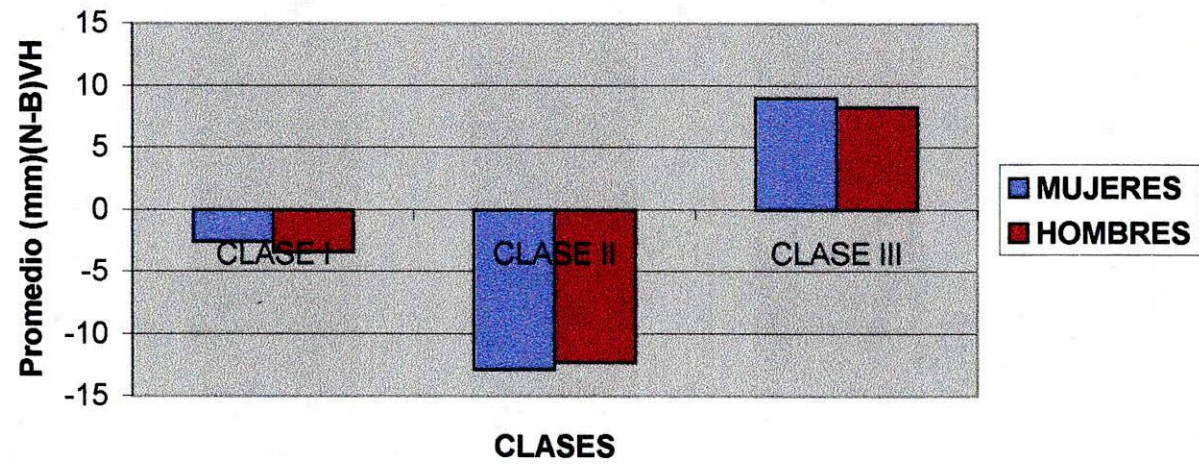


Figura 2. PROMEDIOS DE (A-B)/VH POR CLASE Y GENERO.

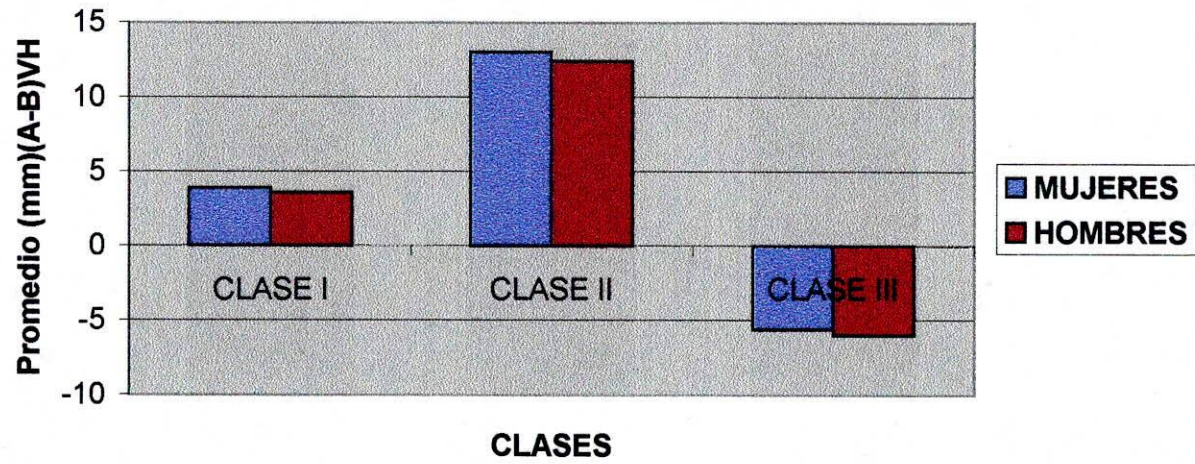


Figura 3. PROMEDIOS POR CLASE Y GENERO PARA (Me-N)W

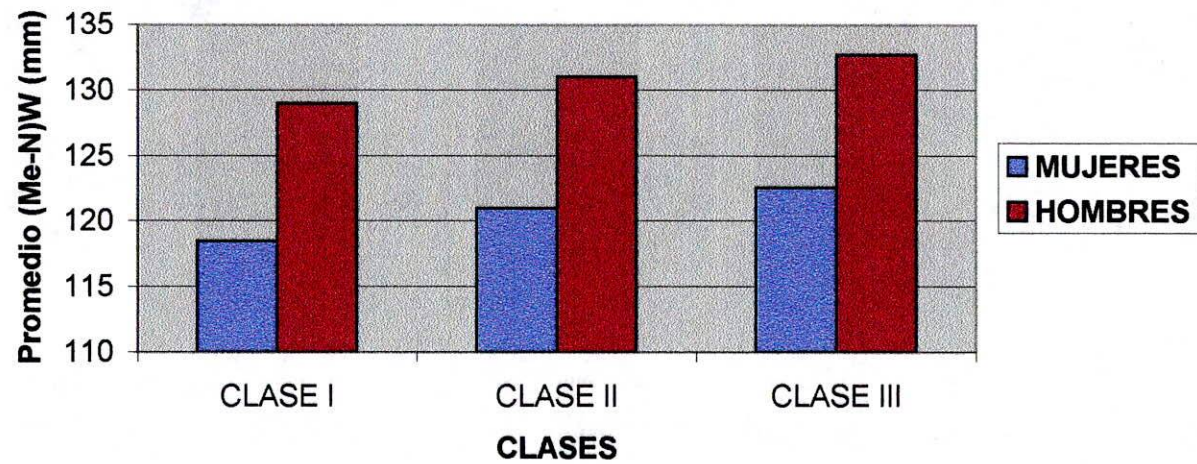


Figura 4. PROMEDIOS DE (HI-N)W POR CLASE Y GENERO.

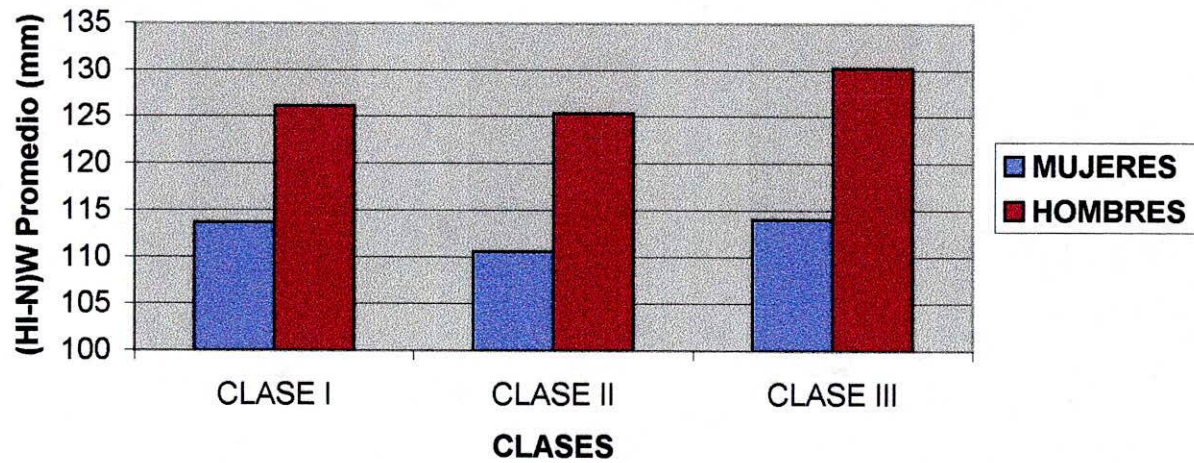


Figura 5. PROMEDIOS DE (HI-N)VH POR CLASE Y GENERO.

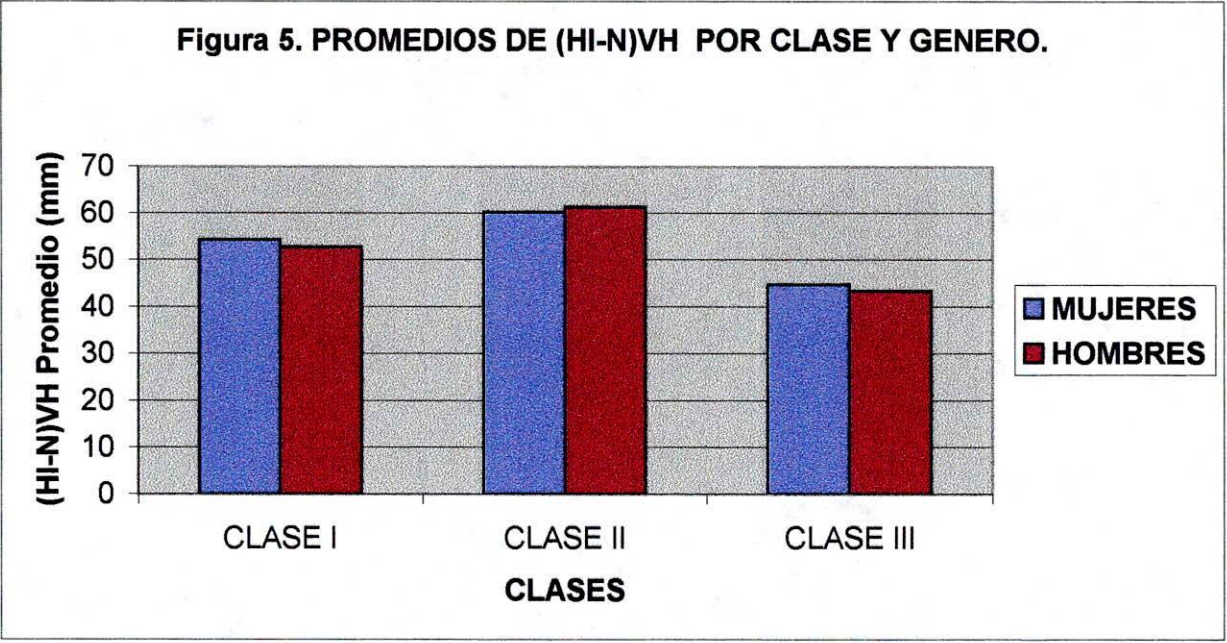


Figura 6. PROMEDIOS DE (CV2-HI)VH POR CLASE Y GENERO.

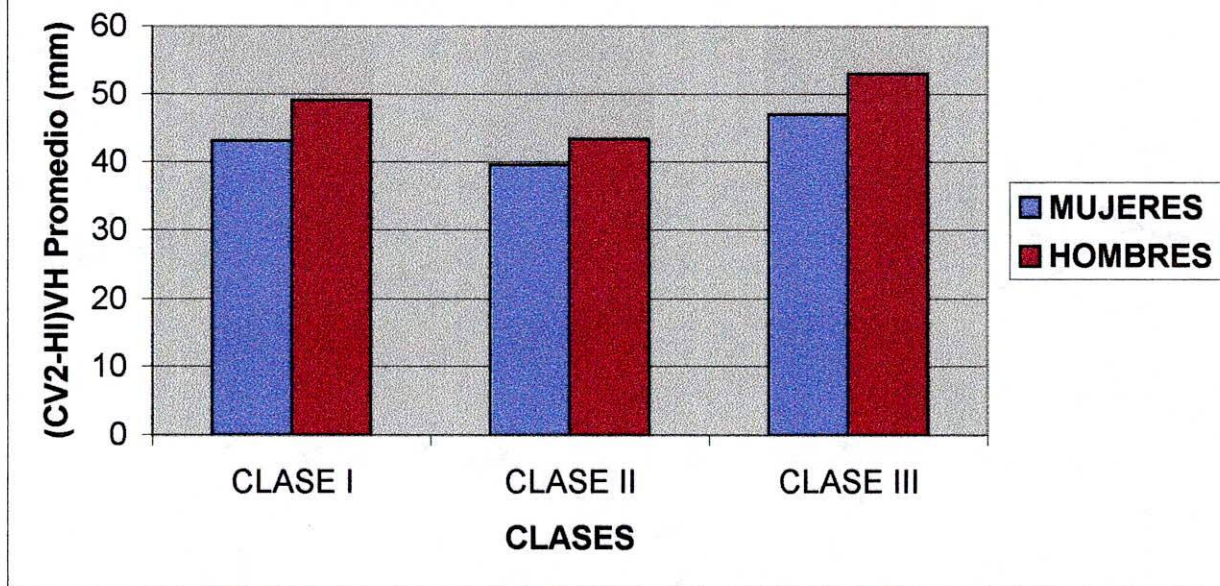


Figura 7. PROMEDIOS DE (CV2-N)VH POR CLASE Y GENERO.

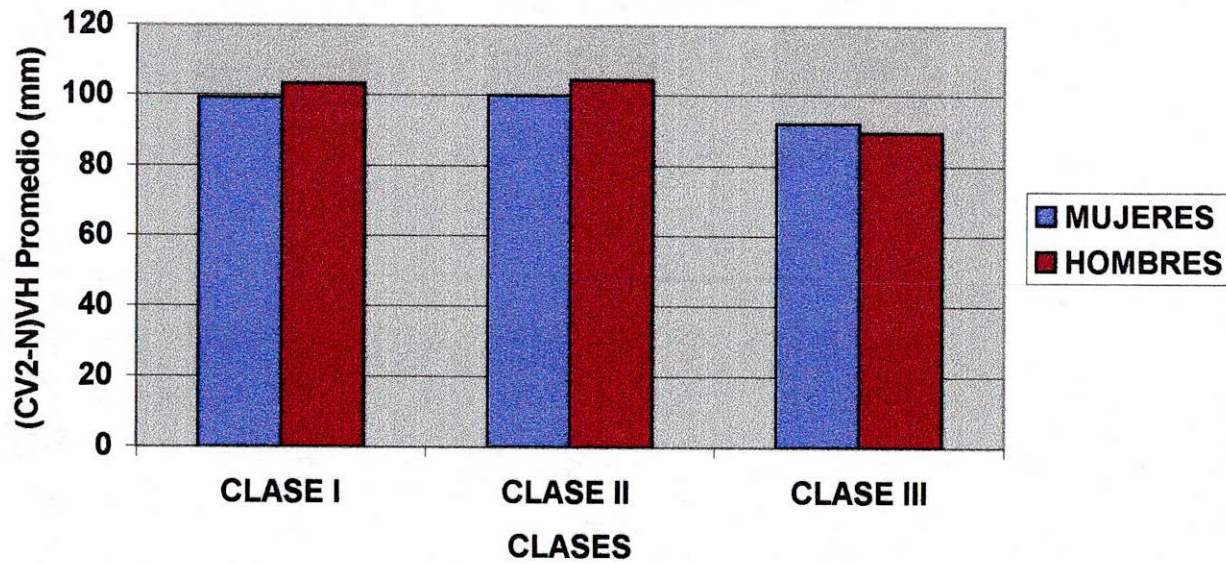


Figura 8. PROMEDIOS DE (OPT-VH) POR CLASE Y GENERO.

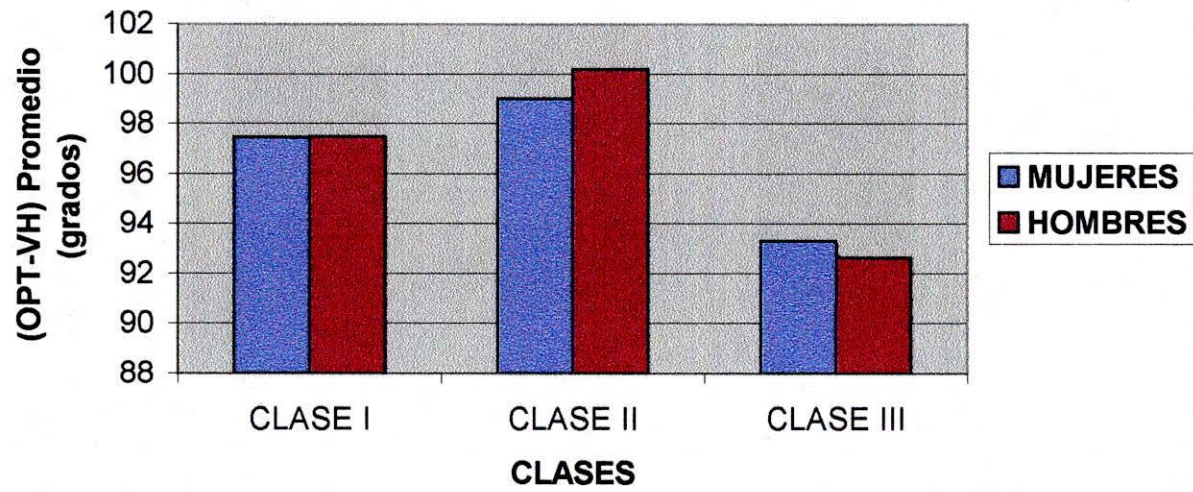
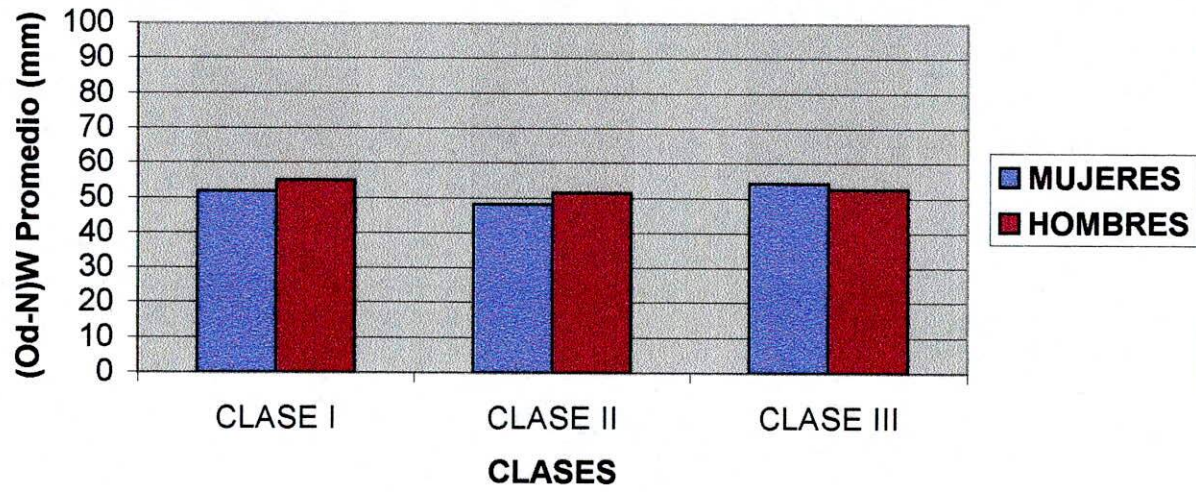


Figura 9. PROMEDIOS DE (Od-N)W POR CLASE Y GENERO.



BIBLIOGRAFÍA

ADAMIDIS IP. , SPYROPOULOS, MN. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. Eur J Orthod 1983;5:287-94.

_____ Eur. J. Orthod 1983 ;5: 113.

ADAMIDIS, IP., SPYROPOULOUS, MN. Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. Am. J. Orthod. D.O.1992; 101 (4): 308-12.

ATHANASIOU, AE., TOUTOUNTZAKIS, N., MAVREAS, D., RITZAU, M. and WENZEL, A. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after Surgical correction of mandibular prognathism AJO-DO. 1991; 100(3): 259-65.

BENCH, R. W. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior, Am. J. Orthod. 1963; 49: 183-214.

Ibid, p. 201.

BIBBY RE, PRESTON CB. The hyoid triangle. Am. J Orthod.1981;80:92-7.

BJERIN, R. A comparison between the Frankfort horizontal and the sella turcica nasion as reference planes in cephalometric analysis, Acta Odontol. Scand. 1957; 15: 1-12.

BRODIE, AG. Emergin concepts of facial growth. Angle Orthod. 1971;41: 103-108.

CHARLIER, JP., PETROVIC and STUTZMANN. Effect of mandibular hyperpropulsion on the precondroblastic zone of young rat condyle, Am.J. Orthod. 1969; 55:71.

DOWNS, WB. Analysis of the dental profile. Angle Orthod 1956; 26: 191-212.

ENLOW, D. Crecimiento Maxilofacial: Crecimiento y desarrollo prenatal de la cara. USA: Interamericana, S.A., 1971;113.

GALVAO, C.A.A.N. Hyoid bones cephalometric positional study in normal occlusion y malocclusion patient. Rev. Odontol.Unesp., 1983 ;12: 143-52.

GARNER E. Anatomía: Cráneo y Hueso Hioides. Mallorca: Salva Editores,S.A., 1971;113.

GRABER, LW. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. Angle Orthod 1978;48:33-8.

GUSTAVSSON, U., HANSSON, G., HOLMQVIST, A., LUNDBERG, M. Hyoid bone position in relation to head posture. Swed Dent J, 1972;65:423-30.

HARALABAKIS, NB., TOUTOUNTZAKIS, NM., YISGTZIS, S. The hyoid bone position and adult individuals with open bite and normal occlusion. European Journal of Orthodontics, 1993: 265-71.

INGERVALL, B. Changes in location in hyoid bone with mandibular positions. Acta Odont. Scand. 1970; 28(3): 337-361.

KURODA, T. A Roentgenocephalometric study on the position of the hyoid bone. Bull of Tokyo, 1966; 13 (2):227-243.

KUMAR, R., SIDHU, SS., KHARBANDA, OP., TANDON, DA. Hyoid bone and the atlas vertebrae in established mounth breathers: A cephalometric study. Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 1995;19(3):191-93.

Ibid., p. 194.

LINDER, ARONSON, S. Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. Am. J Orthod. 1974; 65: 1-15.

LOWE, TAKADA, YAMAGATA, AND SAKUDA Dentoskeletal and tongue soft-tissue correlates A cephalometric analysis of rest position .1985 (333 - 341):

MOORREES, C. F. A., AND KEAN, M. R. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs, Am. J. Phys. Anthropol. 16: 213-234, 1958.

MOSS ML. The primary role of functional matrices in facial growth, Am. J. Orthodont., 1969;55:566.

Ibid. ,p.569.

NATELI, M., POLACCO, C. Le developpement sagittal de la langue dans less malocclusions de classes II, division 1, de classes II division 2 et de classes III d'Angle: étude comparative. Rev. Orthop. Dentofac. 1981; 15(3): 327- 334.

ROTHMAN, RH.,SIMEONE,FA. Columna Vertebral. Buenos Aires. Argentina. Medica Panamericana S.A., 1985:16.

Ibid., pag. 21.

RICKETTS, RM. The interdependence of the nasal and oral capsules. Naso-respiratory function and craniofacial growth. James McNamara, Jr., Monograph number 9, Craniofacial growth Series. Center for Human Growth and Development, University of Michigan, Ann Arbor; 165-79.