



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

CLASIFICACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA FORMA DEL  
SENO MAXILAR, EN 300 PACIENTES EN UN RANGO  
DE EDAD DE 18 Y 20 AÑOS, EN LA CLÍNICA DE  
RADIOLOGÍA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA UNAM.

### **T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

### **C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

MISSAEL CHÁVEZ MENDOZA

TUTOR: C.D. FERNANDO GUERRERO HUERTA

ASESORA: C.D. MARÍA DEL CARMEN GRANADOS SILVESTRE



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

*Gracias a mis padres por estar ahí cada día por darme todo lo que siempre he necesitado y mucho mas.*

*Gracias a mis hermanos por el apoyo por estar ahí para las cosas buenas y malas.*

*Les agradezco a mis amigos las personas que me han enseñado mucho por su apoyo por hacerme ver las cosas y siempre mantenerme con los pies en la tierra. Gracias a ustedes MARIANA, MARIA, LORENA, ANA, GINA y a todos los que han dejado una huella en mi vida.*

*Gracias a todos los que se han adelantado en el camino algún día nos volveremos a ver. Gracias papitos por todo.*

# INDICE

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCION                                | 1  |
| CAPITULO 1 ANTECEDENTES HISTORICOS          | 2  |
| CAPITULO 2 DESARROLLO Y CRECIMIENTO CRANEAL | 3  |
| 2.1.- NEUROCRÁNEO                           | 4  |
| 2.2.- VISCEROCRÁNEO                         | 6  |
| 2.3.- ARCOS FARÍNGEOS                       | 6  |
| 2.3.1.- PRIMER ARCO FARÍNGEO                | 8  |
| 2.3.2.- SEGUNDO ARCO FARÍNGEO               | 8  |
| 2.3.3.- TERCER ARCO FARÍNGEO                | 8  |
| 2.3.4.- CUARTO Y SEXTO ARCOS FARÍNGEOS      | 8  |
| 2.4.- SENOS PARANASALES                     | 9  |
| 2.4.1.- SENOS FRONTALES                     | 10 |
| 2.4.2.- SENOS ETMOIDALES                    | 10 |
| 2.4.3.- SENOS ESFENOIDALES                  | 10 |
| 2.4.4.- SENOS MAXILARES                     | 11 |
| CAPITULO 3 GENERALIDADES DEL HUESO MAXILAR  | 13 |
| 3.1.- CUERPO                                | 14 |
| 3.1.1.- CARA ORBITAL                        | 14 |
| 3.1.2.- CARA ANTERIOR                       | 14 |
| 3.1.3.- CARA INFRATEMPORAL                  | 15 |
| 3.2.- PROCESOS                              | 16 |
| 3.2.1.- PROCESO FRONTAL                     | 16 |
| 3.2.2.- PROCESO CIGOMÁTICO                  | 16 |

|   |    |
|---|----|
| 3.2.3.- PROCESO PALATINO  | 16 |
| 3.2.4.- PROCESO ALVEOLAR  | 17 |
| 3.3.- GENERALIDADES DE SENO MAXILAR                                       | 18 |
| 3.3.1.- DIMENSIONES   | 18 |
| 3.3.2.- FUNCIONES   | 19 |
| <br>  |    |
| CAPITULO 4 TÉCNICAS DE PROYECCION EXTRAORAL PARA<br>OBSERVAR SENO MAXILAR | 20 |
| 4.1.- PROYECCIÓN DE WATERS (OCCIPITOMENTONIANA O<br>VERTEX)               | 20 |
| 4.1.1.- POSICIÓN DEL PACIENTE   | 20 |
| 4.1.2.- POSICIÓN DEL CHASIS   | 20 |
| 4.1.3.- PROYECCIÓN DEL RAYO CENTRAL                                       | 21 |
| 4.1.4.- FACTORES DE EXPOSICIÓN  | 21 |
| 4.2.- TÉCNICA DE CALDWELL   | 21 |
| 4.2.1.- POSICIÓN DEL PACIENTE   | 22 |
| 4.2.2.- POSICIÓN DEL CHASIS   | 22 |
| 4.2.3.- PROYECCIÓN DEL RAYO CENTRAL                                       | 22 |
| 4.3.- ORTOPANTOMOGRAFÍA   | 22 |
| 4.3.1.- SELECCIÓN DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA                                 | 23 |
| 4.3.2.- POSICIÓN DEL PACIENTE   | 23 |
| 4.3.3.- PREPARACIÓN DEL EQUIPO  | 24 |
| 4.3.4.- ESTRUCTURAS QUE SE OBSERVAN                                       | 24 |
| 4.3.5.- VENTAJAS  | 25 |
| 4.3.6.- DESVENTAJAS   | 26 |
| <br>  |    |
| CAPITULO 5 CLASIFICACION DE SENO MAXILAR<br>RADIOGRAFICAMENTE             | 28 |
| 5.1.- CLASIFICACION POR VOLUMEN   | 28 |

|   |    |
|---|----|
| 5.2.- CLASIFICACIÓN DE FORMA RADIOGRÁFICA | 28 |
| CONCLUSIONES                              | 35 |
| GLOSARIO                                  | 36 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS                | 37 |

TITULO

**CLASIFICACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA FORMA DEL SENOS MAXILAR,  
EN 300 PACIENTES EN UN RANGO DE EDAD DE 18 Y 20 AÑOS, DE LA  
CLÍNICA DE RADIOLOGÍA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
UNAM**

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La obtención de una clasificación radiográfica de forma del seno maxilar contribuirá a la planeación de tratamientos odontológicos.

Se seleccionó la ortopantomografía por ser la radiografía más conocida, empleada, por ser un examen básico e inicial, el cual nos proporciona información acerca de la salud del paciente, y por ser un auxiliar de diagnóstico.

## JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

La importancia de clasificar la forma radiográfica del seno maxilar facilitara la manera de cómo proceder ante un abordaje quirúrgico, patología o algún trauma en el cual se involucre el seno maxilar.

## HIPOTESIS DE TRABAJO

Se podrá obtener una clasificación del seno maxilar de 300 pacientes de la clínica de radiología DEPEI Facultad de Odontología UNAM.

La clasificación aportara un conocimiento nuevo para planear mejor el tratamiento, diagnóstico o prevención de patologías al interior del seno maxilar.

## HIPOTESIS NULA

No se podrá obtener la clasificación del seno maxilar de 300 pacientes de la clínica de radiología DEPEI de la facultad de odontología UNAM.

No se podrá aportar un conocimiento nuevo para planear mejor el tratamiento, diagnóstico o prevención de patologías al interior del seno maxilar.

## OBJETIVO GENERAL

Proporcionar una clasificación del seno maxilar de 300 pacientes pertenecientes a la clínica de radiología DEPEI FO UNAM

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

Conocer la forma del seno maxilar de 300 pacientes de ambos sexos de un rango de edad de 18 a 20 años adscritos a la clínica de radiología DEPEI FO UNAM.

Analizar cada radiografía y así poder establecer una categorización de estructura del seno maxilar.

## TAMAÑO DE LA MUESTRA

300 pacientes adscritos a la clínica de radiología DEPEI FO UNAM

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes pertenecientes a la clínica de radiología DEPEI FO UNAM

Pacientes femeninos

Pacientes masculinos

Pacientes de 18 años

Pacientes de 19 años

Pacientes de 20 años

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes que no cumplan con el rango de edad

Pacientes que no estén inscritos a la plantilla de FO UNAM

## MATERIALES

Ortopantomografías

Computadora

Papel

Pluma

Lápiz

Pacientes de la clínica de radiología

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva y analítica

## INTRODUCCIÓN

El seno maxilar se encuentra localizado en el hueso maxilar, es una cavidad, recubierta de mucosa y rellena de aire, es el más grande de los senos paranasales.

La radiología se ocupa de generar imágenes del interior del cuerpo, estas imágenes se utilizan para el diagnóstico y en algunas ocasiones para el pronóstico de algunas enfermedades. En radiología dental se utilizan diferentes tipos como las periapicales (adultos o infantiles), oclusales y ortopantomografía. La utilización de esta última proyección es importante por ser la primera para realizar el diagnóstico de un paciente.

A partir de la ortopantomografía se propone una clasificación radiográfica de forma del seno maxilar, con esta clasificación se pretende extender el panorama que se conoce del seno y dar una referencia nueva para realizar tratamientos odontológicos en los cuales se vea involucrado el seno.

# CAPITULO 1

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Historia de la radiología inicia con el descubrimiento de los rayos X (Roentgen), para que este descubrimiento se llevara a cabo el físico alemán tuvo que centrarse en varios experimentos y descubrimientos que se hicieron antes de que el comenzara con su investigación.

El 8 de noviembre de 1895 el profesor Willhem Conrad Roentgen, maestro de física y rector de la universidad de Würzburg, Alemania, realizando experimentos con rayos catódicos. Experimentando en un cuarto oscuro notó que las pantallas tenían una fluorescencia mientras estaban activos los rayos catódicos, al hacer estas observaciones y por desconocer las propiedades de los rayos los llamó Rayos X.

En las semanas siguientes Roentgen siguió experimentando con estos rayos y reemplazando las pantallas con películas fotográficas y colocando distintos objetos entre el tubo al vacío y la película fotográfica, describe que los rayos son invisibles, producen fluorescencia, atraviesan objetos pero no atraviesan metales.

Para el 28 de diciembre de 1895 publica un artículo acerca de su descubrimiento, tiempo después de recibir numerosos reconocimientos, en 1901 recibe el premio Nobel en Física.<sup>1</sup>

## CAPITULO 2

### DESARROLLO Y CRECIMIENTO CRANEAL

El mesenquima que interviene en la formación de la cabeza deriva del mesodermo paraxial, de la lámina del mesodermo lateral y de la cresta neural. El mesodermo paraxial forma los somímeros en la región cefálica y somitas en la región occipital. Los somitas se diferencian en esclerotoma (porción ventrodorsal) y dermomiótoma (dorsolateral). Al finalizar la cuarta semana las células del esclerotoma se vuelven poliformas y constituyen un tejido laxo, denominado mesenquima. Las células del mesenquima se diferencian en fibroblastos, condroblastos u osteoclastos. El mesenquima que se encuentra alrededor del encéfalo es el encargado de desarrollar los huesos del cráneo.

El cráneo se encuentra formado en su totalidad dentro de una capsula membranosa esto durante las primeras semanas de vida fetal; aparecen centros de osificación en la base de esta capsula. En el transcurso del segundo y tercer mes de vida fetal aparecen focos de osificación en distintos puntos de la bóveda membranosa como en la base cartilaginosa.<sup>17</sup>

En el cráneo del recién nacido se encuentran finos surcos de tejido conectivo llamadas suturas las cuales provienen de las células de la cresta neural (sutura sagital) y del mesodermo paraxial (sutura coronal). En los sitios donde existen dos o más huesos las suturas son más anchas y se denominan fontanelas, la más notable es la fontanela anterior o frontal, que une a los huesos frontales con los huesos parietales. Estas suturas y fontanelas funcionan para que al momento del parto los huesos se superpongan unos con otros; poco tiempo después del nacimiento los huesos membranosos vuelven a su posición original y le confieren al cráneo su aspecto voluminoso y redondo.<sup>13</sup>

La mayor parte del crecimiento y diferenciación del cráneo se dan en los 2 primeros años de vida, transcurrido este tiempo se observan la mayoría de características del cráneo adulto. El crecimiento durante la infancia prosigue a un ritmo lento, de los 7 años hasta la pubertad el crecimiento es mínimo después de esto la velocidad del crecimiento aumenta 1 o 2 años. Con el crecimiento cada uno de los huesos aumenta su grosor. Las tablas interna y externa, los espacios diploicos, las venas diploicas, las huellas vasculares y los surcos para los senos dúrales, todos aparecen durante los 2 primeros años de vida.

Las fontanelas y suturas se van haciendo más pequeños con el crecimiento del hueso hacia el interior de estos restos del cráneo cartilaginoso y membranoso. La sutura frontal comienza a cerrarse hacia los 2 años de edad y suele obliterarse al tercer año, persiste toda la vida en un 10% de los casos. La sutura mendosa persiste durante varias semanas después del nacimiento; la sincondrosis que existe entre la parte exoccipital y supraoccipital del occipital suelen desaparecer hacia el tercer año de vida. La sincondrosis esfenoccipital comienza a cerrarse un poco antes de la pubertad o durante ella. Las suturas principales como la lambdoidea, sagital y coronal comienzan a cerrarse hasta los 30 años de edad.

## 2.1 NEUROCRÁNEO

El cráneo en la etapa embrionario se encuentra dividido en dos porciones llamadas neurocráneo y viscerocráneo. A su vez el neurocráneo se divide en dos porciones neurocráneo cartilaginoso y neurocráneo membranoso.

Neurocráneo membranoso está conformado por los huesos planos que rodean al cerebro como una bóveda. Esta porción deriva de las células de la cresta neural y del mesodermo paraxial, el mesenquima que forman

estas células pasan por una osificación membranosa dando como resultado los huesos planos del cráneo, su principal característica de estos huesos es la presencia de espículas óseas parecidas a agujas. Estas espículas se irradian progresivamente desde los centros de osificación primaria hacia la periferia. Los huesos membranosos aumentan de volumen en la vida fetal y postnatal por aposición de nuevas capas sobre su superficie externa y por resorción osteoclastica simultanea desde el interior.

Neurocráneo cartilaginoso en la vida fetal se encuentra formado por varios cartílagos separados, la osificación endocondral de estos cartílagos formara los huesos de la base del cráneo. El modelo de osificación de estos huesos tiene una secuencia definida primero se forma el hueso occipital seguido por el cuerpo del esfenoides y al final el hueso etmoides. El cartílago paracordal o lamina basal que se forma alrededor de la notocorda, se fusiona con los cartílagos derivados de las regiones del esclerotoma de los somitas occipitales, esta fusión da como resultado la base del hueso occipital más tarde crecen unas extensiones alrededor del extremo superior de la medula espinal y forman los límites del agujero occipital.

Alrededor de la hipófisis en desarrollo se forma el cartílago hipofisiario el que dará origen al cuerpo del esfenoides. Las trabeculas craneales al fusionarse originan el cuerpo del etmoides y el ala orbitalis origina el ala menor del esfenoides. Se encuentran capsulas óticas alrededor de las vesículas óticas, los rudimentos del oído interno y forman la porción petrosa y mastoidea del hueso temporal. También se encuentran capsulas nasales alrededor de los sacos nasales que contribuyen a la formación del etmoides.<sup>1, 13</sup>

## 2.2 VISCEROCRÁNEO

El viscerocráneo lo conforman los huesos de la cara, se origina principalmente en los cartílagos de los dos primeros arcos faríngeos. El mesenquima que forma los huesos de la cara proviene de las células de la cresta neural que también forma el huso lagrimal y nasal. El primer arco da lugar a la apófisis maxilar que se extiende adelante y por debajo de la región ocular y forma el hueso maxilar, el hueso cigomático y parte del temporal. A la porción ventral se le conoce como proceso mandibular y contiene el cartílago de Meckel, este cartílago desaparece excepto el ligamento esfenomandibular, este cartílago se condensa y osifica para dar lugar a la mandíbula. El extremo dorsal del proceso mandibular con el segundo arco faríngeo darán lugar al yunque, martillo y estribo, la osificación de estos huesos comienza en el cuarto mes de vida intrauterina, por ser tan pequeños son los primeros en terminar su osificación por completo.

Al comienzo la cara es más pequeña en comparación con el neurocráneo, esto se debe a la ausencia virtual de los senos paranasales y el tamaño reducido de los huesos, en especial de los huesos maxilares.<sup>1, 13</sup>

## 2.3 ARCOS FARÍNGEOS

Los arcos faríngeos comienzan su desarrollo a principios de la cuarta semana cuando células de la cresta neural emigran hacia las regiones donde se formaran la cabeza y el cuello. El día 24 se puede distinguir el primer arco faríngeo, que se observa como elevaciones superficiales laterales a la faringe en desarrollo. Al final de la cuarta semana ya se pueden observar los primeros cuatro pares de arcos, los cuales se distinguen en forma de crestas redondeadas. El quinto y sexto arco son rudimentarios y no se observan en la superficie del embrión.

El embrión tiene seis pares de arcos faríngeos cada uno de estos arcos formara ciertos huesos, músculos y de ciertas regiones de la cabeza y el cuello. Cada arco faríngeo se encuentra conformado por un núcleo central de tejido mesenquimatoso, cubierto por ectodermo superficial y revestido en su interior por epitelio de origen endodérmico. Además del mesenquima derivado del mesodermo paraxial y del mesodermo lateral, la parte central de los arcos está formada por células de la cresta neural, este ultimo mesenquima es el dará origen a los componentes esqueléticos de la cara, los arcos también contienen componentes musculares que darán como resultado los músculos de la cara y el cuello. Todos tienen su propia arteria que proviene del tronco arterioso del corazón primitivo, un vástago cartilaginoso para formar el esqueleto del arco, tienen nervios sensitivos y motores los cuales inervan la mucosa y músculos derivados de los arcos.<sup>13</sup>

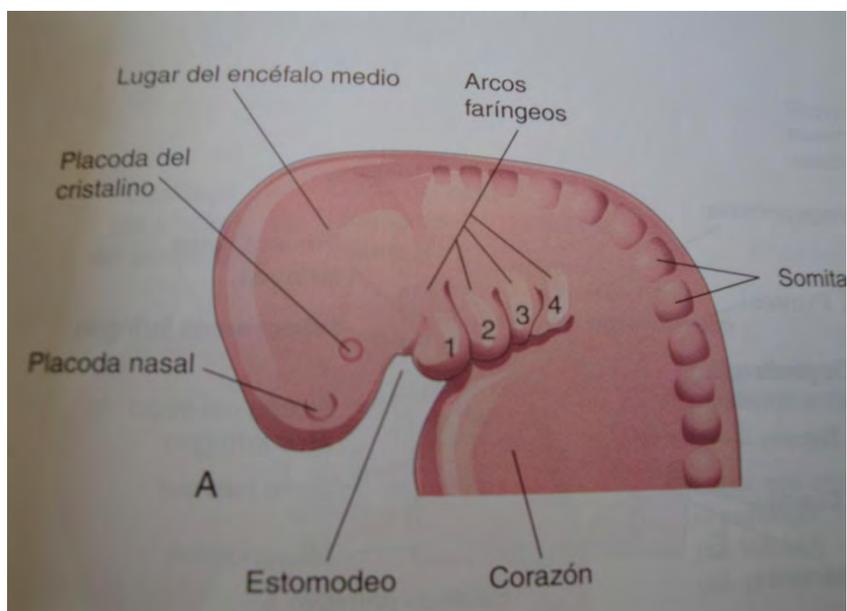


Figura 2.1. <sup>(14)</sup>

### 2.3.1 PRIMER ARCO FARÍNGEO

El primer arco faríngeo está formado por una porción dorsal llamada proceso maxilar y una porción ventral conocida como cartílago de Meckel. El mesenquima procedente del proceso maxilar desarrollara el hueso maxilar, cigomático y una porción del temporal, la mandíbula se forma a partir de la osificación membranosa del tejido mesenquimatoso que rodea al cartílago de Meckel, este cartílago originara el yunque y el martillo. De la misma manera este arco dará origen a los músculos de la masticación, el vientre anterior del digástrico, el milohioideo, el musculo tensor del tímpano y el tensor del velo del paladar.

### 2.3.2 SEGUNDO ARCO FARÍNGEO

El segundo arco faríngeo o arco hioideo da origen al estribo, la apófisis estiloides del hueso temporal, el ligamento estiloideo y el asta menor y superior del cuerpo del hueso hioides. Los músculos que este arco dará origen son el musculo del estribo, el estilohioideo, el vientre posterior del digástrico, el auricular y los músculos de la expresión facial.

### 2.3.3 TERCER ARCO FARÍNGEO

El tercer arco faríngeo desarrollara la porción inferior del cuerpo y el asta mayor del hueso hioides. Originara los músculos estilofaríngeos.

### 2.3.4 CUARTO Y SEXTO ARCOS FARÍNGEOS

El cuarto y sexto arcos faríngeos se fusionan y formaran los cartílagos de la laringe (tiroides, cricoides, aritenoides, corniculado y cuneiforme). El cuarto arco origina los músculos cricotiroideo, elevador del velo del paladar y constrictores de la faringe.

## 2.4 SENOS PARANASALES

Los senos paranasales son cavidades pares y neumatizadas que se comunican con las fosas nasales y se encuentran en los huesos maxilar, etmoides, esfenoides y frontal. Estos senos están ocupados por aire y revestidos por una mucosa que al dejar los senos se continúa con la mucosa nasal. Se desarrollan a partir de invaginaciones de la cavidad nasal que se extienden al interior de los huesos. Solo dos pares de senos se encuentran en la vida intrauterina y los otros dos pares se desarrollan después del nacimiento. A los senos se les da el nombre del hueso donde se encuentren localizados, por eso tenemos a los senos maxilares, senos etmoidales, senos esfenoidales y senos frontales.

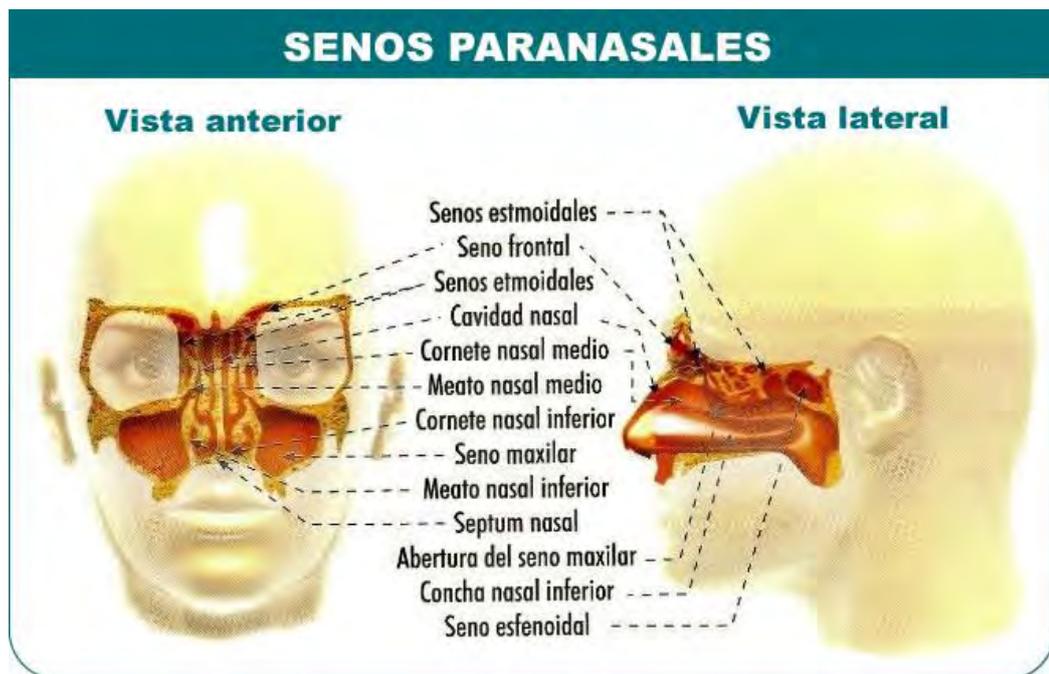


Figura 2.2. <sup>(12)</sup>

### 2.4.1 SENOS FRONTALES

Los senos frontales no aparecen hasta el quinto o sexto año de vida postnatal y se expanden durante la adolescencia. Los senos frontales los constituyen dos espacios independientes debido a que su desarrollo es distinto, uno se forma a partir de la expansión del seno etmoidal en el hueso frontal y el otro se origina por una invaginación del meato medio de la fosa nasal. Por esta razón estas cavidades aéreas situadas entre la tabla interna y externa del hueso frontal poseen forma y tamaño muy variable de un seno a otro.

### 2.4.2 SENOS ETMOIDALES

Los senos etmoidales se desarrollan en el quinto mes de vida intrauterina como invaginaciones de los meatos medios de las fosas nasales y crecen en el hueso etmoidal. Estas cavidades son una serie de espacios en número variable que en conjunto forman el laberinto etmoidal. Estos espacios se encuentran separados por tabiques óseos recubiertos de mucosa. Los espacios están dispuestos en tres grupos que son: anterior, medio y posterior. El cese del crecimiento de los senos se completa durante la pubertad.

### 2.4.3 SENOS ESFENOIDALES

Los senos esfenoidales en realidad estas cavidades son extensiones de los senos etmoidales que se localizan en el interior del hueso esfenoides. Estas extensiones hacen su aparición en el quinto mes de vida postnatal y su crecimiento se da durante la vida neonatal y la infancia.

#### 2.4.4 SENOS MAXILARES

Los senos maxilares se empiezan a desarrollar durante el tercer mes de vida intrauterina, se forman a partir de invaginaciones del saco nasal que se expanden lentamente en el interior de los huesos maxilares. Al momento del nacimiento el seno es un espacio en forma de hendidura aplanada en sentido lateral y alargado anteroposteriormente. Con la edad se va expandiendo de forma gradual en todas las direcciones, relativamente mayor en el eje mediolateral dando como resultado que a los siete años de vida los diámetros vertical y lateral son casi iguales. En el feto el seno mide aproximadamente 1mm. En el recién nacido se presenta como una ranura de 8 mm de delante hacia atrás y 4 mm hacia fuera, ubicado entre la órbita y la apófisis del maxilar limitado inferiormente por los gérmenes dentarios.

La relación que mantiene el seno maxilar con los dientes durante su crecimiento va siendo notorio por eso encontramos que al año de vida postnatal se encuentra situado entre la órbita y los gérmenes del canino y del primer molar temporal.

A los dos años alcanza el segundo molar temporal. A los 6 años está alejado de los dientes temporales, relación compleja con el germen del canino permanente, próximo al germen del segundo premolar permanente, en relación íntima con el primer molar, relación distante con el segundo molar.

A los 10 años alcanza el tubérculo malar. De los 16 a los 18 años adquiere su forma y tamaño definitivo.<sup>8, 17</sup>

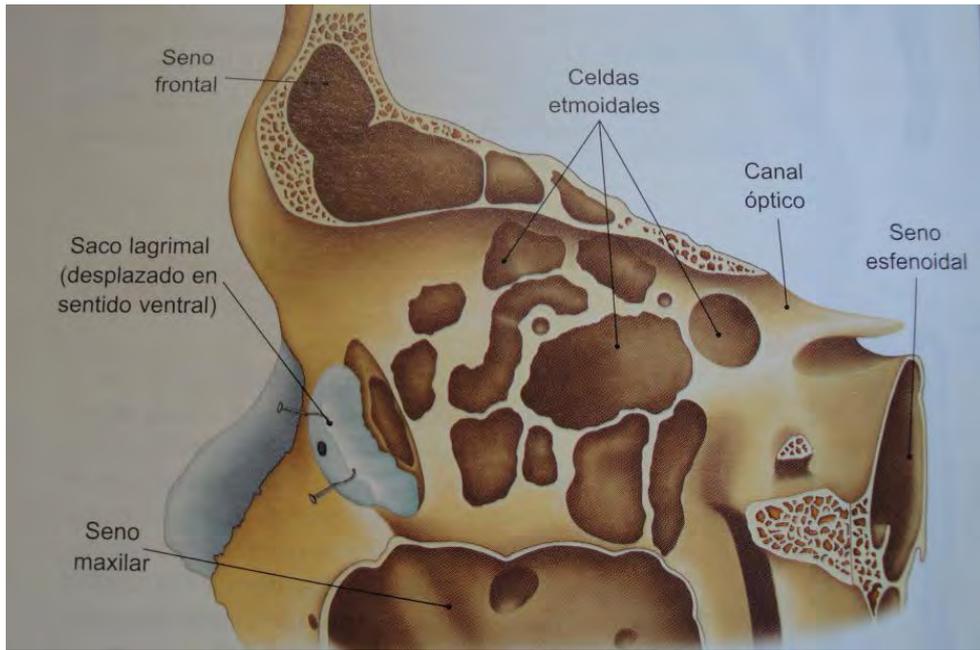


Figura 2.3. <sup>(12)</sup>

## CAPITULO 3

### GENERALIDADES DEL HUESO MAXILAR

Es un hueso par y la unión de los dos huesos forma la mayor parte de la cara. Participan en la formación de las orbitas, las cavidades nasales y el techo de la cavidad oral (paladar duro). Esta situado en la parte anterior e inferior del cráneo. Es un hueso neumático debido a que está excavado por una gran cavidad, el seno maxilar. Desarticulado del hueso del lado opuesto tiene forma cuboidea, ligeramente plano en sentido lateromedial. Se articula en su borde medial con el hueso lagrimal formando la sutura lagrimomaxilar, por atrás con la lamina orbital del hueso etmoidal formando la sutura etmoidomaxilar, y más atrás con el proceso orbital del palatino formando la sutura palatomaxilar. El borde anterior de la cara orbital de la maxila forma el borde infraorbital de la órbita, el borde posterior de la cara orbital forma junto con el ala mayor del esfenoides la fisura orbital inferior.

Para el estudio de este hueso se divide en un cuerpo y en cuatro procesos, frontal, cigomático, palatino y alveolar.<sup>9</sup>



Figura 3.1. <sup>(14)</sup>

### 3.1 CUERPO

Es de consistencia compacta, se le consideran una cara orbital que es superior, una cara anterior que forma parte de la superficie anterior de la cara, una cara infratemporal que es posterior y por último una cara nasal que es media.<sup>5,9</sup>

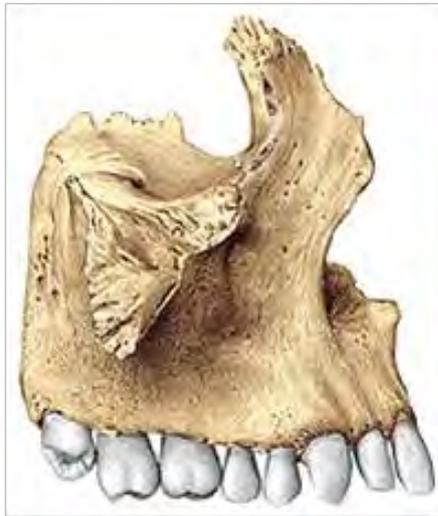


Figura 3.2. <sup>(14)</sup>

#### 3.1.1 CARA ORBITAL

Forma la pared inferior o piso de la órbita, es lisa, triangular y en ella encontramos un surco infraorbital que se continua con el canal infraorbital, el cual es un conducto que da paso a vasos y nervios infraorbitales.

#### 3.1.2 CARA ANTERIOR

Principia por arriba en el borde infraorbital del ádito de la órbita. En esta cara se presenta:

- Agujero infraorbital, se observa inmediatamente del borde infraorbital y es donde termina el surco infraorbital.
- Fosa canina, depresión donde se inserta el músculo elevador del ángulo de la boca.
- Eminencias alveolares, localizadas un poco más abajo encontramos las salientes producidas por los alveolos destacando la eminencia canina.
- Proceso alveolar de la maxila.
- Incisura nasal, se observa medialmente formando la parte de la abertura piriforme, que termina en la espina nasal anterior.
- Articulación del proceso cigomático de la maxila con el hueso cigomático que al articularse se forma la sutura cigomáticomaxilar.
- Canales alveolares superiores posteriores, medios y anteriores localizados en el interior de la pared ósea de esta cara, dan paso a vasos y nervios del mismo nombre. Los posteriores y superiores van a los molares superiores, los medios a premolares y canino y los anteriores a los incisivos superiores inervando y nutriendo a los dientes anteriores.

### 3.1.3 CARA INFRATEMPORAL

Se encuentra en la parte posterior del hueso maxilar, participa en la formación de las fosas infratemporal y pterigopalatina, es convexa y forma la tuberosidad de la maxila.

En esta cara podemos ver las siguientes estructuras:

- Hiato maxilar que es el orificio de acceso al seno maxilar.
- Canal palatino mayor formado por la unión del surco palatino mayor y el surco palatino del hueso palatino, da paso a vasos y nervios del mismo nombre.

- Surco lagrimal ubicado por delante del hiato maxilar que por delante limita con el borde posterior del proceso frontal y forma la entrada del canal nasolagrimal.
- Cresta conchal ubicada por delante, en ella se articula una parte de la cresta conchal inferior.

## 3.2 PROCESOS DEL HUESO MAXILAR

### 3.2.1 PROCESO FRONTAL

Es vertical, aplanado y asciende para articularse con el hueso frontal formando la sutura frontomaxilar. Por su borde anterior el proceso frontal se une al hueso nasal formando la sutura nasomaxilar. Este proceso tiene dos caras:

- Cara externa en la cual se observa la cresta lagrimal anterior, que forma el borde anterior de la fosa del saco lagrimal.
- Cara medial en la que se encuentra la cresta etmoidal, que va paralela y por arriba de la cresta conchal y ahí se articula con la concha media del etmoides.

### 3.2.2 PROCESO CIGOMÁTICO

Se localiza en el ángulo superolateral del cuerpo de la maxila, se extiende hacia afuera y por su parte rugosa se articula con el hueso cigomático formando la sutura cigomáticomaxilar.

### 3.2.3 PROCESO PALATINO

Se localiza en la cara nasal de la maxila, se dirige hacia adentro y se articula con el del lado opuesto. Esta lamina con dirección horizontal se

articula por atrás con la lamina horizontal del palatino formando la sutura palatino transversa. Ambos procesos palatinos se unen formando la sutura palatina mediana y esta unión forma una saliente vertical más marcada en la cavidad nasal, es la cresta nasal que se articula adelante con el cartílago del septo nasal y en la parte posterior con el vómer. Ambos procesos palatinos de las maxilas y las laminas horizontales de los palatinos forman el paladar óseo que separa la cavidad nasal y abajo el paladar que es el techo de la cavidad oral. En la cara inferior de los procesos palatinos, cerca del borde posterior, se encuentran unos surcos en dirección anteroposterior, que son los surcos palatinos, separados por unas pequeñas espinas llamadas espinas palatinas. Por estos surcos pasan vasos y nervios. En la parte anterior esta el agujero incisivo donde se abre el canal incisivo formado entre las partes anteriores ensanchadas del borde medial de los procesos palatinos.

### 3.2.4 PROCESO ALVEOLAR

En este proceso se pueden ver las siguientes estructuras anatómicas:

- Arco alveolar se observa en el borde inferior del cuerpo de este hueso, en el se encuentran las cavidades que alojan a los dientes y se denominan alveolos dentales.
- Tabique interalveolar se encuentran entre cada alveolo dentario.
- Tabiques interradiculares son tabiques que se encuentran entre las raíces de los molares y los premolares y sirven para separar las raíces.
- Eminencia canina, en la cara exterior de los procesos alveolares se observan las salientes óseas de los dientes, destacando entre ellas dicha eminencia. En conjunto se les denomina eminencias alveolares.

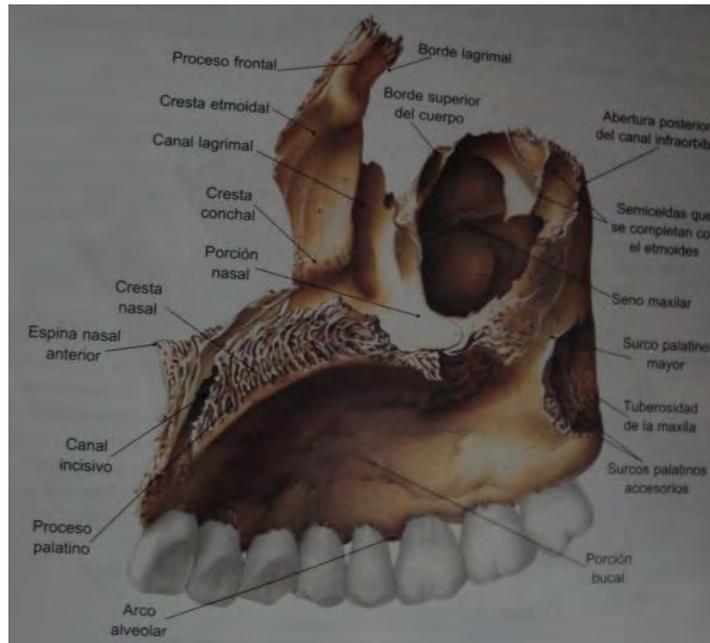


Figura 3.3. (12)

### 3.3 GENERALIDADES DE SENO MAXILAR

Los senos maxilares son los senos paranasales más grandes, ocupa la parte central del hueso maxilar, son cavidades pares situadas a una a cada lado. Cada seno drena a través de una abertura (orificio maxilar), en el meato nasal medio de la cavidad nasal a través del meato semilunar.<sup>5, 9, 12</sup>

#### 3.3.1 DIMENSIONES

Las dimensiones del seno son muy variables y dependen de ciertos factores como edad, sexo, raza y condiciones individuales. Capacidad del seno es la siguiente:

- Capacidad mínima es de 2 cm<sup>3</sup>.
- Capacidad mediana es de 8 a 12 cm<sup>3</sup>.
- Capacidad máxima es de 25 cm<sup>3</sup>.

### 3.3.2 FUNCIONES

- Evacuación: durante la inspiración se favorece la evacuación de los senos por medio de corrientes aéreas que discurren en forma espiroidea en el interior de los senos.
- Función respiratoria: calentamiento del aire.
- Función fonadora: resonancia de la voz.
- Función defensiva: su secreción mucosa contiene Lisozima que es un principio antibacteriano.
- Cavidad neumática: alivia el peso del cráneo.
- Resistencia: aumenta la resistencia cráneo facial a los golpes mecánicos.<sup>11</sup>

## CAPITULO 4

### TÉCNICAS DE PROYECCION EXTRAORAL PARA OBSERVAR SENO MAXILAR

Son aquellas destinadas a la evaluación de las estructuras mayores del macizo maxilo facial. Frecuentemente utilizadas para evaluar el patrón esquelético del macizo facial y la extensión de lesiones que no es posible registrar con radiografías intraorales. Las siguientes técnicas que se van a explicar nos funcionan para examinar seno maxilar.

#### 4.1 PROYECCIÓN DE WATERS (OCCIPITOMENTONIANA O VERTEX)

Esta técnica es una variación de la PA. Es útil para la evaluación de los senos maxilares, además muestra los senos frontales, senos etmoidales, la órbita, la sutura frontocigomática y la cavidad nasal. También se muestra la posición de la apófisis coronoides entre el maxilar y el arco cigomático.

##### 4.1.1.- POSICIÓN DEL PACIENTE

- El plano sagital perpendicular al plano de la placa.
- El mentón apoyado en el chasis.
- Se puede tomar con la boca abierta de esta manera se proyectará el seno esfenoidal en el paladar.

##### 4.1.2.- POSICIÓN DEL CHASIS

Debe ir perpendicular al plano horizontal y hacia la cabeza del paciente.

### 4.1.3.- PROYECCIÓN DEL RAYO CENTRAL

El rayo central debe ser perpendicular a la película, a través del plano mediosagital y a nivel del seno maxilar.



Figura 4.1. <sup>(4)</sup>

### 4.1.4 FACTORES DE EXPOSICIÓN

- Distancia focal de 80 cm.
- El aparato de rayos Roentgen trabaja con 65 Kv y 10 mA.
- En promedio es una exposición de 3 segundos.

### 4.2 TÉCNICA DE CALDWELL

La radiografía muestra los senos frontales, celdillas etmoidales, suturas frontomales, rebordes supraorbitarios, porción petrosa del temporal que se sobre proyecta con los senos maxilares. Por esta causa esta radiografía no es indicada para ver traumas que comprometan el reborde infraorbitario, huesos maxilares, senos maxilares. Esta técnica en conjunto con la de Waters se recomienda para el estudio de los senos paranasales.

#### 4.2.1 POSICIÓN DEL PACIENTE

Sentado, apoyando la frente y la nariz en el chasis hasta que la línea de la glabella meatal quede paralela al piso. Plano sagital perpendicular al piso.

#### 4.2.2 POSICIÓN DEL CHASIS

Perpendicular al piso.

#### 4.2.3 PROYECCIÓN DEL RAYO CENTRAL

Dirigido de dorsal a ventral, hacia la glabella, con una inclinación hacia caudal de 25° con respecto a la línea de la glabella meatal.

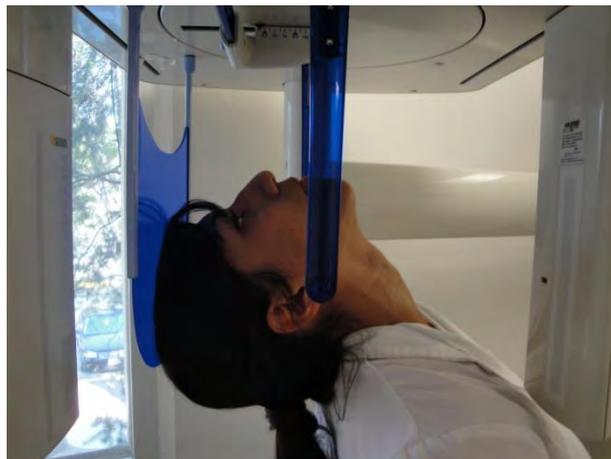


Figura 4.2. <sup>(4)</sup>

#### 4.3 ORTOPANTOMOGRAFÍA

Esta técnica es una proyección de todas las estructuras dentales y maxilares, que nos da una vista general de cómo se encuentra el paciente. Se ha convertido en una de las técnicas más populares.

### 4.3.1 SELECCIÓN DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA

Se recomienda el uso de esta proyección en la práctica general en las siguientes circunstancias:

Cuando una lesión ósea o un diente no erupcionado es de tamaño que impide su visualización completa con radiografías intraorales.

En el caso de una boca muy descuidada.

Como parte de la evaluación del periodonto, cuando existen bolsas de más de 6mm.

Para la valoración de terceros molares antes de una intervención quirúrgica programada.

Como parte de la evaluación ortodóncica cuando existe la necesidad clínica de conocer el estado de la dentición y la presencia/ausencia de dientes.

### 4.3.2 POSICIÓN DEL PACIENTE

- El paciente debe situarse en el equipo de forma que su espalda quede recta, y se le explica que utilice los soportes o agarres estabilizadores disponibles.
- Debe indicarse al paciente que muerda con sus incisivos el bloque de mordida, con la barbilla en contacto estrecho con el soporte.
- Debe inmovilizarse la cabeza con los soportes para las sienes.
- Se deben utilizar los marcadores de modo que el plano medio sagital quede vertical, el plano de Frankfort horizontal.

- Hay que explicar al paciente que cierre los labios y que presione con la lengua sobre el techo de la boca, de forma que se encuentre en contacto con el paladar duro y que no se mueva durante el ciclo de exposición (de 15 a 18 segundos).

#### 4.3.3 PREPARACIÓN DEL EQUIPO

- El chasis que contiene la placa debe quedar insertado en un soporte acoplado.
- El operador debe colocarse guantes protectores desechables.
- Debe establecerse la colimación de acuerdo con el tamaño del campo requerido.
- Seleccionar los factores de exposición apropiados de acuerdo con el tamaño del paciente.

#### 4.3.4 ESTRUCTURAS QUE SE OBSERVAN

Las estructuras que se observan en una ortopantomografía son las que se encuentran en un cráneo, estas estructuras son:

- Apófisis mastoides
- Apófisis estiloides
- Meato auditivo externo
- Fosa glenoidea
- Eminencia articular
- Placa lateral de la apófisis pterigoides
- Fisura pterigomaxilar
- Tuberosidad maxilar
- Agujero infraorbitario
- Orbita
- Conducto incisivo

- Agujero incisivo
- Espina nasal anterior
- Cavidad nasal
- Tabique nasal
- Paladar duro
- Seno maxilar
- Apófisis cigomática
- Hueso cigomático
- Apófisis pterigoidea
- Cóndilo mandibular
- Hendidura coronoides
- Apófisis coronoides
- Agujero mandibular
- Lingula
- Conducto mandibular
- Agujero mentoniano
- Borde mentoniano
- Fosa mentoniana
- Agujero lingual
- Tubérculos genianos
- Borde inferior de la mandíbula
- Borde milohiideo
- Borde interno oblicuo
- Borde externo oblicuo
- Angulo de la mandíbula

#### 4.3.5 VENTAJAS

- Se puede valorar todos los tejidos que se encuentran en el plano focal, aunque el paciente sea incapaz de abrir la boca.

- La imagen es de fácil comprensión para el paciente, por lo tanto una ayuda para la enseñanza.
- El movimiento del paciente en el plano vertical distorsiona solo aquella parte de la imagen que se está produciendo en ese instante.
- La colocación es relativamente sencilla y requiere mínima experiencia.
- La visión global de los maxilares permite una valoración rápida de cualquier patología subyacente insospechada.
- La visualización de ambos lados de la mandíbula en la misma placa es útil a la hora de valorar fracturas y resulta cómoda para el paciente lesionado.
- La visión global es útil para la valoración periodontal y ortodóncica.
- Se muestra el piso, la pared medial y posterior de los senos maxilares.
- La cabeza de los cóndilos se muestran en la placa y facilita su comparación.
- La dosis de radiación es aproximadamente la quinta parte de la radiación que se absorbe al tomar una serie radiográfica con placas intrabucales.

#### 4.3.6 DESVENTAJAS

Representa solo una sección del paciente. Las estructuras o alteraciones fuera del plano focal pueden resultar no evidentes.

Las sombras aéreas y de partes blandas pueden superponerse a los tejidos duros que se vayan a estudiar.

Hay distorsión y magnificación de las estructuras en la imagen final (aproximadamente 1X3).

La técnica no resulta para niños menores de 6 años y para algunos pacientes con alguna discapacidad debido al tiempo de exposición.<sup>2, 7, 15, 21, 19</sup>

## CAPITULO 5

### CLASIFICACION DE SENO MAXILAR RADIOGRAFICAMENTE

Los senos maxilares son cavidades neumáticas tienen forma piramidal y se sabe que tiene determinado volumen.

#### 5.1 CLASIFICACIÓN POR VOLUMEN

Dependiendo la capacidad volumétrica de los senos maxilares los clasifican en pequeños, medianos y grandes.

- Capacidad mínima es de  $2 \text{ cm}^3$ . Senos maxilares pequeños.
- Capacidad mediana es de 8 a  $12 \text{ cm}^3$ . Senos maxilares medianos.
- Capacidad máxima es de  $25 \text{ cm}^3$ . Senos maxilares grandes.<sup>3</sup>

#### 5.2 CLASIFICACIÓN DE FORMA RADIOGRÁFICA

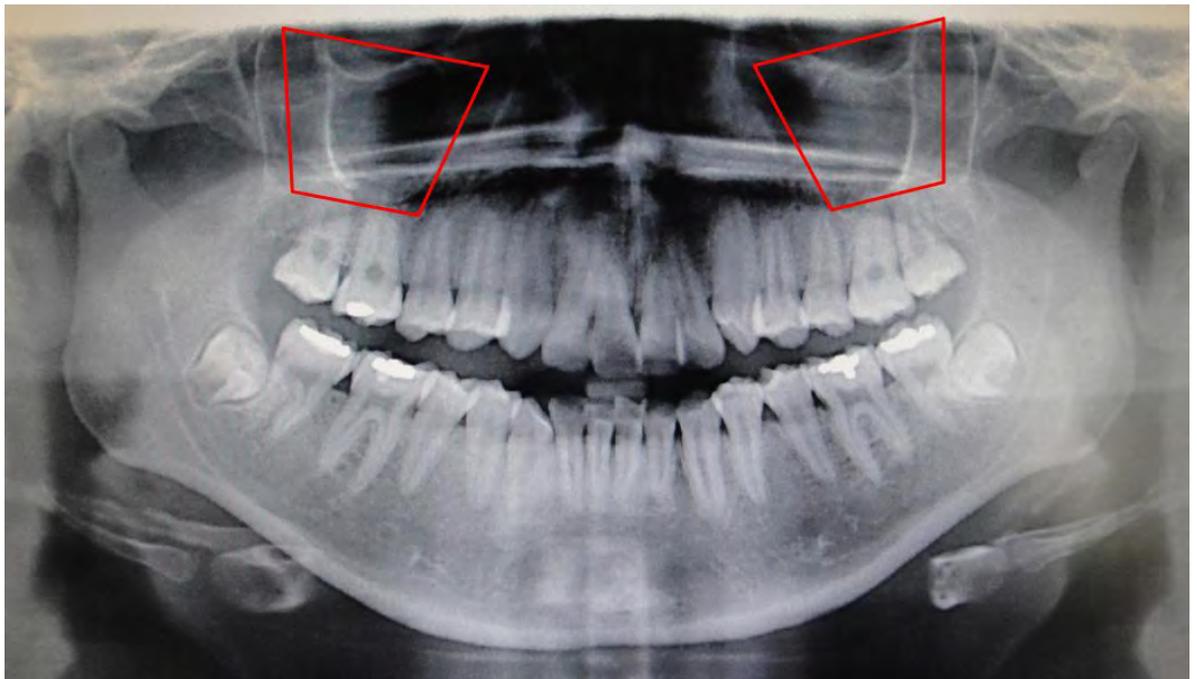
El seno maxilar tiene forma piramidal, con el vértice dirigido lateralmente y la base es la pared lateral de la cavidad nasal.

Las paredes del seno se describen:

- Pared anterior, muy delgada se relaciona con la fosa canina, por debajo del foramen infraorbitario.
- Pared posterior, formada por la tuberosidad, se relaciona con la fosa pterigopalatina.
- Pared superior u orbitaria, la forma el piso de la órbita.

- Pared inferior o piso, se encuentra de 5 a 10 mm por abajo del nivel del piso de la cavidad nasal, relacionado con las raíces de los molares y premolares superiores.
- Base, forma parte de la pared lateral de las cavidades nasales. La inserción de la concha inferior divide a la base en una parte inferior ósea y una parte superior que constituye el ostium del seno maxilar. Las articulaciones de la concha inferior por adelante y el hueso palatino atrás, esta articulación forma el ostium.
- Vértice, se dirige hacia el hueso cigomático.<sup>3</sup>

La siguiente clasificación se realiza comparando el seno maxilar con alguna forma geométrica que sea la más parecida. A continuación se describe la clasificación.



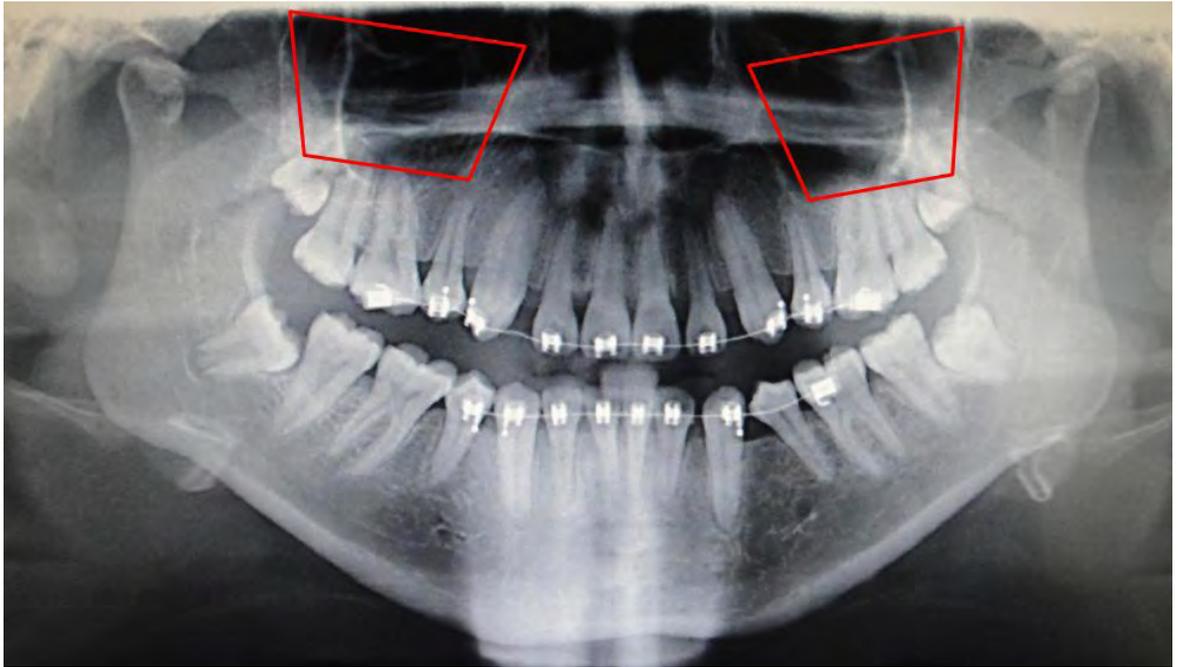
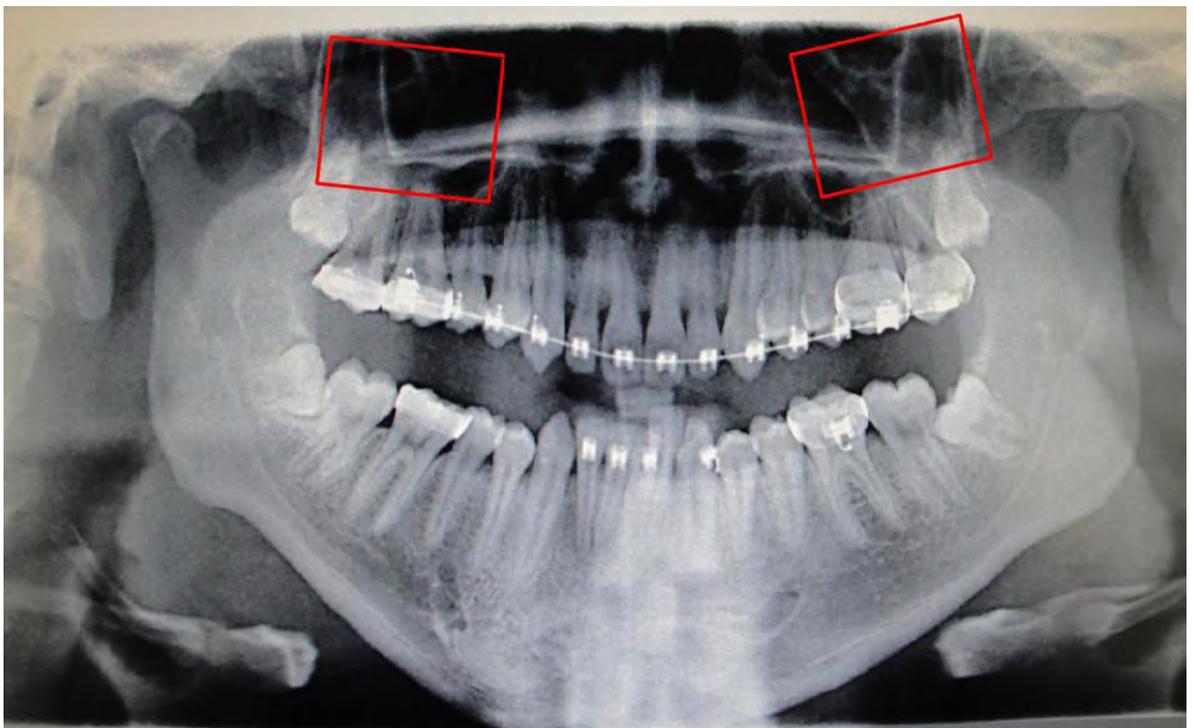


Figura 5.1. <sup>(4)</sup>

Forma trapezoidal



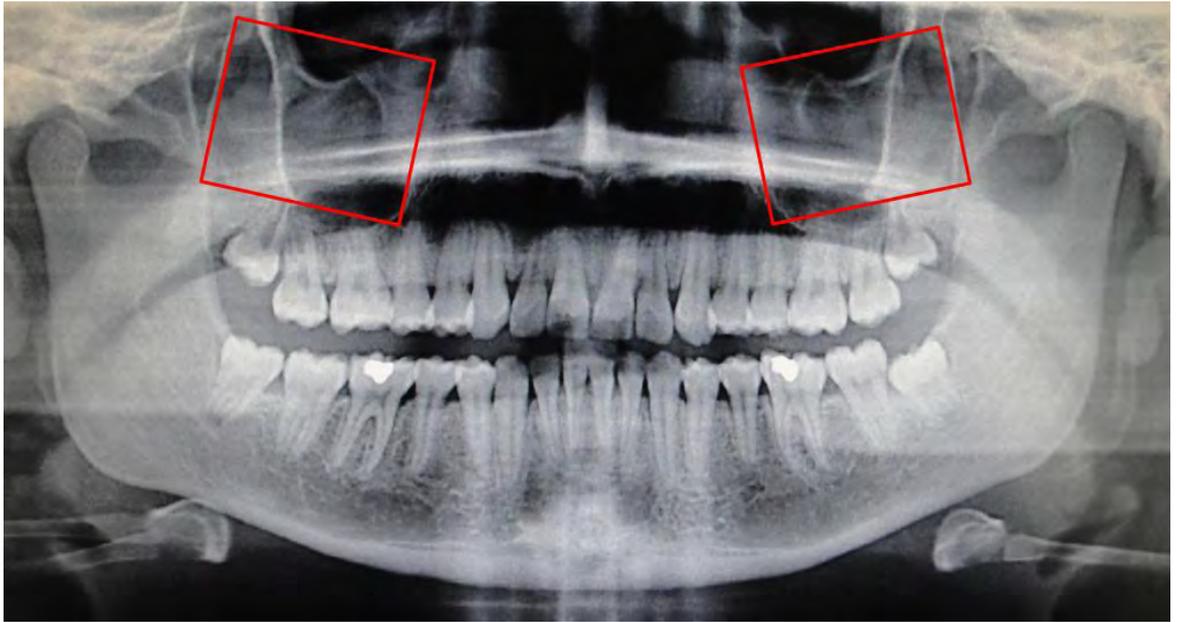
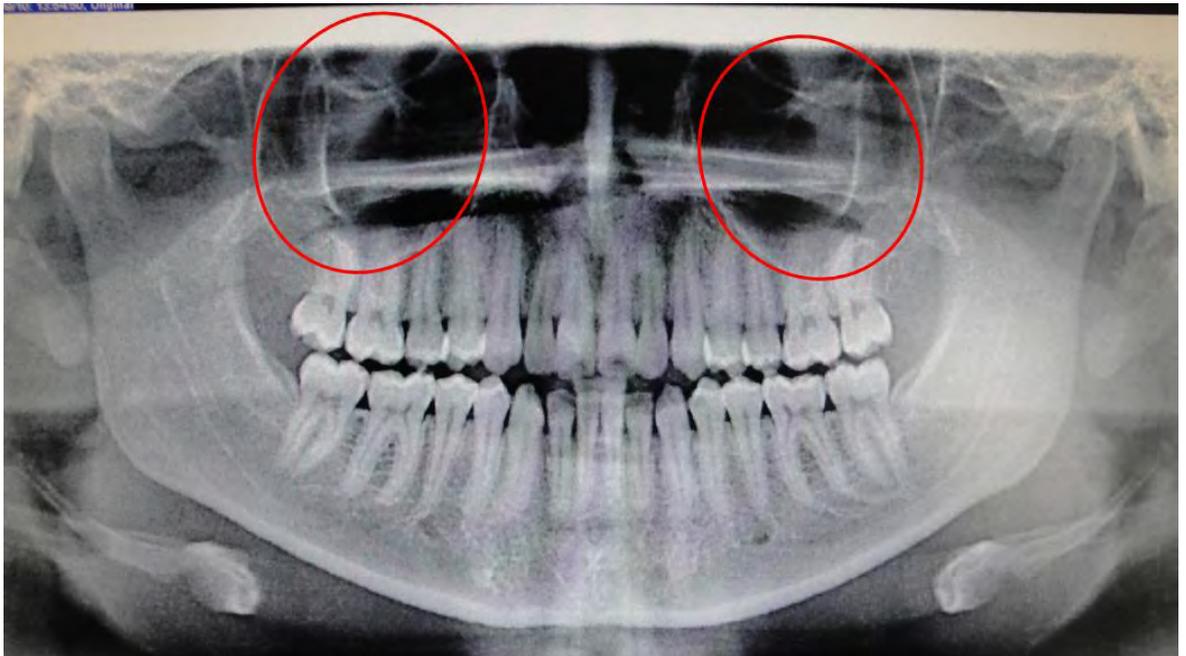


Figura 5.2. (4)

Forma cuadrada



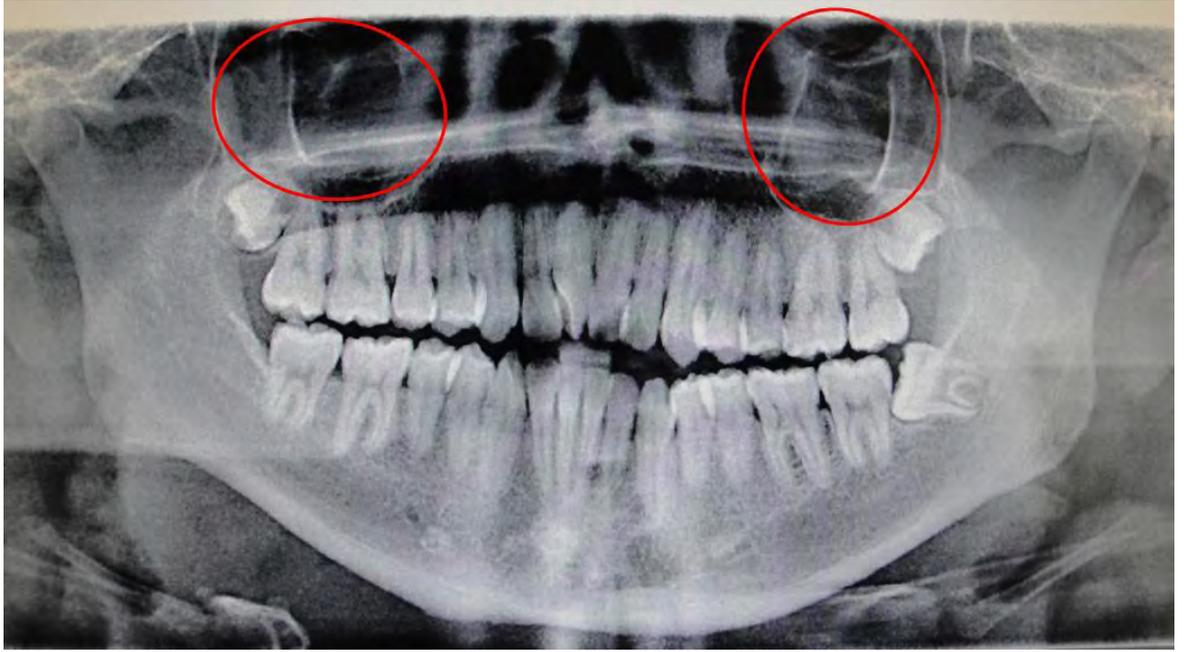


Figura 5.3. <sup>(4)</sup>

Forma ovalada

| EDAD | CUADRADO | TRAPEZOIDE | OVALADO | TOTAL |
|------|----------|------------|---------|-------|
| 18   | 103      | 37         | 14      | 154   |
| 19   | 34       | 12         | 12      | 58    |
| 20   | 51       | 12         | 11      | 74    |



En esta grafica no tamos que de los 154 pacientes analizados el 67% de los senos maxilares son de forma cuadrada, el 24% tiene forma trapezoide y tan solo el 9% es de forma ovalada.



En los pacientes de 19 años tenemos que el 58% tiene forma cuadrada, el 21% es de forma trapezoide y el 21% es de forma ovalada.



Con los pacientes de 20 años se observó que el 69 % de los senos maxilares tienen forma cuadrada, el 16% es de forma trapezoide y el 15% es de forma ovalada.

## CONCLUSIONES

La tesina recaba información de todo tipo, embriología, radiología, anatomía, etc., todos estos conocimientos combinados para analizar ortopantomografías nos da la capacidad de realizar un buen análisis. Para poder realizar un buen análisis de las radiografías se necesita estar concentrado en la radiografía, tener el conocimiento de la anatomía de la zona a estudiar y saber cuáles son las estructuras normales que se encuentran en dicha radiografía.

Los conocimientos que se exponen en la tesina es lo necesario para realizar el análisis requerido para buscar formas geométricas comparables con el seno maxilar en una ortopantomografía. Realizando el análisis se encontró una simetría con tres formas que son cuadrada, trapezoide y ovalada, con esta información podría tomarse en cuenta para identificar cual es el mejor tratamiento cuando se involucra el seno maxilar.

Al analizar una ortopantomografía existen muchas estructuras que se superponen haciendo creer que podría existir una anomalía, esto no sucede si se conoce bien la anatomía y normalidad de la zona a estudiar, todos los análisis que se realizaron para la tesina dejaron en claro que hay ciertas estructuras anatómicas que se ven encimadas en otras sin existir alteración alguna. Hay que conocer muy bien la anatomía de la cabeza y la cara.

## GLOSARIO

HUESOS NEUMATICOS: que poseen cavidades llenas de aire.

LISOZIMA: también llamada muramidasa, es una enzima de 14,4 kilodalton que daña las células bacterianas catalizando la hidrólisis de las uniones beta 1,4 entre los residuos de ácido N-acetilmurámico y N-acetil-D-glucosamina en un peptidoglicano.

SOMITAS: son las divisiones longitudinales del mesodermo.

SOMITOMERAS: células mesodérmicas dispuestas en espirales concéntricas alrededor del centro de la unidad.

VENAS DIPLOICAS: son venas del cráneo que forman senos en el tejido poroso entre las *láminas* de los huesos craneales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Carlson B. "Embriología humana y biología del desarrollo" 4ª edición, editorial Elsevier. España, 2009. Pp. 325-330
- 2.- de Freitas A. "Radiología Odontológica" 5ª edición, editorial artes medicas LATINOAMÉRICA. Brasil, 2002
- 3.- Delgadillo J. R. "Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias" 2005
- 4.- DEPEI Facultad de Odontología UNAM
- 5.- Drake R. L. "Gray Anatomía para estudiantes" 3ª edición, España, editorial Elsevier. Madrid, 2005. Pp. 972
- 6.- García J. "Anatomía de seno maxilar" 2010
- 7.- Haring J. I. "Radiología Dental Principios y Técnicas" 2ª edición, Editorial McGraw Hill Interamericana. México, 2002.
- 8.- Larsen W. "Embriología Humana" 3ª edición, 2003 España, editorial Elsevier. España, 2003. Pp. 355-357
- 9.- Latarjet M. "Anatomía humana" 3ª edición, Ed. Panamericana, 1996
- 10.- Ledezma A. López J. C. Soto F. Quezada D. "Influencia de las osteotomías tipo Lefort I sobre los cambios funcionales y estructurales del seno maxilar" 2006
- 11.- Martínez F. "Embriología del macizo facial" labor dental volumen 10, 2009
- 12.- Moore K.L. "Anatomía con orientación clínica" 5ª edición, editorial Medica panamericana. México, 2007.
- 13.- Moore K. "Embriología clínica" 8ª edición, editorial Elsevier. España, 2008. Pp. 160, 347-348
- 14.- Motta G. A. "ANATOMPIA INTEGRAL" 1ª edición, Editorial Trillas. México, 2008.
- 15.- Padilla A. "Normas y leyes empleadas para la interpretación radiográfica" 2005
- 16.- Perrella a. Rocha S. Cavancanti M. "quantitative analyses of maxillary sinus using computed tomography" 2003

- 17.- Sadler T. "Langman Embriología medica con orientación clínica" 9ª edición, editorial Medica Panamericana, 2004. Pp. 385-390
- 18.- Torres B. solano JR. Rodríguez JG. Bonilla R. "Adenocarcinoma renal metastásico en seno maxilar" 2006
- 19.- Urzúa R. "Técnicas Radiográficas dentales y Maxilofaciales, Aplicaciones" 1ª edición, editorial Amolca, 2005 México.
- 20.- UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA "Cirugía de elevación de seno maxilar, protocolo de tratamiento y seguimiento" 2010
- 21.- Whaites E. "Fundamentos de radiología dental" 4ª edición, Editorial ELSEVIER MASSON. España, 2008.
- 22.- White S. C. "Radiología oral Principios e interpretación", 4ª edición, Editorial ELSEVIER SCIENCE. España, 2002.
- 23.- [www.radiografiaoral.wordpress.com](http://www.radiografiaoral.wordpress.com)
- 24.- Zamudio M. E. "Tercer molar superior incluido en seno maxilar" 2005