

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN OTORRINOLARINGOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**FRECUENCIA DE VARIANTES ANATÓMICAS NASOSINUSALES EN LA POBLACIÓN
ADULTA**

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL ESTADO DE MÉXICO Y MUNICIPIOS
HOSPITAL REGIONAL ISSEMYM TLALNEPANTLA

TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN
OTORRINOLARINGOLOGÍA

PRESENTA:
M.C. RICARDO MUÑOZ JIMENEZ

DIRECTOR DE TESIS
E. EN OTR. ANDRÉS SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REVISORES

TOLUCA ESTADO DE MÉXICO 2021

**“FRECUENCIA DE VARIANTES ANATÓMICAS NASOSINUSALES EN
LA POBLACIÓN ADULTA”**

ÍNDICE

I. RESUMEN	1
1.1 Abstract	2
II. ANTECEDENTES	3
2.1 Historia	3
2.2 Anatomía	3
2.2.1 Cornete inferior	4
2.2.2 Proceso uncinado	4
2.2.3 Agger nasi	5
2.2.4 Lamela basal	5
2.2.5 Cornete medio	6
2.2.6 Meato medio	6
2.2.7 Complejo ostiomeatal	6
2.2.8 Seno maxilar	6
2.2.9 Infundíbulo etmoidal	7
2.2.10 Hiato semilunar superior e inferior	8
2.2.11 Fontanelas anteriores y posteriores	8
2.2.12 Bulla etmoidal	8
2.2.13 Receso suprabullar	9
2.2.14 Receso retrobullar	9
2.2.15 Receso terminal	9
2.2.16 Receso frontal	9
2.2.17 Celdilla fronto-etmoidal	10
2.2.18 Receso supra-orbitario	11
2.2.19 Espolón frontal	11
2.2.20 Seno frontal	11
2.2.21 Hendidura olfatoria	12
2.2.22 Fosa olfatoria	12
2.2.23 Lamina cribiforme	12
2.2.24 Crista galli	13
2.2.25 Techo etmoidal	14
2.2.26 Arteria etmoidal anterior y posterior	14
2.2.27 Meato superior	14
2.2.28 Receso eseno-etmoidal	15
2.2.29 Seno esfenoidal	15

2.2.30	Receso óptico-carotideo	16
2.2.31	Hueso, saco y conducto lagrimal	16
2.3	Variantes anatómicas de las cavidades sinusales	16
2.3.1	Meato medio	17
2.3.2	Seno etmoidal	19
2.3.3	Seno maxilar	21
2.3.4	Seno frontal	22
2.3.5	Seno esfenoidal	22
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
3.1	Pregunta de investigación	23
IV.	JUSTIFICACIÓN	24
V.	HIPOTESIS	25
VI.	OBJETIVO	26
6.1	General	26
6.2	Específicos	26
VII.	METODO	27
7.1	Diseño de estudio	27
7.2	Operacionalización de variables	27
7.3	Universo de estudio	30
7.3.1	Muestra	30
7.3.2	Criterios de selección	30
7.3.2.1	Criterios de inclusión	30
7.3.2.2	Criterios de exclusión	30
7.3.2.3	Criterios de eliminación	30
7.4	Instrumentos de investigación	30
7.4.1	Descripción de la investigación	31
7.4.2	Aplicación del instrumento de investigación	31
7.5	Límite de tiempo y espacio	31
7.5.1	Cronograma	32
VIII.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
IX.	IMPLICACIONES ETICAS	34
X.	ORGANIZACIÓN	35
10.1	Recursos humanos	35
10.2	Recursos materiales	35
XI.	PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	36
XII.	RESULTADOS	37
12.1	Características demográficas	37
12.2	Concha bullosa	40
12.3	Desviación paradójica del cornete medio y proceso uncinado	40
12.4	Inserción del proceso uncinado	41
12.5	Celdilla Agger nasi	42
12.6	Receso suprabullar y retrobullar	43
12.7	Celdillas etmoidales accesorias (Kuhn, Haller, Onodi)	43
12.8	Receso supraorbitario	45
12.9	Hipoplasia maxilar y ostium accesorio	45
12.10	Variables del seno esfenoides	47
12.11	Seno frontal	48
12.12	Clasificación de Keros	48
12.13	Cornete supremo y neumatización de la Crista galli	49

XIII. DISCUSIÓN	50
XIV. CONCLUSIÓN	52
XV. RECOMENDACIONES	53
XVI. BIBLIOGRAFÍA	54
XVII. ANEXOS	59

I. RESUMEN

La anatomía de las cavidades sinonasales es esencial para el entendimiento adecuado de la patología rinológica. Como parte de la vía respiratoria superior, consiste en las fosas nasales, divididas por el septum nasal, así como las cavidades sinusales con quienes tiene relación cercana y vías de conexión para la ventilación y drenaje de secreciones. Sus funciones son la respiración, filtración y humidificación del aire inhalado, la olfacción y la recepción de las secreciones sinusales y del aparato lacrimal para su eliminación.

Desde el siglo XIX se empezó a describir la anatomía de las cavidades sinonasales gracias al trabajo de numerosos médicos que lograron reportar a detalle las estructuras y relaciones anatómicas en estudios directos a cadáveres.

El desarrollo de la medicina agregó mayor conocimiento en el paso de los años, y fue en la década de los 1980's cuando el desarrollo de la cirugía endoscópica y el diagnóstico por imagen generó un renacimiento en cuanto al entendimiento y la importancia de la anatomía diagnóstica y quirúrgica. Actualmente resulta indispensable el conocimiento de la anatomía y sus variantes con el objetivo de entender mejor la fisiología y patología, así como su relación tomográfica esencial para la planeación de una cirugía endoscópica nasal exitosa.

Resultado: Se describió la frecuencia de las variantes anatómicas más comunes de las cuales las de mayor presentación: neumatización del Agger nasi en el 96.5%, neumatización tipo sellar del seno esfenoides en el 82.8%, inserción superior del proceso uncinado a la lámina papirácea al menos de un solo lado en el 95% de los casos y solo el 10.7% presentando algún grado de inserción directa a base de cráneo.

Conclusión: Del presente estudio se concluye que la frecuencia de las variantes anatómicas naso-sinusales en la población adulta de México presenta similitud en la distribución con diferencias en la frecuencia respecto a la población mundial.

1.1 Abstract

The anatomy of the sinonasal cavities is essential for the proper understanding of rhinological pathology. It is part of the upper respiratory tract to the hard palate, it consists of the nostrils, divided by the nasal septum, as well as the sinus cavities. Its functions are the respiration, filtration and humidification of the inhaled air, the olfaction and the reception of the sinus secretions and the lacrimal apparatus for its elimination.

Since the 19th century, the anatomy of the sinonasal cavities began to be described thanks to the work of numerous doctors who managed to report in detail the anatomical structures and relationships.

The development of medicine added more knowledge over the years, and it was in the 1980s when the development of endoscopic surgery and diagnostic imaging generated a renaissance in understanding and the importance of diagnostic anatomy and surgical. Currently, knowledge of anatomy and its variants is essential in order to better understand physiology and pathology, as well as its essential tomographic relationship for planning successful nasal endoscopic surgery.

Result: The frequency of the most common anatomical variants of which the most common presentation was described: pneumatization of the Agger nasi in 96.5%, sealing type pneumatization of the sphenoid sinus in 82.8%, superior insertion of the uncinata process to the lamina papyracea at least of only one side in 95% of cases and only 10.7% presenting some degree of direct insertion to the skull base.

Conclusion: From the present study, it is concluded that the frequency of nasosinus anatomical variants in the adult population of Mexico presents similarity in distribution with differences in the frequency regarding the world population.

II. ANTECEDENTES

2.1 Historia

La anatomía y las imágenes radiográficas de las cavidades sinusales son las más conocidas y revisadas, esto gracias a la presencia importante de la patología alérgica e infecciosa del tracto respiratorio superior en la consulta médica¹.

La importancia de la anatomía sinusal dista mucho de ser un concepto nuevo, incluso la mayor parte de la anatomía básica de las fosas nasales y senos paranasales se encuentra descrita desde finales del siglo XIX e inicios del siglo XX. En esa época los trabajos de Gruenwald, Killian, Onodi y otros médicos permitió sentar las bases de la anatomía sinusal de manera sólida.

Aunque el avance de la medicina agregó y modificó términos anatómicos con el paso de los años, se considera de importancia la década de 1980's como la época del renacimiento en cuanto al entendimiento de la anatomía, fisiología y patología sinusal. Durante esos años el desarrollo del diagnóstico por imagen y el interés por utilizar aún más la tecnología endoscópica para el tratamiento quirúrgico del paciente fueron las piezas claves del desarrollo presenciado².

En la actualidad, el desafío consiste en la unificación de criterios sobre la descripción y clasificación de las variantes anatómicas más frecuentes y aquellas que impliquen una importancia mayor para el adecuado manejo médico y endoscópico del paciente³.

2.2 Anatomía

Los senos paranasales con cavidades aireadas, invaginaciones de las fosas nasales hacia los huesos frontal, etmoidal, esfenoidal y maxilar recibiendo el nombre del hueso que los contiene y con una extensión establecida en la mayoría de las personas⁴.

Sobre el hueso que recubre cada seno, descansa una delgada capa de epitelio columnar pseudoestratificado ciliado con células glandulares mucosas y serosas. El epitelio, similar al encontrado en la fosa nasal, mantiene continuidad con esta a

través de los diferentes ostium que permiten el flujo de aire y de secreciones entre las fosas nasales y cada uno de los senos paranasales⁵.

La razón funcional de la presencia de los senos paranasales se ha debatido desde 1800, año en que fueron descritos por primera vez. Desde entonces se les ha atribuido diferentes propiedades como la resonancia de la voz, humidificación y calentamiento del aire inspirado, incrementar el área olfatoria, amortiguar los traumas craneales, regulación térmica para el cerebro, contribuir al crecimiento facial, disminuir el peso del cráneo o simplemente como vestigios de estructuras primitivas. Aunque todas estas teorías están aceptadas como beneficios que proveen estas cavidades, la razón principal de estas se considera que es el proveer una estructura colapsable que disminuya la fuerza del trauma y genere con esto protección de las estructuras craneales¹.

2.2.1 Cornete inferior

Se trata de una estructura de la pared lateral nasal, compuesta por un hueso propio que articula con el hueso maxilar en su porción medial, inferior al hiato del seno contenido en este hueso, se articula además con el hueso palatino y el etmoides siendo parte de la pared lateral de la fosa nasal, así como con el hueso lacrimal con el que compone la pared medial del conducto nasolacrimal⁶. Su longitud media es de 39mm \pm 4mm aumentando a 51mm \pm 5mm cuando se toma en cuenta su mucosa, la cual se encuentra adherida y nutrida mediante el mucoperiostio adyacente al hueso. El grosor varía de 0.9mm a 2.7mm a lo largo del cornete, siendo la porción media la de mayor grosor².

2.2.2 Proceso uncinado

El proceso uncinado es una estructura ósea perteneciente al hueso etmoidal, se trata de una lámina delgada en forma de hoz con una orientación sagital. Tiene una orientación de anterosuperior a posteroinferior, su borde posterosuperior es libre y cóncavo paralelo a la superficie de la bulla etmoidal, su inserción posterior la realiza en el proceso maxilar del hueso palatino, continua su borde inferior hacia adelante articulándose con el proceso maxilar del cornete inferior, en su parte anterior se relaciona con el hueso lacrimal y el agger nasi. La relación superior es variable,

existiendo 6 diferentes tipos de inserción superior del proceso uncinado, siendo la más común hacia la lámina papirácea en un 52%, otras inserciones superiores son hacia la base de cráneo o la lámina vertical del cornete medio, la combinación de todas estas dará los 6 tipos diferentes de inserción que se establecen según la descripción realizada por Landsberg y Friedman⁷.

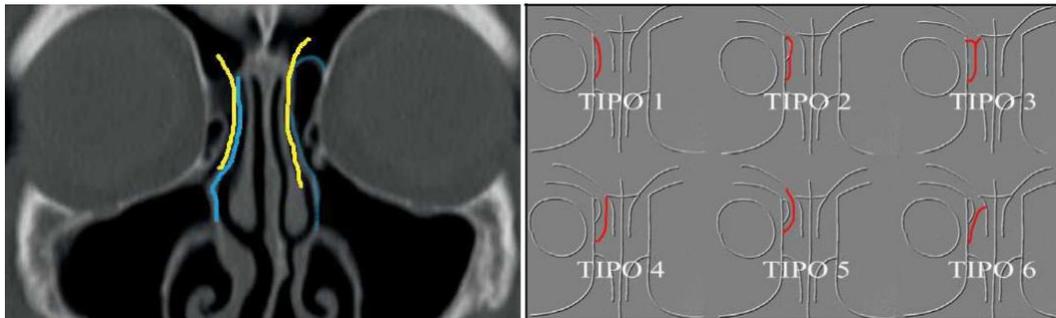


Figura 1. Izq: Variación en el drenaje del seno frontal (línea amarilla) en relación con la disposición del proceso uncinado (línea azul). Der: Variaciones en la inserción del proceso uncinado según Landsberg y Friedman (línea roja).

2.2.3 Agger nasi

Se trata de la estructura ósea más anterior del hueso etmoidal, en la fosa se observa como una protuberancia en la pared lateral, anterior a la inserción del cornete medio. Su neumatización se presenta en el 70% al 90% según los estudios y puede ser en una única celdilla o varias, su localización puede en algunos casos estrechar el receso frontal o el conducto nasolacrimal, así mismo existen casos donde se produce la neumatización del hueso lacrimal por extensión del agger nasi⁸.

En un estudio tomográfico el agger nasi se localiza superior al saco lagrimal en la vista coronal, su pared lateral se encuentra en estrecha relación con la lamella vertical del cornete medio y lateralmente está limitada por la lámina papirácea. Su porción posterior, formara parte del límite anterior del receso frontal⁹.

2.2.4 Lamella basal

Todos los cornetes presentan una lamella o lamina con la que se articulan a diferentes estructuras. La lamella basal es la lamella del cornete medio y se considera la tercer lamella del complejo embriológico etmoidoturbinar, la importancia

de esta radica en la división anatómica de las celdillas etmoidales en anteriores y posteriores con vías de drenaje distinto, se inserta en la lámina papirácea¹⁰.

2.2.5 Cornete medio

El cornete medio pertenece completamente y depende del hueso etmoidal, tiene una disposición anteroposterior y sobre él se encuentra tejido glandular eréctil y vascular cubierto por una mucosa columnar pseudoestratificada ciliada⁴. Se articula anteriormente con el agger nasi en la región denominada “axila” del cornete medio, en su porción superior y posterior presenta dos proyecciones importantes, la lamella vertical, orientada en el plano mencionado y con la cual se articula directamente en la porción lateral de la lámina cribiforme del techo nasal limitando de forma lateral el corredor olfatorio en cada fosa nasal. La lamella basal es la otra proyección del cornete medio con la que se genera su articulación posterolateral a la lámina cribiforme y pared medial del hueso maxilar¹.

2.2.6 Meato medio

El meato medio corresponde a una área de la pared lateral nasal limitada lateralmente por esta y medialmente por el cornete medio, hacia este espacio se concentra el drenaje de las celdillas etmoidales anteriores, seno frontal y seno maxilar ipsilateral¹⁰.

2.2.7 Complejo ostiomeatal

El complejo ostiomeatal es una unidad funcional y anatómica que converge el drenaje de los senos maxilar, frontal y etmoidal anterior hacia el meato medio. Se compone por vías de drenajes y las estructuras óseas que las delimitan, en esta unidad se incluyen el infundíbulo etmoidal, cornete medio, bulla etmoidal, proceso uncinado, hiato semilunar y receso frontal¹¹.

2.2.8 Seno maxilar

Ocupa el cuerpo del hueso maxilar, en una orientación piramidal con su ápice dirigido al proceso zigomático del hueso, así como la base participando en la

formación de la pared medial del seno maxilar y pared lateral de la fosa nasal con la inserción del cornete inferior⁷.

El piso del seno maxilar se relaciona con el proceso alveolar del hueso, con posibilidad de presentar proyección de las raíces dentarias del segundo y tercer molar. El techo del seno forma al mismo tiempo la base de la órbita y cerca de esta, dentro del seno se cruza por el canal infraorbitario el cual puede estar proyectado o totalmente dentro del seno con láminas oseas que generan septos en la porción superior del seno, el contenido de este canal es el nervio y vasos sanguíneos infraorbitarios que salen a través de la pared anterior del hueso maxilar².

En su pared lateral se encuentra el ostium maxilar, en una relación posterior al conducto nasolacrimal, cubierto parcialmente por el proceso uncinado y siendo la base del hiato o infundíbulo etmoidal. Se encuentra en una situación sagital con ligera inclinación en el mismo plano que genera la apertura del mismo de forma posteromedial hacia el infundíbulo¹². Su diámetro promedio es de 5mm (3mm-10mm) y de forma oval, junto con el infundíbulo etmoidal generan la única vía fisiológica de drenaje mucoso del seno, pudiéndose encontrar en la misma pared lateral del mismo dehiscencias oseas cubiertas o no de mucosa llamadas fontales u ostium accesorios los cuales no tendrán utilidad para el drenaje mucoso⁶.

2.2.9 infundíbulo etmoidal

Corresponde a un canal de apertura del seno maxilar hacia la pared lateral nasal, se presenta como continuación del ostium maxilar y general drenaje a través de este hacia el meato medio¹³. Esta vía de drenaje se limita anteriormente por el proceso uncinado, superiormente por la bulla etmoidal, inferiormente con el cornete inferior, posterior con el hueso palatino y supero-anterior con el hueso lacrimal².

El proceso uncinado que forma el límite antero-medial del infundíbulo se inserta en la pared lateral de la fosa nasal formando un ángulo ciego, mientras que la disposición superior del infundíbulo variará según la inserción superior que el proceso uncinado presente¹⁴. Si el proceso uncinado se inserta en el cornete medio o directamente a la base del cráneo, el infundíbulo tendrá continuación con el receso frontal y su drenaje fisiológico. Si el proceso uncinado se inserta en la lámina

papirácea, se presentará un ángulo ciego denominado receso terminal y el drenaje del receso frontal se llevará a cabo medial al proceso uncinado².

2.2.10 Hiato semilunar superior e inferior

Se trata de dos espacios en forma de media luna, el inferior formado por el borde cóncavo del proceso uncinado y el borde convexo de la bulla etmoidal, corresponde a la entrada del infundíbulo etmoidal. El hiato semilunar superior se forma por el borde cóncavo de la lamella basal y el borde convexo de la bulla etmoidal, corresponde al espacio por el cual se puede acceder al receso retrobullar en caso de existir este⁵.

2.2.11 Fontanelas anteriores y posteriores

En la pared medial del seno maxilar superior al cornete inferior se encuentran las fontanelas, lugares donde existe ausencia de hueso con presencia de tejido conectivo y mucosa que cubre el defecto. Su relación respecto al borde libre del proceso uncinado los permitirá catalogar como anteriores o posteriores¹. El tamaño de las fontanelas varía entre pocos milímetros hasta un centímetro de diámetro y se denominarán ostium accesorios cuando no presenten un recubrimiento de tejido blando, se encontrarán como defectos circulares y visibles a la endoscopia con instrumento óptico de 0°, a diferencia del ostium verdadero el cual presenta forma oval y es ocultado por el proceso uncinado⁹. La presencia de ostium accesorios está reportada en el 5% de la población general y hasta en el 25% de los pacientes con rinosinusitis crónica¹⁵.

2.2.12 Bulla etmoidal

Se le denomina así a la celdilla etmoidal anterior con mayor neumatización que a su vez forma con pared anterior, límites para el receso frontal, hiato semilunar y el infundíbulo etmoidal¹³. Su vía de drenaje más común es al receso retrobullar en el 68% de los casos, en menor frecuencia puede drenar al hiato semilunar superior y más rara vez al infundíbulo etmoidal. En ocasiones se compone de múltiples celdillas y diferente vía de drenaje para cada una².

2.2.13 Receso suprabullar

El receso suprabullar es un espacio aireado que se presenta cuando el techo de la bulla etmoidal no alcanza directamente la fovea etmoidal, así los límites de este espacio corresponden al techo de la bulla etmoidal en la parte inferior, el cornete medio y la lámina papirácea en sus respectivos límites laterales y la fovea o techo etmoidal en su pared superior¹⁶.

Anteriormente formará el límite posterior del receso frontal, puede contribuir a la generación de un receso aireado sobre la órbita que se llamará receso supraorbitario y en su porción posterior estará en continuidad con el receso retrobullar si existe o directo al hiato semilunar superior por medio del cual presenta su vía de drenaje natural⁵. Está presente en un 70% de la población general de acuerdo con los estudios llevados a cabo en cadáveres¹⁰.

2.2.14 Receso retrobullar

Se trata de un espacio aireado formado en casos donde la pared posterior de la bulla etmoidal no alcanza a la lamella basal del cornete medio, correspondiendo estas estructuras a sus límites anterior y posterior respectivamente, lateral se limita con la lámina papirácea y medial con el cornete medio. Su drenaje se lleva a cabo hacia el meato medio vía el hiato semilunar superior. Su presencia está descrita hasta en el 93% de la población general².

2.2.15 Receso terminal

Espacio aireado generado por la inserción lateral del proceso uncinado, corresponde a la porción superior del infundíbulo etmoidal¹⁰.

2.2.16 Receso frontal

Se define en la mayoría de la literatura como el espacio más anterosuperior del etmoides que se encuentra inferior a la apertura del seno frontal y con el cual, además del seno frontal, genera una estructura en forma de reloj de arena con la apertura del seno en la porción medial y relacionada con la neumatización de diversas celdillas accesorias provenientes de la extensión del agger nasi, bulla

etmoidal o receso terminal del infundíbulo etmoidal¹⁷. Usualmente se utiliza como sinónimo el nombre de “vía de drenaje del seno frontal”, sin embargo, el drenaje propio del seno y receso frontal presenta variantes importantes según la disposición de celdillas sinusales o la propia inserción superior del proceso uncinado¹⁸.

Sus límites anatómicos son en la parte posterior la pared anterior de la bulla etmoidal y las celdillas suprabulbares si éstas existen, antero-inferiormente el agger nasi, lateralmente por la lámina papirácea e inferiormente con el receso terminal del infundíbulo etmoidal si este está presente¹¹. Su drenaje se ve alterado por la disposición de la inserción superior del proceso uncinado, cuando este se inserta a la lámina papirácea el drenaje será directo al meato medio, mientras que al insertarse medialmente al cornete medio o a la base del cráneo el drenaje será a través del infundíbulo etmoidal⁹.

2.2.17 Celdillas fronto-etmoidales

Se trata de celdillas aireadas provenientes del laberinto etmoidal anterior y que se relacionan con el receso frontal alterando sus límites y dimensiones². Existen dos tipos de clasificación, la primera generada y generalizada por Bent y Kuhn quienes las clasifican en cuatro tipos: Tipo I cuando se encuentra una celdilla superior al agger nasi sin proyección hacia el seno frontal, tipo II cuando existen más de dos celdillas las cuales no superan el nivel del techo orbitario, tipo III cuando la celdilla superior al agger nasi se proyecta alcanzando el interior del seno frontal y la tipo IV cuando se encuentra una celdilla neumatizada dentro del seno frontal sin está en relación estrecha con el agger nasi¹⁹.

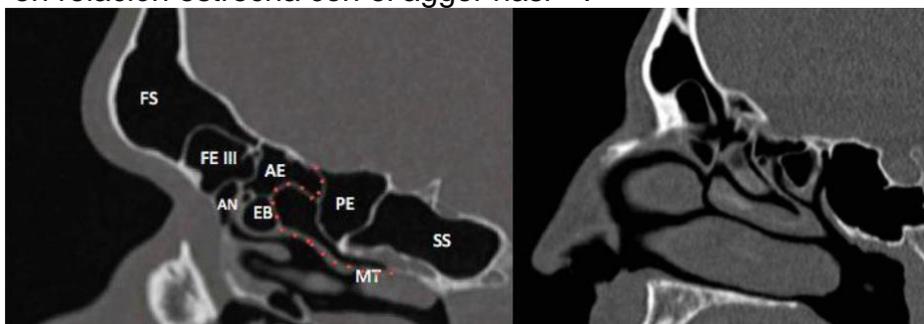


Figura 2. Celdillas frontoetmoidales tipo III (FE III) de la clasificación de Kuhn. Seno frontal (FS), agger nasi (AN), bulla etmoidal (EB), etmoides anterior (AE) y posterior (PE), seno esfenoidal (SS), cornete medio (MT).

Otra clasificación más reciente y más simple propuesta por las sociedades europeas intenta que la clasificación de estas celdillas fronto-etmoidales se lleve a cabo con relación a su disposición con el receso y el seno frontal, denominándose entonces anteriores, posteriores, laterales y mediales².

2.2.18 Receso supraorbitario

El receso supraorbitario se define como una extensión del laberinto etmoidal sobre el techo de la órbita, principalmente correspondiendo a la neumatización del receso suprabullar, aunque no exclusivamente derivado de este espacio. En casos donde la neumatización de este receso es grande puede generarse confusión con el seno frontal en los estudios tomográficos, además de impactar en el drenaje del mismo seno por estrechamiento del receso y apertura del seno frontal²⁰.

2.2.19 Espolón frontal

Hueso compacto y grueso que se encuentra en la porción interna de las cavidades sinusales a nivel del nasion en su porción externa y la apertura del seno frontal internamente⁷. Se genera y proyecta hacia posterior debido a las fuerzas que se presentan en esta parte por el crecimiento de los huesos frontal (proceso nasal), maxilar (proceso frontal) y nasales propios².

2.2.20 Seno frontal

La neumatización del seno frontal varía ampliamente en la población e incluso en forma unilateral en la misma persona, así, la posición del septo interfrontal, el tamaño, forma y la presencia de interseptos internos celdillas accesorias es muy variable por lo que no se ha generado una clasificación específica de estas variaciones dándose mayor importancia a la clasificación de la anatomía del receso frontal². Sus relaciones son las mismas que el hueso que las contiene, inferiormente con el techo orbitario y etmoidal y posterior con la base de cráneo anterior. Su neumatización se puede clasificar en los 3 tipos propuestos por los doctores Guerram y Ozcan, el tipo 1 (aplasia o hipoplasia) donde existe nula neumatización o muy poca sin alcanzar a sobrepasar el nivel del techo orbitario, tipo 2 (moderado) en el cual el seno frontal sobrepasa el nivel del techo orbitario pero su extensión

lateral abarca menos de la mitad del diámetro horizontal de la órbita, por último el tipo 3 (hiperplasia) es aquella neumatización donde se alcanza la extensión a la mitad lateral de la órbita²¹.

2.2.21 Hendidura olfatoria

La hendidura o corredor olfatorio es la zona de la fosa nasal donde se concentran la mayoría de las terminales nerviosas que permiten la detección de los aromas, se encuentra en el techo de ambas fosas nasales limitadas superiormente por la lámina cribiforme, lateral por la lamella vertical del cornete medio y superior y medial por el septum nasal, inferiormente se encuentra libremente relacionada con el corredor respiratorio de la fosa nasal¹⁴.

2.2.22 Fosa olfatoria

Se trata de la zona donde se encuentra el bulbo olfatorio y las ramas nerviosas que de ella emergen, forma parte de la base de cráneo anterior y se limita inferiormente por la lámina cribiforme, lateralmente por la lámina vertical de la lámina cribiforme y medialmente por la crista galli²². Entre cada lado existen asimetrías en su profundidad con una frecuencia del 11% en hombres y 2% en mujeres, según la profundidad medida de la fovea etmoidal a la lámina cribiforme del etmoides se clasificarán de acuerdo a Keros en 3 tipos, siendo tipo 1 aquellas que miden 3mm o menos, tipo 2 cuando miden de 4 a 7mm de profundidad y tipo 3 aquellas que alcanzan de 8 a 14mm de altura⁷.

2.2.23 Lámina cribiforme

La lámina cribiforme forma parte del hueso etmoidal y sirve como base de la fosa olfatoria y comunicación para que las fibras nerviosas del bulbo olfatorio lleguen a la mucosa del surco olfatorio en la fosa nasal. Las estructuras con las que limita son los huesos propios nasales y el frontal en la parte anterior, así como el hueso esfenoidal en la parte posterior, medial y a los lados el septum nasal y la lamella vertical del cornete medio respectivamente¹⁴.

Lateral a la lámina cribiforme se encuentra la lamella lateral de la lámina, con una orientación supero-inferior desde el borde medial de la fovea etmoidal hasta el borde

lateral de la lámina cribiforme y la inserción superior del cornete medio. Esta lamella lateral de la placa cribiforme tiene un grosor de entre 0.05mm a 0.2mm lo que la ubica como la porción más delgada de la base de cráneo, siendo un referente importante en la cirugía endoscopia nasal para su preservación e identificación temprana⁹.

La medición supero-inferior de esta lamella y por consiguiente la medición de la profundidad de la hendidura olfatoria se clasifica en 3 tipos según Keros, siendo el tipo I en el cual la medición vertical de la fóvea etmoidal hacia la lámina cribiforme es de 1 a 3mm, se encuentra en el 30% de los casos. El tipo II corresponde a una medida vertical de 4 a 7mm y el tipo III en una medida de 8 a 16mm, la frecuencia de estos tipos es del 49% y 21% respectivamente y presentan el mayor riesgo de daño incidental durante una cirugía endoscópica nasal. Se presenta una asimetría entre cada lado de la persona en un 15% de las veces¹⁰.

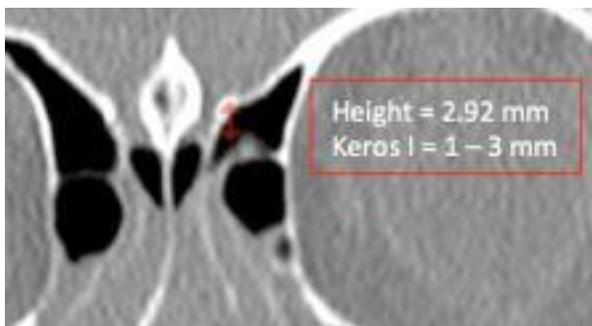


Figura 3. Índice de Keros tipo I, se realiza una medición vertical de la fóvea etmoidal a la lámina cribiforme del etmoides.

2.2.24 Crista galli

Esta proyección ósea del hueso etmoidal se encuentra en la línea media de la base de cráneo anterior, sobre está se inserta la hoz del cerebro y a su vez la crista galli presenta articulación anterior con el hueso frontal a través de dos alas generando entre estos el foramen ciego donde pasa la vena ciega y la emisaria que comunica con el seno sagital superior⁴.

Puede presentarse una aireación de la crista galli, donde la celdilla formada drenará y se comunicará con el receso frontal. En la etapa preoperatoria debe detectarse y

diferenciarse de las celdillas etmoidales anteriores para minimizar el riesgo de manipulación, daño y penetración a la base de cráneo anterior²³.

2.2.25 Techo etmoidal

El techo etmoidal está constituido por la fóvea etmoidal perteneciente al proceso orbitario del hueso frontal el cual provee el límite superior de la mayoría de las celdillas del seno etmoidal, medial a la fóvea etmoidal la lamella lateral de la lámina cribiforme perteneciente al hueso etmoidal completa el techo de las celdas del seno etmoidal¹⁴.

2.2.26 Arteria etmoidal anterior y posterior

Se trata de ramas de la arteria oftálmica, rama de la arteria carótida interna, que proveen irrigación arterial a la porción superior de la fosa nasal, pared lateral y septum.⁵ Emergen desde la órbita a una altura intermedia entre el musculo recto medial y oblicuo superior, atravesando la lámina papirácea y generando una deformidad en “pico” en la misma, con una profundidad casi constante que se establece desde la cresta lacrimal anterior en 24mm en promedio para la anterior y 36mm para la posterior, esto ha permitido establecer la regla de 24-12-6 para la profundidad promedio respecto a la cresta lacrimal anterior donde podemos encontrar la arteria etmoidal anterior, la posterior y el canal óptico⁹.

Al ingresar al seno etmoidal, su recorrido relacionado con la fóvea etmoidal genera impresión ósea de su trayecto y en algunos casos incluso se proyecta hasta 5mm por debajo de la fóvea etmoidal y se adhiere a esta por una delgada capa ósea o de tejido conjuntivo, en el 85% de los casos la arteria se encuentra en el receso suprabullar. Ingresará a través de la lamella lateral de la lámina cribiforme al surco olfatorio el cual recorrerá para posteriormente ingresar nuevamente a la fosa nasal en una posición medial para generar la irrigación de la porción superior de la fosa nasal³.

2.2.27 Meato superior

Es el área de la pared lateral nasal que recibe el drenaje de las celdillas etmoidales posteriores, se limita medialmente por el cornete superior que forma parte del hueso etmoidal²⁴.

2.2.28 Receso esfeno-etmoidal

El espacio comprendido entre la pared anterior del seno esfenoidal y el cornete superior del etmoides se denomina receso esfeno-etmoidal¹¹. El ostium esfenoidal se abre a nivel del cornete superior y medial a la porción posterior del mismo en el 83% de las personas²⁴.

2.2.29 Seno esfenoidal

El seno esfenoidal se localiza en el cuerpo del hueso con el mismo nombre, el cual actúa como límite de la fosa craneal media y anterior. La neumatización del cuerpo del esfenoides se presenta por dos senos que varían en tamaño y se presentan asimétricos en la mayoría de los casos por la posición del septo intersinusal⁹.

El grado de neumatización del seno esfenoidal dentro del hueso propio se clasifica en agenesia (0.7% de la población), celdilla rudimentaria pequeña limitada a la porción anterior del cuerpo del hueso esfenoidal (<3%), presellar cuando la neumatización alcanza apenas el aspecto anterior de la silla turca (11-28%) y sellar cuando la neumatización alcanza a tener relación con el aspecto posterior de la silla turca²⁵. Se agrega a esta clasificación la dirección de la neumatización cuando esta involucra los procesos clinoides, clivus, alas menores o rostrum del esfenoides²⁶.

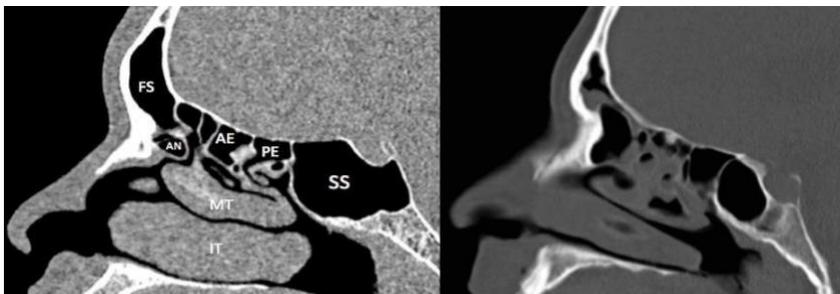


Figura 4. Neumatización sellar (Izq) y presellar (Der) del seno esfenoidal. Seno frontal (FS), agger nasi (AN), etmoides anterior (AE) y posterior (PE), seno esfenoidal (SS), cornete medio (MT) e inferior (IT)

2.2.30 Receso óptico-carotideo

Este receso se localiza en la pared posterolateral del seno esfenoidal y está limitado entre el conducto del nervio óptico por arriba y la proyección de la arteria carótida interna por debajo²⁷. A este nivel se describe hasta un 25% de dehiscencia del conducto carotideo y una neumatización variable que puede abarcar incluso a la apófisis clinoideas anterior².

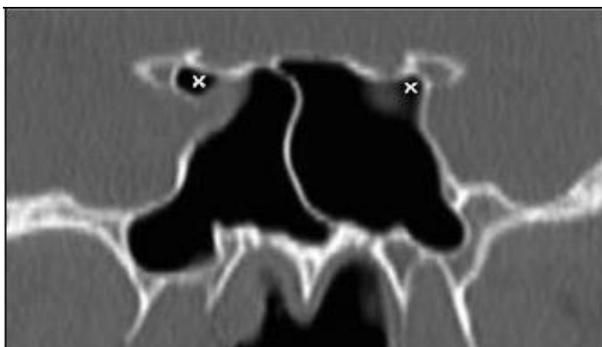


Figura 5. Receso óptico-carotideo bilateral (x), generado por la impresión interna de los conductos ópticos y carotideos sobre el seno esfenoides.

2.2.31 Hueso, saco y conducto lacrimonasal

Posterior a la unión del canalículo superior e inferior, el sistema lacrimo-nasal drena en el saco lacrimonasal contenido en la fosa lacrimonasal la cual es formada por el hueso frontal (anterior) y lacrimonasal (posterior)². Inferior al saco lacrimonasal inicia el conducto nasolacrimonasal que terminara su recorrido en la pared lateral del meato inferior a una distancia de 10-15mm del borde anterior del cornete inferior⁴.

2.3 Variantes anatómicas de las cavidades sinusales

Existen numerosas variantes anatómicas descritas en los senos paranasales, no todas relacionada con la presencia o gravedad de una enfermedad a este nivel, pero con la importancia que recae el conocerlas y detectarlas para poder guiar nuestra terapia médica y quirúrgica principalmente²⁸.

En general los senos paranasales pueden presentar ciertos grado de neumatización y desarrollo, denominándose aplasia la ausencia total de este e hipoplasia cuando presenta sus características normales con un volumen menor al esperado para la

edad²⁹. Por el contrario el aumento excesivo de un seno se denomina hiperseno cuando este se desarrolla más de lo esperado sin extenderse más allá de los límites del hueso que lo contiene, por lo que no genera deformidad estética, así mismo se describe como pneumoseno a la presencia de un seno paranasal excesivamente neumatizado que genera deformidad del hueso que lo contiene y pneumocele cuando este crecimiento genera alteración en las paredes del seno como áreas de adelgazamiento focales o generalizadas. Estos cambios se pueden presentar en cualquier seno siendo el frontal el más afectado².

La presencia de un cornete supremo, también llamado cornete supremo primario de Santorini se reporta hasta en el 95% de las personas, mientras que la presencia del cornete supremo secundario de Zuckerkandl solo se reporta en el 7% de los casos⁹.

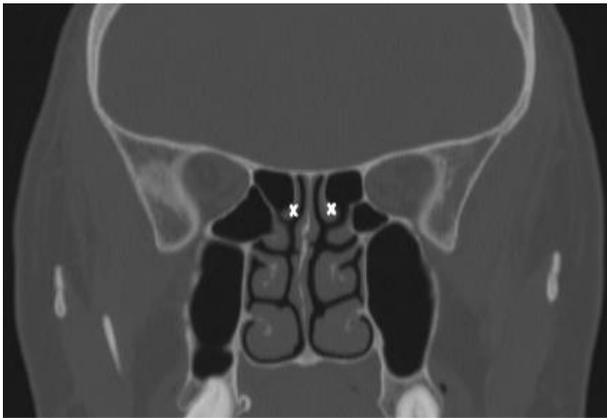


Figura 6. Cornete supremo bilateral (x). Archivo electrónico del Hospital Regional Tlalnepantla

2.3.1 Meato medio

Se describe la concha bullosa como la neumatización de la porción vertical del cornete medio, usualmente bilateral. La presencia de una concha bullosa unilateral está relacionada con la presencia concomitante de una desviación septal en dirección contralateral³⁰. La concha bullosa se presenta hasta en el 50% de la población general y no genera complicación o sintomatología en la mayoría de personas, aunque en situaciones donde el tamaño sea importante puede generar obstrucción del infundíbulo etmoidal o el meato medio³². La neumatización de la lamella vertical del cornete medio recibirá el nombre de bulla/celdilla interlamelar

mientras que la neumatización del cornete medio puede clasificarse en lamelar cuando se neumatiza la porción longitudinal respetando la cabeza del cornete, bulbosa cuando neumatiza la cabeza sin extenderse a la porción longitudinal o extendida cuando afecta ambas porciones del cornete medio³³.

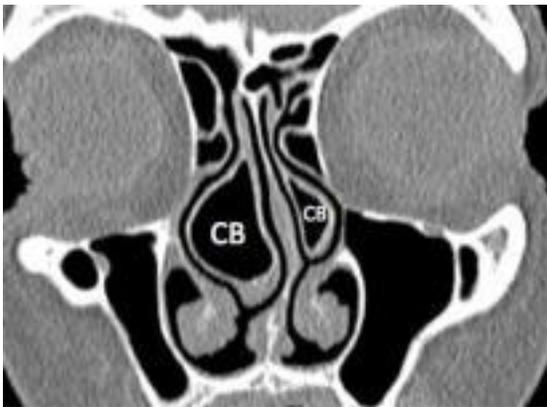


Figura 7. Concha bullosa bilateral (CB) generando obstrucción de ambas fosas nasales y desviación del septum nasal.

Así mismo el cornete medio puede presentar una convexidad lateral asociada o no a una concavidad medial, se nombrará cornete medio paradójico y puede complicar el drenaje mucoso del meato medio³⁴.

La neumatización del cornete superior e inferior se presenta un muy pocos casos y su importancia clínica es mucho menor. Cualquier neumatización, incluso la concha bullosa, que presente involucro de su drenaje puede dar lugar a la formación de un mucocelo⁹.

El proceso uncinado puede presentar su borde libre en una dirección medial hacia el cornete medio, se denomina un proceso uncinado evertido y puede dar lugar a la creencia de estar ante dos cornetes medios⁷. De igual forma la dirección del borde libre del proceso uncinado puede presentar una desviación lateral e incluso hacer contacto con el piso de la órbita o la lámina papirácea, se denominará proceso uncinado atelectásico y clínicamente predispone a la presencia de un seno maxilar hipoplásico³⁵.

El borde superior del proceso uncinado y su inserción tendrán relevancia en el drenaje del seno frontal, siendo medial a este en el 88% de los casos y lateral al

proceso uncinado con drenaje directo al infundíbulo etmoidal en resto (12%)³⁶. Existen seis tipos de inserción superior del proceso uncinado de acuerdo con su estructura principal y combinación de inserciones que pueden presentarse. Se habla entonces de tipo I cuando se inserta en la lámina papirácea (52%), tipo II donde además de presentar inserción en la lámina papirácea, genera una porción de lámina ósea que forma la pared posteromedial del agger nasi (18.5%), la tipo III genera en su porción superior varias ramas articulándose con la lámina papirácea y la inserción del cornete medio a la lámina cribiforme (3%), tipo IV donde existe inserción superior únicamente en la inserción del cornete medio sobre la lámina cribiforme, la tipo V se inserta directamente en la base de cráneo (14.4%) y la tipo VI se inserta directamente en el cornete medio (8.3%)⁷.



Figura 8. Cornete medio izquierdo paradójico

2.3.2 Seno etmoidal

Existen celdillas etmoidales que se extienden más allá de sus límites comunes, entre estas Haller describió la presencia de celdillas etmoidales anteriores y posteriores que pueden presentar proyección infraorbitaria y lateral a la línea vertical paralela a la lámina papirácea, estrechan el infundíbulo y ostium maxilar³⁷. Se nombran celdilla de Haller en honor a su primer descriptor o celdilla etmoido-maxilar en las clasificación actuales³⁸.



Figura 9. Celdilla frontoetmoidal de Haller (HC) derecha que estrecha el infundíbulo etmoidal

Onodi por su parte describió la presencia de celdillas etmoidales posteriores con proyección posterior y en relación superior y lateral con el seno esfenoidal por lo que dentro de estas se presenta la proyección de los canales ópticos y carotideo poniéndoles en riesgo de daño iatrogénico durante una cirugía endoscópica del laberinto etmoidal posterior. Se llaman celdillas de Onodi en relación con su primer descriptor o celdillas esfeno-etmoidales por las clasificaciones actuales mientras que su incidencia está reportada en el 25% de la población aproximadamente³⁹.

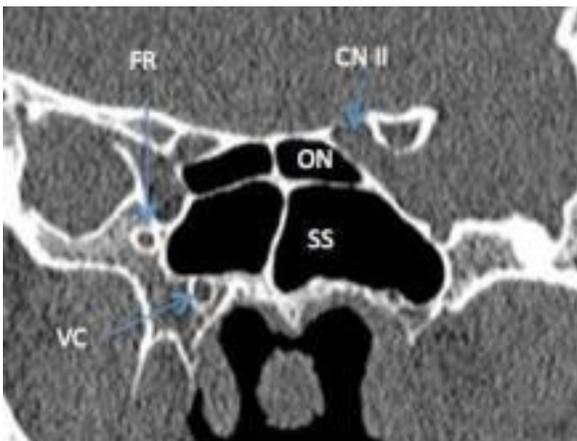


Figura 10. Celdilla esfenoetmoidal de Onodi (ON) bilateral, con relación directa al canal óptico (CNII). Foramen redondo (FR) y canal vidiano (VC), seno esfenoidal (SS).

La pared lateral del seno esfenoidal, formada por la lámina papirácea puede encontrarse medializada o dehiscente de forma natural, localizándose este defecto

más comúnmente en el sitio de inserción de la lamella basal del cornete medio. Debe descartarse traumatismo craneal por ser la principal causa de esta alteración, y, en cualquier caso, tener un cuidado especial para evitar el daño al contenido orbitario durante la cirugía del seno etmoidal².

2.3.3 Seno maxilar

La hipoplasia maxilar se ha descrito hasta en el 10% de la población general, no se asocia a enfermedad o cirugía previa en todos los casos. La relación de la aplasia maxilar con el proceso uncinado permite clasificarla según Bolger y colaboradores en tipo I donde existe una disminución discreta del volumen del seno con la presencia de un proceso uncinado normal, tiene una incidencia de 7%. El tipo II presenta una disminución del volumen leve a moderada, acompañada de un proceso uncinado hipoplásico o ausente que puede fusionarse con la pared medial de la órbita y generar ausencia del infundíbulo etmoidal, su incidencia en la población general es del 3%. El tipo III se presenta en solo el 0.5% de la población, corresponde a una cavidad pequeña como vestigio con una ausencia total del proceso uncinado y el infundíbulo etmoidal, la fosa nasal ipsilateral presentara un tamaño mayor al contralateral por compensación³⁵.

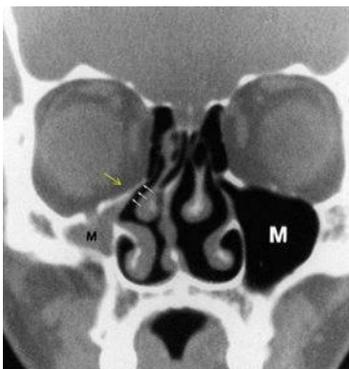


Figura 11. Hipoplasia del seno maxilar derecho tipo II. M: Senos maxilares, flechas pequeñas: proceso uncinado hipoplásico adherido a la pared orbitaria

Otra variante anatómica detectable en el desarrollo del seno maxilar consiste en la expansión de su neumatización la cual puede tomar cuatro direcciones: Orbitaria, cigomática, palatina y orbito-etmoidal. Esta situación debe detectarse para evitar el daño de alguna estructura vital durante la cirugía del seno^{2,9}.

2.3.4 Seno frontal

El seno frontal es el que más frecuente e importantes variaciones anatómicas presenta. Su variable grado de neumatización no permite una clasificación adecuada de esta, reportándose aplasia de seno frontal entre el 12 y el 52% de la población según la población estudiada, esta aplasia puede presentarse unilateral o bilateral².

Así mismo la neumatización puede abarcar todo el seno frontal e incluso corresponderse con la neumatización de la crista galli. Existe comúnmente asimetría entre ambos senos y el tabique que los divide corresponde a una pared delgada de hueso que en ocasiones puede no presentarse de forma completa permitiendo la comunicación de los senos frontales de ambos lados¹⁸.

2.3.5 Seno esfenoidal

Además de la neumatización en relación con la silla turca, la dirección que toma esta dentro del cuerpo del hueso esfenoidal puede generar neumatización del clivus y del proceso clinoides anterior⁴⁰. Cuando sucede esto existe una mayor proyección del canal óptico y el canal carotideo en el interior del seno esfenoidal con recesos aireados entre estos y mayor posibilidad de dehiscencias naturales de ambos canales, lo que pone en riesgo las estructuras que contienen de daño por contigüidad de la infección o daño inadvertido durante la cirugía del seno esfenoidal. Delano clasifico la proyección del canal óptico dentro del seno esfenoides en 4 tipos como se ve en la tabla 1⁴¹.

Tipo 1	Canal óptico supero-lateral al seno esfenoidal sin proyección dentro de este
Tipo 2	Canal óptico con proyección menor al 50% de su diámetro dentro del seno esfenoidal
Tipo 3	Canal óptico con proyección mayor al 50% dentro del seno esfenoidal
Tipo 4	Canal óptico adyacente al seno esfenoidal y etmoides posterior (presencia de celdilla de Onodi)
Clasificación de Delano et al. para las variables de la relación del canal óptico con el seno esfenoidal en la vista coronal.	

Tabla 1. Clasificación de Delano.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el desarrollo de la tecnología endoscópica y su uso generalizado para el tratamiento de la patología sinusal se genera la necesidad de obtener el conocimiento preciso de la anatomía y sus variantes más comunes, con el objetivo de minimizar los riesgos de daño a estructuras cercanas y mejorar el resultado funcional de los pacientes intervenidos.

Por ello se ha recurrido a la tomografía computarizada como una herramienta indispensable para el diagnóstico y tratamiento de esta patología, esto incluye la planeación quirúrgica, reducción de costos y accesibilidad, que se vuelve indispensable para el entendimiento de la fisiopatología nasosinusal y poder establecer el mejor manejo médico y/o quirúrgico. Resulta importante el uso de esta herramienta para detectar las variantes anatómicas que podrían aumentar el riesgo de daño intraoperatorio a estructuras importantes por lo que el primer paso es detectar cuales de estas variantes son más comunes en la población adulta en México.

3.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles es la frecuencia de las variantes anatómicas de los senos paranasales en la población adulta del Hospital Regional Tlalnepantla?

IV. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de la cirugía endoscopia de senos paranasales continúa evolucionando y con el paso de los años se convierte en la opción ideal para tratar de forma quirúrgica un número mayor de patologías, tanto nasosinusales como de los diferentes compartimentos del cráneo incluyendo orbita y base de este.

Esto ha originado que exista un mayor uso de la tomografía computada, y con la resolución que ofrecen estos estudios, se ha logrado confirmar y descubrir algunas características que anteriormente se habían solo descrito a través de radiografías o estudio en cadáveres.

Esto nos permite aplicar cada vez más y de forma más segura la cirugía endoscópica nasal en nuestra práctica médica, por lo que resulta importante el conocimiento de las estructuras anatómicas, sus límites y la relación con las estructuras vitales, como orbita, bulbo olfatorio o base de cráneo, para minimizar los riesgos de daño iatrogénico durante el tratamiento quirúrgico de la patología sinusal, por la misma razón la adecuada descripción y detección de las variantes anatómicas en esta región resulta vital para adecuar y dirigir el manejo endoscópico de forma más segura y eficaz.

V. HIPOTESIS

Por ser un estudio descriptivo, observacional y analítico no se requiere formulación de hipótesis.

VI. OBJETIVOS

6.1 General

- Determinar la frecuencia de las variantes anatómicas de los senos paranasales detectadas por tomografía computada en pacientes adultos en el Hospital Regional Tlalnepantla.

6.2 Específicos

- Identificar las características demográficas de la población estudiada (sexo, edad).
- Identificar en la población adulta la frecuencia de las variantes anatómicas de los senos paranasales de los estudios tomográficos revisados.
- Comparar la frecuencia de las variantes anatómicas más descritas en la literatura y las de mayor importancia clínica con los estudios tomográficos revisados.

VII. METODO

7.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo con la revisión de los estudios tomográficos de nariz y senos paranasales realizados en el Hospital Regional Tlalnepantla a la población adulta del 1ero de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2019.

7.2 Operacionalización de Variables.

Variable	Definición	Clasificación	Tipo	Unidad de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Independiente	Cuantitativa	Descripción, edad mínima, promedio, desviación estándar
			Cualitativa	Grupos de edad 18-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80
Sexo	Género que se le atribuye a una persona en relación con sus características genéticas y fenotípicas	Independiente	Cuantitativa	Masculino Femenino
Concha bullosa	Aireación del cornete medio en cabeza y/o cuerpo	Independiente	Cuantitativa	Sí: Laminar Bulbosa Mixta No
Cornete medio paradójico	Rotación del borde libre de la cabeza del cornete medio en dirección medial	Independiente	Cuantitativa	Sí No
Proceso uncinado paradójico	Rotación del borde posterosuperior libre del proceso uncinado en dirección medial	Independiente	Cuantitativa	Sí No
Inserción superior del proceso uncinado	Inserción del borde superior del proceso uncinado el cual puede presentarse en 6 diferentes configuraciones	Independiente	Cuantitativa	Tipo I, II, III, IV, V o VI

Celdilla de agger nasi	Neumatización del agger nasi	Independiente	Cuantitativa	Sí No
Receso suprabullar	Espacio entre la concha bullosa y el techo etmoidal, puede corresponder a una o varias celdillas	Independiente	Cuantitativa	Sí No
Receso retrobullar	Espacio aireado que separa la bulla etmoidal de la lamella basal del cornete medio	Independiente	Cuantitativo	Sí No
Celdillas fronto-etmoidales	Celdillas del laberinto etmoidal localizadas a nivel del receso frontal o con extensión al interior del seno frontal	Independiente	Cuantitativo	Sí: Clasificación de Kuhn Tipo I, II, III, IV No
Celdillas etmoido-maxilares	Celdillas del etmoides anterior o posterior que se extienden por debajo de la órbita a un nivel más lateral que la lámina papirácea	Independiente	Cuantitativo	Sí No
Celdillas esfeno-etmoidales	Celdillas del etmoides posterior con extensión al hueso esfenoides que desplazan al seno esfenoidal y se relacionan directamente con el canal óptico.	Independiente	Cuantitativo	Sí No
Receso supra-orbitario	Extensión supraorbitaria del receso terminal	Independiente	Cuantitativo	Si No
Hipoplasia maxilar	Desarrollo del seno maxilar menor al esperado para la edad con o sin afectación del desarrollo del proceso uncinado y del infundíbulo etmoidal	Independiente	Cuantitativo	Sí: Tipo I, II o III No

Ostium maxilares accesorios	Dehiscencias óseas de la pared medial del seno maxilar cubiertas de mucosa o periostio, pueden dar lugar a ostium accesorios al perder esta capa de tejido blando	Independiente	Cuantitativo	Sí No
Seno esfenoideas	Neumatización dentro del cuerpo del hueso esfenoideas con extensión variable en relación con la silla turca	Independiente	Cuantitativo	Extensión: Presellar Sellar Conchal
Clasificación de Delano	Clasificación de la proyección del canal óptico dentro del seno esfenoidal	Independiente	Cuantitativo	Tipo I, II, III o IV
Receso óptico-carotideo	Receso aireado formado por la proyección del canal óptico y carotideo dentro del seno esfenoidal	Independiente	Cuantitativo	Sí No
Neumatización del seno frontal	El seno frontal es el que más comúnmente presenta agenesia y asimetrías en su desarrollo	Independiente	Cuantitativo	Agenesia Asimetría
Dehiscencia de lámina papirácea	Ausencia parcial o total de la lámina papirácea con eventración del contenido orbitario, su principal causa es traumática y neoplásica, aunque puede presentarse de forma congénita	Independiente	Cuantitativo	Sí No
Índice de Keros	Índice que resulta de la medición en milímetros de la altura entre la fovea etmoidal y la lámina cribiforme del etmoides	Independiente	Cuantitativo	Índice de Keros I, II o III Asimetría: Sí, No

Cornete supremo	Lamella lateral de la fosa nasal superior al cornete superior	Independiente	Cuantitativo	Sí No
------------------------	---	---------------	--------------	----------

7.3 Universo de Estudio

Todas las tomografías computadas de la esfera otorrinolaringológica realizadas en el Hospital Regional Tlalnepantla durante el periodo del 1ero de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2019.

7.3.1 Muestra

Estudios de tomografía computada de nariz y senos paranasales con técnica para tejidos óseos realizadas a la población adulta mayores de 19 de años en el Hospital Regional Tlalnepantla del 1ero de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2019.

7.3.2 Criterios de Selección

7.3.2.1 Criterios de Inclusión

- Estudios de tomografía computada de nariz y senos paranasales completos contenidos en el visor de estudios radiográficos Xero viewer 8.1.2.
- Tomografías realizadas con técnica para tejidos óseos.
- Estudios realizados en población mayor de 19 años sin patología sinusal agregada en el período de tiempo considerado.
- Estudios con reconstrucción en cortes axial, coronal y sagital.

7.3.2.2 Criterios de Exclusión

- Estudios tomográficos con alteraciones relacionadas a patología inflamatoria, tumoral, traumática o cambios quirúrgicos.
- Estudios realizados en población menor de 19 años.

7.3.2.3 Criterios de Eliminación

- Estudio no presente en el visor radiográfico del hospital.

- Estudio incompleto que no cuente con cortes axiales, coronales o sagitales.
- #### 7.4 Instrumentos de investigación

Se realizó la revisión de los estudios tomográficos de nariz y senos paranasales a través del sistema Xero viewer 8.1.2 en las computadoras de escritorio del área de la consulta externa del Hospital Regional Tlalnepantla.

7.4.1 Descripción de la investigación

Se revisaron los estudios tomográficos de nariz y senos paranasales que cumplieron con los criterios de inclusión, se descartaron aquellos que cumplan algún criterio de exclusión. Se incluyeron los estudios tomográficos en su totalidad a los cuales se les realizó una revisión manual por parte del investigador revisando cada uno de los cortes axiales, coronales y sagitales que permitió describir cada una de las variantes anatómicas elegidas como variables de estudio (Anexo 1), se apegó la descripción a los criterios y definiciones establecidas en la literatura revisada. Se realizó un vaciamiento de los resultados en formato Excel y se describió la frecuencia de cada una de las variables estudiadas para ser graficada y presentada, se realizó el análisis estadístico de los resultados obtenidos.

7.4.2 Aplicación del instrumento de investigación

Se realizó una búsqueda en el sistema electrónico de los estudios tomográficos de nariz y senos paranasales realizados durante el periodo de tiempo establecido a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se aceptaron y descartaron estudios según los criterios de selección. Se reportó las variantes anatómicas presentes en los estudios incluidos.

7.5 Límite de tiempo y espacio

Se realizó la revisión de los estudios tomográficos realizados del 1ero de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2019 presentes en el sistema electrónico radiográfico Xero Viewer 8.1.2 del hospital regional Tlalnepantla a través de la computadora de escritorio localizada en la consulta externa del servicio de Otorrinolaringología.

7.5.1 Cronograma

Actividades	Feb 2020	Mar 2020	Abr 2020	May 2020	Jun 2020	Jul 2020	Ago 2020	Sep 2020	Oct 2020	Nov 2020
Recolección de bibliografía	Investigador	Investigador								
Elaboración de protocolo	Investigador	Investigador y asesores								
Presentación y aprobación			Comité de Ética							
Recolección de datos			Investigador	Investigador	Investigador	Investigador				
Análisis de datos							Investigador	Investigador Asesores	Investigador Asesores	
Presentación de resultados										Investigador
Publicación de resultados										Investigador

VIII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis de los resultados mediante frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas se analizaron a través de porcentajes para ser representadas en gráficas de pastel o barras y describir su frecuencia.

IX. IMPLICACIONES ÉTICAS

La bioética aplicada en los actos médicos se conoce también como ética médica, la cual se distingue entre lo que debe ser o debe hacerse y lo que no debe ser o no debe hacerse, en los actos que afecten la vida humana, basada en cuatro principios fundamentales: no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia. El principio de no maleficencia es considerado el más importante, y significa que cualquier acto médico debe pretender no hacer daño alguno, de manera directa o indirecta. El principio de beneficencia se refiere a que los actos médicos deben tener la intención de producir un beneficio para la persona en quien se realiza el acto. La autonomía alude al derecho del paciente a decidir por sí mismo sobre los actos que se practicarán en su cuerpo y afecten su salud, integridad y vida; el principio de justicia obliga a tratar a cada paciente como le corresponde.

Durante el estudio, no se reveló la identificación de los pacientes, únicamente el número de clave de derecho-habencia del paciente se utilizó para acceder a su expediente clínico para llenar hoja de recolección de datos, de esta manera se respetó la confidencialidad del paciente bajo los principios éticos de beneficencia, justicia y no maleficencia. El presente trabajo se realizó bajo la autorización del Comité de Ética en Investigación Médica hospitalaria bajo los principios éticos de beneficencia, justicia y no maleficencia.

X. ORGANIZACIÓN

10.1 Recursos humanos Investigador:

Dr. Ricardo Muñoz Jimenez Director de tesis:

Dr. Andrés Sánchez González Asesor: Dra.

Teresa González Galindo

10.2 Recursos materiales

Expedientes clínicos

Computadora de escritorio marca Dell modelo OptiPlex 3050

Programa visualizador de estudios radiográficos Xero viewer 8.1.2

Impresora HP Láser Jet Enterprise modelo M604 Hoja de papel

bond tamaño carta

Bolígrafos

XI. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

El presente estudio contó con el financiamiento del autor del proyecto, sin requerimientos especiales, se utilizó la computadora de escritorio marca Dell con conexión intranet localizada en el consultorio del servicio de Otorrinolaringología dentro del área de consulta externa del Hospital Regional Tlalnepantla.

El programa Xero viewer 8.1.2 se utilizó para visualizar los estudios tomográficos, mismo que se encuentra instalado en el equipo de cómputo del área de consulta externa del hospital.

XII. RESULTADOS

12.1 Características demográficas

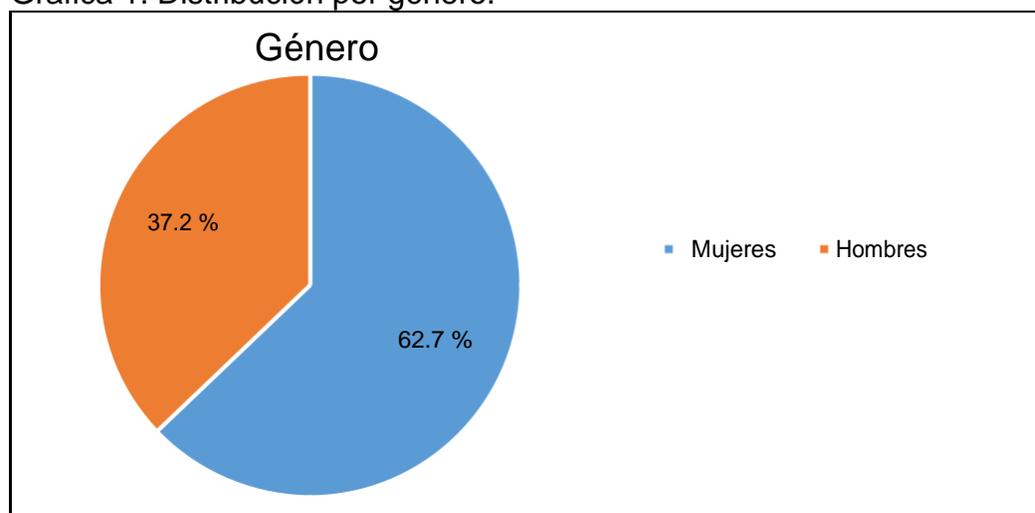
Durante este estudio se examinaron en el Hospital Regional de Tlalnepantla ISSEMYM 612 estudios tomográficos de nariz y senos paranasales que cumplieran los criterios de inclusión, de éstos 384 corresponden a mujeres siendo el 62.72% y 152 a hombres que representan el 37.28% de la muestra (Tabla y grafica 1).

Tabla 1. Distribución por género.

Género	Número de pacientes	Porcentaje de pacientes
Mujeres	384	62.72%
Hombres	228	37.28%
Total	612	100.00%

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. $p=0.03$

Grafica 1. Distribución por género.



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

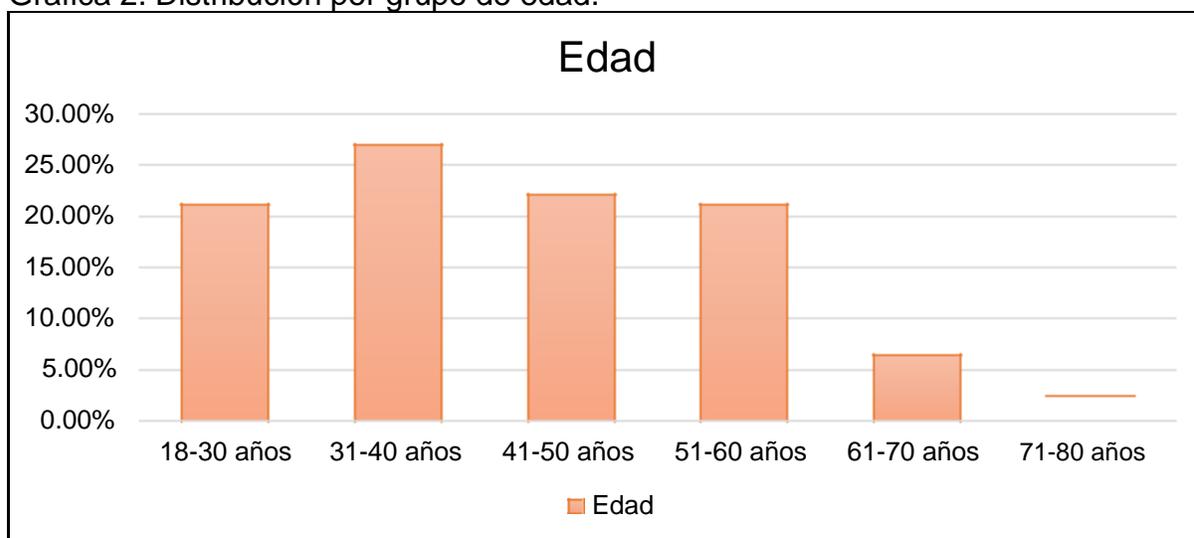
El rango de edad fue 19 a 76, con edad promedio de 42, mediana de 42 y desviación estándar de 12.77. Se dividieron por grupos de 18-30 años 21.07% (n=129), de 31-40 años 26.96% (n=165), de 41-50 años 22.05% (n=135), de 51-60 años 21.07% (n=129), de 61-70 años 6.37% (n=39) y de 71-80 años 2.45% (n=15), con un número máximo de pacientes encontrado en el grupo de edad de 31 a 40 años (tabla y gráfica 2).

Tabla 2. Distribución por grupo de edad.

Grupo de edad	Número de pacientes
18-30	21.07% (n=129)
31-40	26.96% (n=165)
41-50	22.05% (n=135)
51-60	21.07% (n=129)
61-70	6.37% (n=39)
71-80	2.45% (n=15)
Total	99.97% (n=612)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.07

Grafica 2. Distribución por grupo de edad.



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

En base a la revisión bibliográfica se realizó el análisis de los estudios tomográficos de nuestra muestra de estudio para describir las variantes anatómicas más frecuentes con énfasis en aquellas que resultan esencial para evitar daño intraoperatorio a órganos vitales como base de cráneo, bulbo olfatorio, orbita, carótida y pares craneales.

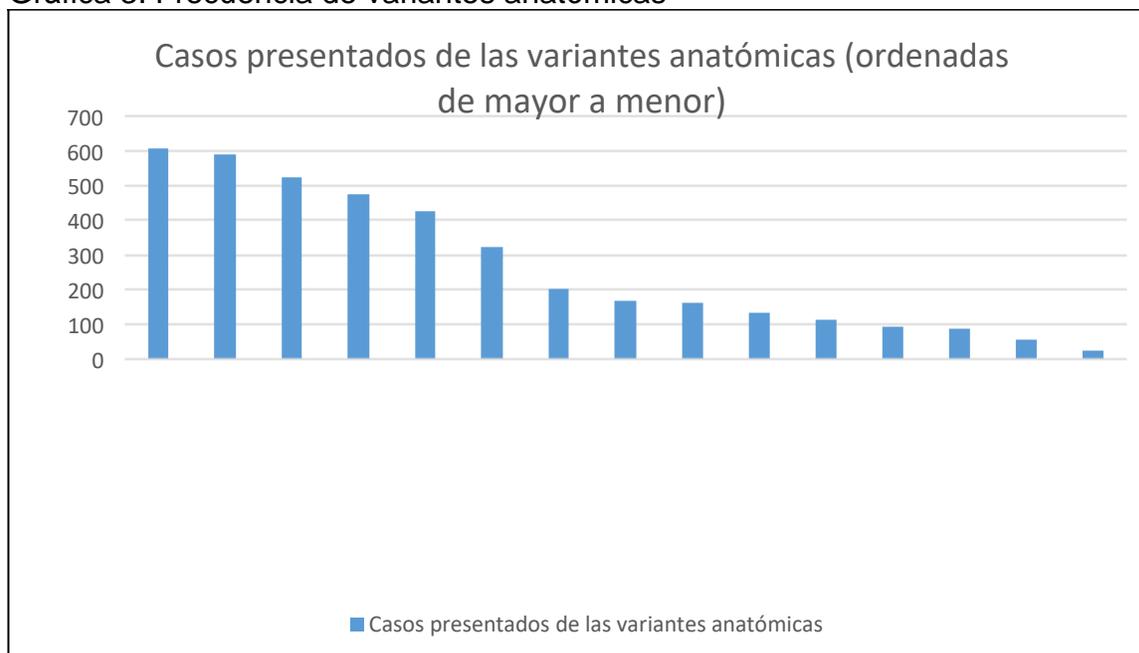
De lo anterior se mostró la siguiente frecuencia para cada una de las variantes estudiadas (Tabla y gráfica 3).

Tabla 3. Frecuencia de variantes anatómicas.

Variante anatómica	Frecuencia de presentación
Concha bullosa	27.45% (n=168)
Cornete medio paradójico	25.98% (n=159)
Proceso uncinado paradójico	8.82% (n=54)
Celdilla Agger nasi	96.56% (n=591)
Receso suprabullar	69.11% (n=423)
Receso retrobullar	77.45% (n=474)
Celdillas fronto-etmoidales	96.07% (n=588)
Celdillas etmoido-maxilares	18.13% (n=111)
Celdillas esfeno-etmoidales	32.84% (n=201)
Receso supraorbitario	21.56% (n=132)
Hipoplasia maxilar	15.19% (n=93)
Ostium accesorio maxilar	52.45% (n=321)
Neumatización del seno frontal	85.29% (n=522)
Cornete supremo	13.7% (n=84)
Neumatización de la Crista galli	3.9% (n=24)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

Gráfica 3. Frecuencia de variantes anatómicas



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.2 Concha bullosa

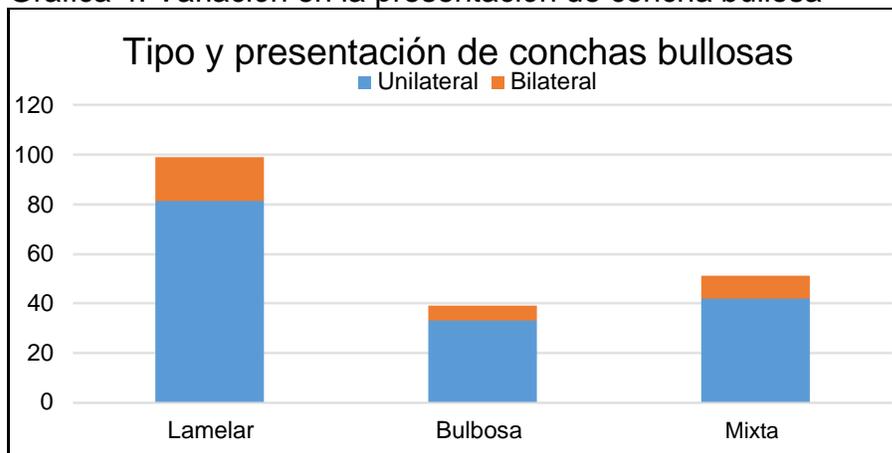
Se encontró la presencia de concha bullosa en el 27.45% (n=168) de los estudios, siendo de estos 8.82% (n=54) bilaterales y 18.62% (n=114) unilaterales. Del total de conchas bullosas presentes, la variedad de concha bullosa más reportada fue la lamelar en 16.17% (n=99), le siguen la variedad mixta con 8.33% (n=51) y la bulbosa en el 6.37% (n=39) del total de cornetes medios neumatizados (Tabla y grafica 4).

Tabla 4. Concha bullosa y sus variaciones.

Tipo de presentación de concha bullosa	Frecuencia
Concha bullosa bilateral	8.82% (n=54)
Concha bullosa unilateral	18.62% (n=114)
Concha bullosa lamelar	16.17% (n=99)
Concha bullosa mixta	8.33% (n=51)
Concha bullosa bulbosa	6.37% (n=39)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.02

Grafica 4. Variación en la presentación de concha bullosa



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla

12.3 Desviación paradójica del cornete medio y proceso uncinado

Se revisó la posición del borde libre del cornete medio y del proceso uncinado observando desviación paradójica en el 25.98% (n=159) del cornete medio y proceso uncinado paradójico en el 8.82% (n=54) de los estudios.

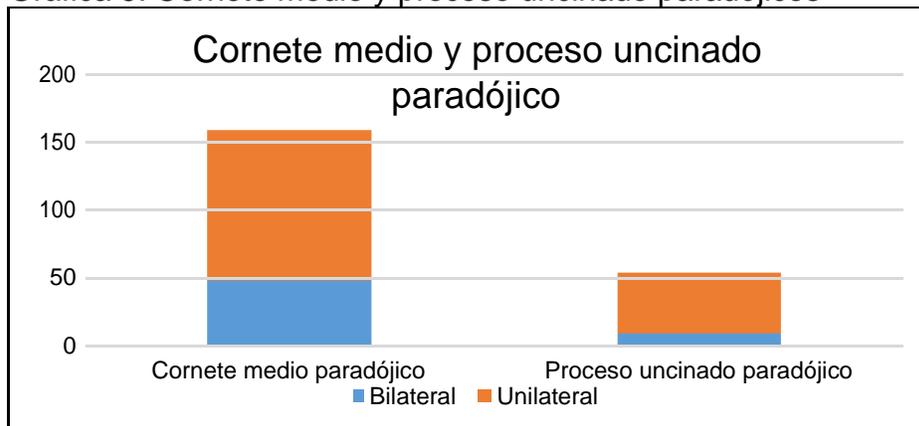
El cornete medio paradójico se encontró de forma bilateral en 48 estudios (7.84%), mientras que el proceso uncinado paradójico bilateral se encontró solamente en 9 estudios tomográficos (1.47%) (Tabla y gráfica 5).

Tabla 5. Cornete medio y proceso uncinado paradójicos.

Variante anatómica	Bilateral	Unilateral
Cornete medio paradójico	7.84% (n=48)	18.13% (n=111)
Proceso uncinado paradójico	1.47% (n=9)	7.35% (n=45)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.06

Gráfica 5. Cornete medio y proceso uncinado paradójicos



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.4 Inserción del proceso uncinado

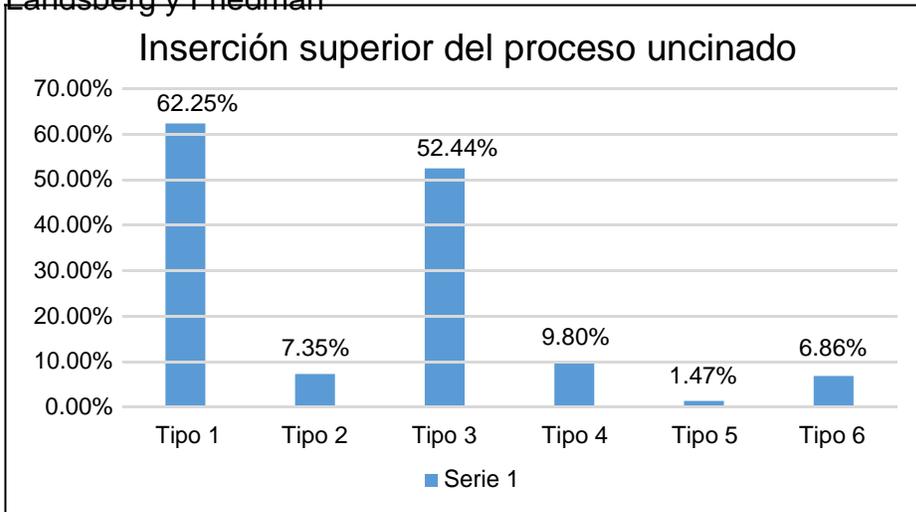
Se describió el tipo de inserción superior del proceso uncinado al ser una estructura vital para identificar la vía de drenaje del seno frontal y el abordaje de meato medio para el tratamiento de su patología. Se utilizó la clasificación de Landsberg y Friedman en 6 tipos siendo la más frecuente la tipo 1 con 62.25% (n=381) del total, se describen en la siguiente tabla el resto de las inserciones superiores. El 60.29% (n=369) de los casos se presentó mismo sitio de inserción superior entre ambos procesos uncinados (Tabla y gráfica 6)

Tabla 6. Inserción superior del proceso uncinado

Clasificación de Landsberg y Friedman	Unilateral	Bilateral
Tipo 1	183 (29.90%)	198 (32.35%)
Tipo 2	27 (4.41%)	18 (2.94%)
Tipo 3	192 (31.37%)	129 (21.07%)
Tipo 4	45 (7.35%)	15 (2.45%)
Tipo 5	9 (1.47%)	0 (0%)
Tipo 6	33 (5.39%)	9 (1.47%)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.04

Gráfica 6. Inserción superior del proceso uncinado según la clasificación de Landsberg y Friedman:



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.5 Celdilla Agger nasi

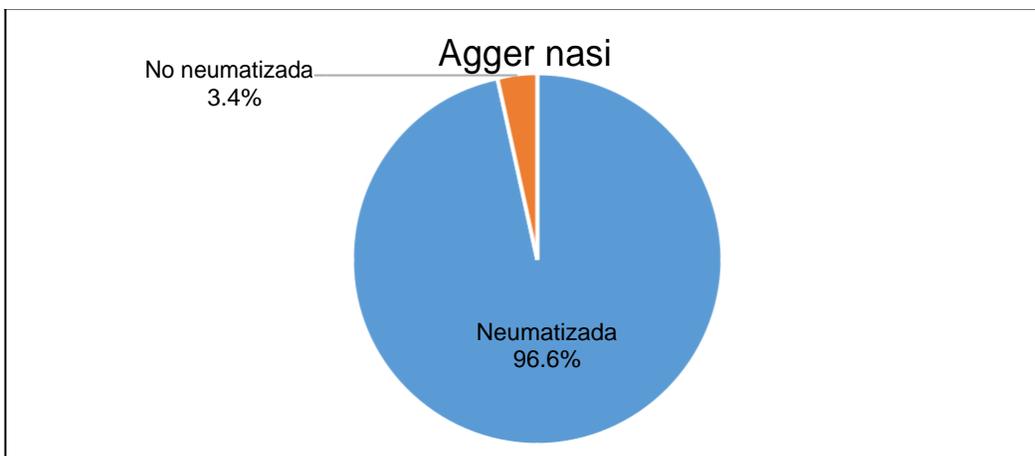
Se reporto la ausencia de neumatización del Agger nasi en el 3.43% (n=21) de los estudios, en la mitad de estos la ausencia se presentó de forma bilateral (Tabla y grafica 7).

Tabla 7. Celdilla de Agger nasi

Pacientes con celdilla de Agger nasi neumatizada	Pacientes con Celdilla de Agger nasi no neumatizada
96.56%(n=591)	3.43% (n=21)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.01

Grafica 7. Celdilla Agger nasi



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.6 Receso suprabullar y retrobullar

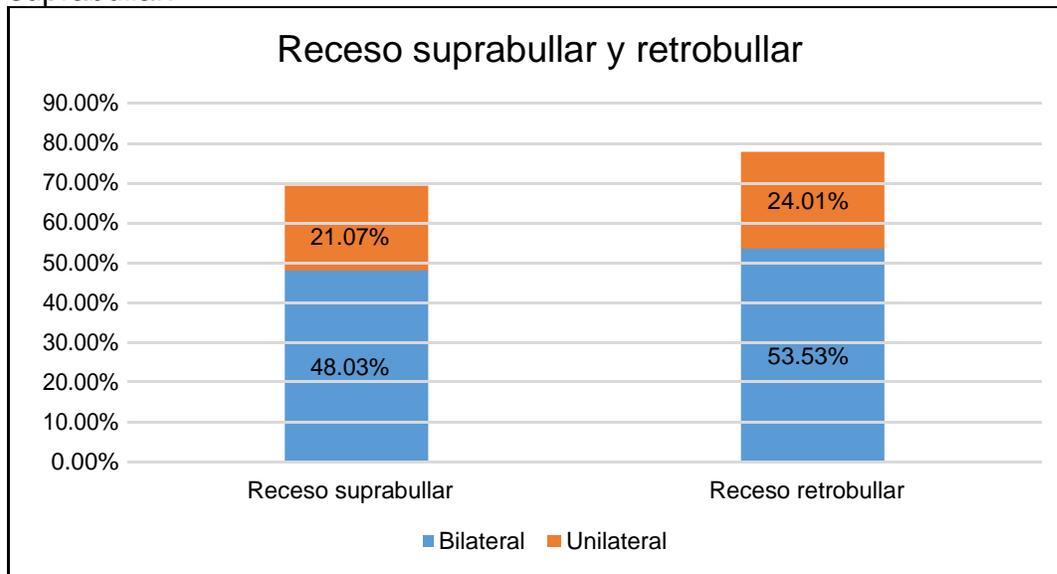
En el laberinto etmoidal se revisó la presencia de los recesos suprabullar y retrobullar de importante relevancia en la cirugía endoscópica. Los resultados obtenidos fueron los siguientes, 48.03% (n=294) presento receso suprabullar de forma bilateral mientras que el 21.07% (n=129) solo de forma unilateral. En cuanto al receso retrobullar el 53.43% (n=327) de los estudios reporto presencia bilateral mientras que el 24.01% (n=147) solo reporto receso retrobullar de forma unilateral (Tabla y gráfica 8).

Tabla 8. Frecuencia de presentación para el receso retrobullar y suprabullar

Receso	Unilateral	Bilateral
Retrobullar	147 (24.01%)	327 (53.43%)
Suprabullar	129 (21.07%)	294 (48.03%)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.04

Gráfica 8. Frecuencia de la incidencia para el receso retrobullar y el receso suprabullar.



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.7 Celdillas etmoidales accesorias (Kuhn, Haller, Onodi)

Entre las variantes del laberinto etmoidal se encuentran las celdillas de esta que se expanden o extienden sus límites en relación con los otros senos paranasales, se denominan fronto-etmoidales o de Kuhn, etmoido-maxilares o de Haller y eseno-

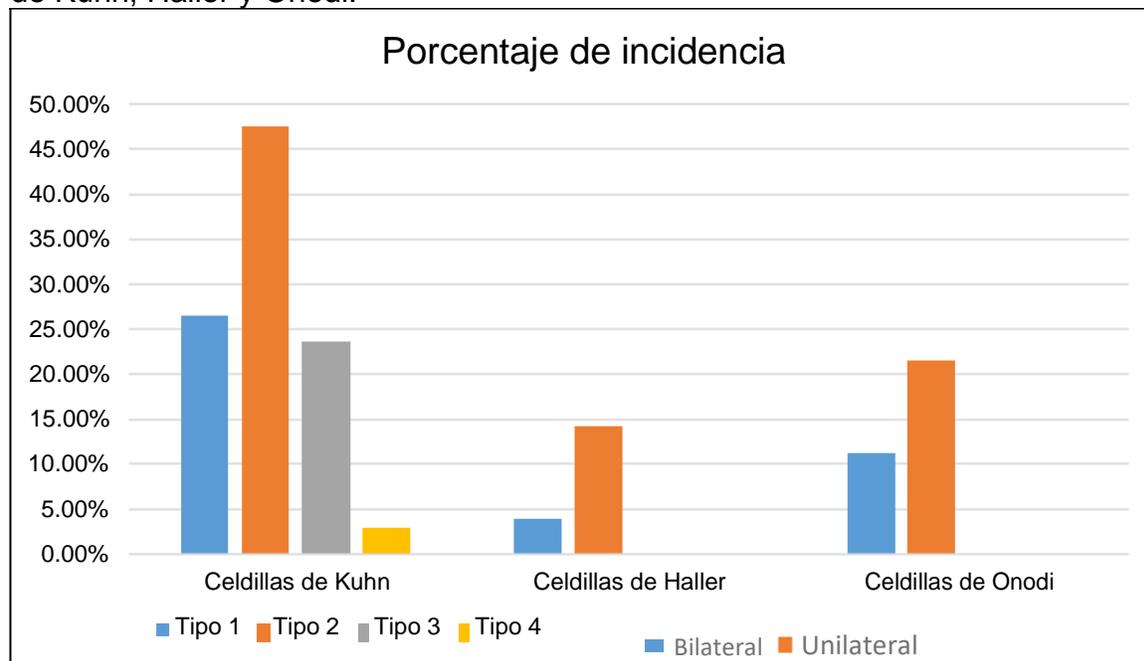
etmoidales o de Onodi. Se reviso la incidencia de cada una de ellas reportándose una incidencia de 95.58% (n=585) para las celdillas de Kuhn que a su vez se dividen en 26.47% (n=162) tipo 1, 47.54% (n=291) tipo 2, 23.52% (n=144) tipo 3 y 2.94% (n=18) tipo 4, las celdillas etmoidales de Haller se observaron bilateralmente en el 3.92% (n=24) de los casos y unilateral en el 14.21% (n=87) de los estudios. Las celdillas de Onodi se reportaron en el 11.27% (n=69) de forma bilateral, siendo unilateral en el 21.56% (n=132) (Tabla y gráfica 9).

Tabla 9. Frecuencia de las celdillas etmoidales accesorias

Celdilla	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Kuhn	162 (26.47%)	291 (47.55%)	144 (23.52%)	18 (2.94%)
Celdilla	Unilateral		Bilateral	
Haller	87 (14.21%)		24 (3.92%)	
Onodi	132 (21.56%)		69 (11.27%)	

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p= 0.06, 0.04 y 0.06

Gráfica 9. Frecuencia de las variantes anatómicas del laberinto etmoidal: Celdillas de Kuhn, Haller y Onodi.



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.8 Receso supraorbitario

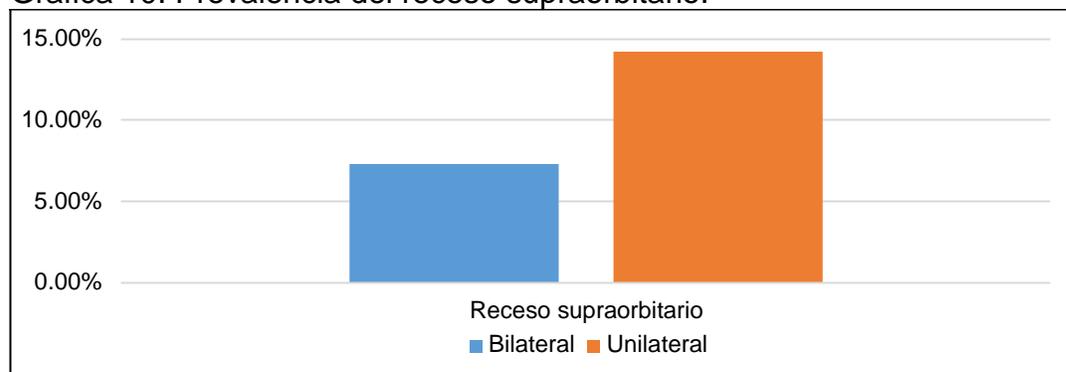
El receso supraorbitario se reportó en el 21.56% (n=132) de los estudios, siendo bilateral el 7.35% (n=45) y unilateral en el 14.21% (n=87) de las personas (Tabla y gráfica 10).

Tabla 10. Prevalencia del receso supraorbitario

Variante	Unilateral	Bilateral
Receso supraorbitario	87 (14.21%)	45 (7.35%)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.03

Gráfica 10. Prevalencia del receso supraorbitario.



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.9 Hipoplasia maxilar y ostium accesorio

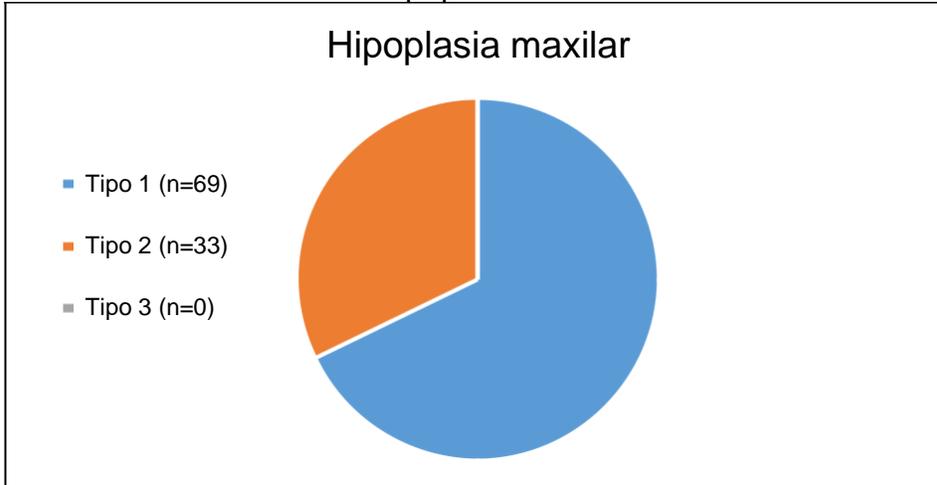
Se reporto hipoplasia maxilar en el 15.19% (n=93) siendo bilateral en el 7.35% (n=45) y unilateral en el 7.84% (n=48). El tipo de hipoplasia más frecuente fue el tipo 1 con 11.27% (n=69) de prevalencia y el tipo 2 en el 5.39% (n=33), en nuestra revisión no se encontraron hipoplasia tipo 3 del seno maxilar (Tabla y gráfica 11).

Tabla 11. Tipos de hipoplasia maxilar reportados

Tipos de hipoplasia	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Prevalencia	11.27% (n=69)	5.39% (n=33)	0.00% (n=0)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.04

Gráfica 11. Frecuencia de hipoplasia maxilar



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

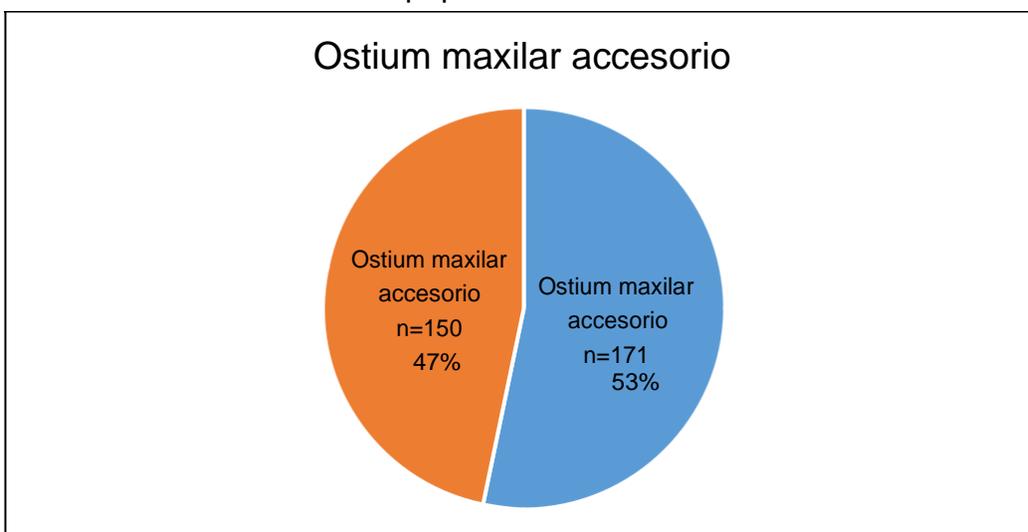
En cuanto a la presencia de ostium accesorio esta se encontró en el 52.45% (n=321), siendo bilateral en el 27.94% (n=171) y unilateral en el 24.50% (n=150) (Tabla y gráfica 12).

Tabla 12. Prevalencia de ostium accesorio maxilar

Variante anatómica	Bilateral	Unilateral
Ostium accesorios maxilar	27.94% (n=171)	24.50% (n=150)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.05

Gráfica 12. Frecuencia de hipoplasia maxilar



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.10 Variables del seno esfenoidal

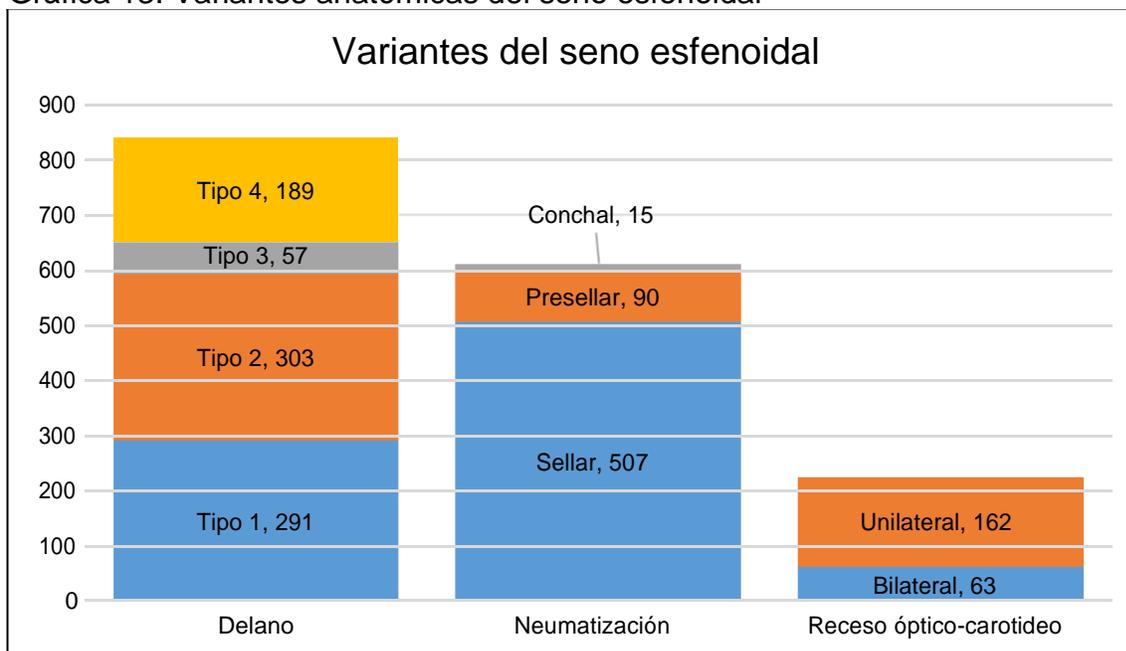
Se evaluaron las variantes de la neumatización del seno esfenoidal predominando el tipo sellar en el 82.84% (n=507) de los casos, una clasificación Delano tipo 1 del 47.54% (n=291) y la presencia del receso óptico-carotideo en el 36.76% (n=225) de los casos siendo unilateral en hasta el 26.47% (n=162) (Tabla y gráfica 13).

Tabla 13. Variantes anatómicas más frecuentes del seno esfenoidal

Clasificación Delano	Extensión de la neumatización esfenoidal	Presencia del Receso óptico-carotideo
Tipo 1: 47.54% (n=291)	Sellar: 82.84% (n=507)	Bilateral: 10.29% (n=63)
Tipo 2: 49.50% (n=303)	Presellar: 14.70% (n=90)	Unilateral: 26.47% (n=162)
Tipo 3: 9.31% (n=57)	Conchal: 2.45% (n=15)	Total: 36.76% (n=225)
Tipo 4: 30.88% (n=189)		

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. $p=0.02, 0.03$ y 0.05

Gráfica 13. Variantes anatómicas del seno esfenoidal



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.11 Seno frontal

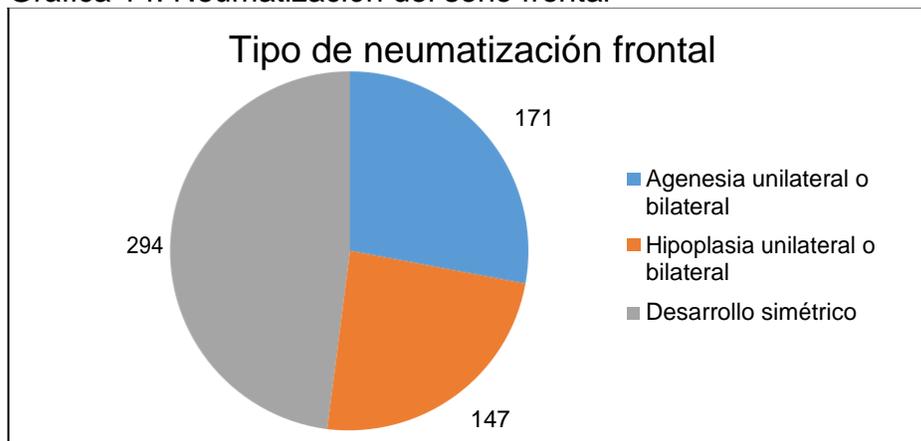
El seno frontal es que el presenta la mayor variabilidad en su desarrollo, se observó agenesia de uno o ambos lados en el 27.94%(n=171) de los estudios, mientras que el 24.01%(n=147) mostro asimetría por hipoplasia de un lado, el 48.03%(n=294) mostro una neumatización simétrica y que alcanza las líneas anatómicas propuestas para la clasificación por Guerram y Ozcan (Tabla y gráfica 14).

Tabla 14. Neumatización del seno frontal

Tipo de neumatización	Porcentaje
Agenesia unilateral o bilateral	27.94% (n=171)
Asimetría/Hipoplasia unilateral o bilateral	24.01% (n=147)
Simetría	48.03% (n=294)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.07

Gráfica 14. Neumatización del seno frontal



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.12 Clasificación de Keros

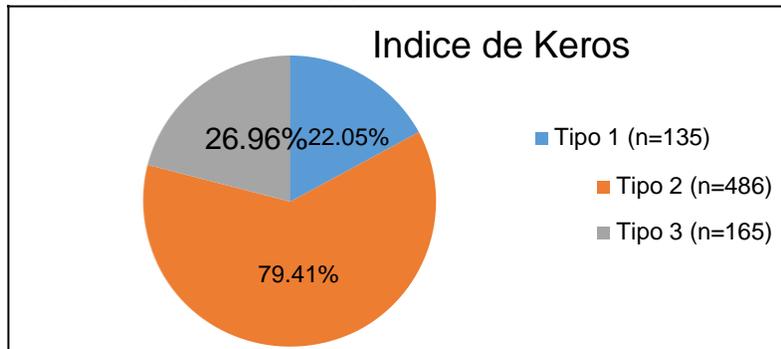
Se registro la altura de la fosa olfatorio en los 3 tipos clasificados por Keros, observando una prevalencia mayor del tipo II en el 79.41% (n=486) de los casos, en el 71.07% (n=435) se encontró simetría mientras que el 28.92% (n=177) mostró diferentes tipos de clasificación entre ambos lados (Tabla y gráfica 15).

Tabla 15. Índice de Keros

Índice de Keros	Frecuencia
Tipo 1	135 (22.05%)
Tipo 2	486 (79.41%)
Tipo 2	165 (26.96%)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.06

Gráfica 15. Índice de Keros



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

12.13 Cornete supremo y neummatización de la Crista galli

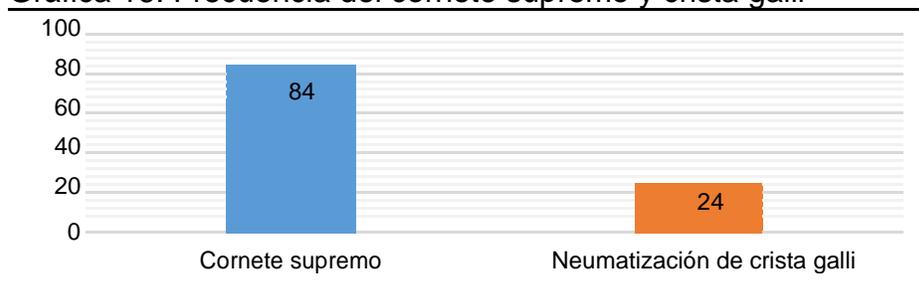
La presencia de un cornete supremo se observó en el 13.72% (n=84) de los estudios mientras que la neummatización de la crista galli únicamente en el 3.92% (n=24) del total (Tabla y gráfica 16).

Tabla 16. Cornete supremo y crista galli.

Variante anatómica	Prevalencia
Cornete supremo	13.72% (n=84)
Neumatización de la crista galli	3.92% (n=24)

Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla. p=0.03

Gráfica 16. Frecuencia del cornete supremo y crista galli



Fuente: Archivo clínico del Hospital Regional de Tlalnepantla.

XIII. DISCUSIÓN

Las variantes anatómicas nasosinuales han sido descritas ampliamente en la literatura, iniciando con estudios en cadáveres y recientemente haciendo uso de la tomografía computada.

Grazia K y colaboradores reportaron en una muestra de 100 estudios tomográficos una prevalencia mayor de neumatización esfenoidal sellar (80%), clasificación de Keros tipo III (70%), inserción superior de proceso uncinado a lámina papirácea (68%), y clasificación de Kuhn tipo 1 (56%). Los autores al considerar la desviación septal como variante anatómica describieron una prevalencia del 83%.

Por su parte Alsowey A. y el servicio de radiodiagnóstico de la universidad de Zagazit en Egipto revisaron 240 estudios tomográficos donde reportan variantes anatómicas etmoidales en el 63.5%, bulla etmoidal en el 56.3%, Agger nasi neumatizado 60.6%, celdillas de Haller 61.3%, Onodi en el 55.8% y variaciones del proceso uncinado 61.3%. Además, en el mismo estudio compararon la sensibilidad y especificidad de la revisión tomográfica en relación a la revisión endoscópica encontrando concordancia del 83.3% para variantes septales y 95% para variantes del cornete medio con resultado intermedio para las variantes restantes.

Wu J. y el Departamento de Cirugía de la Universidad de Auckland en Nueva Zelanda revisaron la diferencia preoperatoria y postoperatoria entre los pacientes con dos o menos variantes anatómicas descritas y aquellos con más de dos variantes descritas, sus resultados no reportaron diferencia significativa para la sintomatología postoperatoria ($p=0.7$) o la reducción sintomática ($p=0.1$).

Error M. y sus colaboradores de la División de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello de la Universidad de Utah reportaron el efecto de la implementación del protocolo CLOSE como revisión preoperatoria de tomografía sinusal en un grupo de residentes de 2do-3er año en comparación con médicos residentes de 4to-5to año. Sus resultados obtenidos mostraron una mejoría significativa ($p<0.05$) en 4 de los 5 apartados revisados posterior a la implementación de la lista de revisión, sin diferencia significativa entre ambos

grupos de residentes. La diferencia previa y posterior a la implantación del protocolo, valorado mediante el porcentaje de identificación de las variantes anatómicas se dio en la clasificación de la lámina cribiforme y su clasificación tipo Keros (24% vs 48%), lamina papirácea (60% vs 83%), celdilla de Onodi y Haller (21% vs 78%), dehiscencia o proyección óptico-carotidea dentro del seno esfenoidal (25% vs 100%), identificación de la arteria etmoidal internada dentro del laberinto etmoidal (7% vs 75%), cocha bullosa (18% vs 100%) y celdillas fronto-etmoidales tipo III/IV (33% vs 100%).

XIV. CONCLUSIÓN

La frecuencia de las variantes anatómicas naso-sinusales en la población adulta de México presenta distribución similar respecto a la descrita en la literatura, con mayor participación del seno maxilar, etmoidal y complejo ostio-meatal. Existen diferencias en la frecuencia de variantes anatómicas, como la observada en la neumatización del Agger nasi donde la población mexicana presenta una mayor frecuencia de neumatización; clasificación de Keros, siendo más frecuente en la población estudiada la clase II y la clasificación de Kuhn para celdillas fronto-etmoidales donde nuestra muestra presentó mayor frecuencia para la tipo 2, es decir, se encuentra más de una celdilla superior al Agger nasi y bulla etmoidal, alterando la anatomía del drenaje y receso frontal.

Lo anterior nos permite concluir que la revisión tomográfica de la anatomía nasosinusal y sus variantes dentro de la población mexicana debe proponerse como protocolo preoperatorio a modo de lista de revisión por parte de los médicos residentes en formación y especialistas.

A pesar de las diferencias entre razas y etnias descritas, la revisión y descripción adecuada de estas variantes permitirá su identificación y mejor planeación del manejo quirúrgico de los pacientes con enfermedad nasosinusal.

XV. RECOMENDACIONES

De lo ya comentado en la discusión y conclusión podemos realizar la recomendación general de implementar la revisión sistemática de la anatomía nasosinusal en la población general, identificar y comparar los resultados en las diversas regiones del país, así como adoptar la revisión tomográfica de estas variantes anatómicas en la práctica médica como parte de la valoración preoperatoria esencial que nos permita una mejor planeación terapéutica.

XVI. BIBLIOGRAFÍA

1. Peter M. Som, H. D. (2003). Head and Neck Imaging. Boston: Mosby.
2. Lund VJ, S. H.-S. (2014). European Position Paper on the Anatomical Terminology of the Internal Nose. *Rhinology*, 1-34.
3. Klossek JM, D. C. (2000). Anatomía de las cavidades sinunasales. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica*, 1-14.
4. Moore KL, A. A. (2018). *Clinically Oriented Anatomy*. Philadelphia: Wolters Kluwer.
5. Walden MJ, Z. S. (2015). Radiology Of The Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. En H. B. Flint PW, Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery (págs. 658-677). Toronto: Saunders.
6. Mafee MF, V. G. (2005). *Imaging of the Head and Neck*. Chicago: Thieme.
7. Silva I, G. V. (2015). Libro virtual de formación en ORL. Madrid: SEORL PCF.
8. Alsoway A, A. G. (2017). Diagnostic Performance of Multidetector Computed Tomography (MDCT) in Diagnosis of Sinus Variations. *Polish Journal of Radiology*, 713-725.
9. Monteiro P, L. D. (2017). Endoscopic Ethmoidectomy (FESS) Surgical Technique. *Open Acces Atlas of Otolaryngology, Head and Neck Operative Surgery*, 1-30.
10. Vaid, S., & Vaid, N. (2015). Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography. *Neuroimaging clinical of Norteamerican*, 1-22.
11. Mendiratta, V., Baisakhiya, N., Singh, D., Datta, G., Mittal, A., & Mendiratta, P. (2015). Sinonasal Anatomical Variants: CT and Endoscopy Study and Its Correlations with Extent of Disease. *Indian Journal of Otolaryngology, Head and Neck Surgery*, 352-358.
12. Won Lee, J., Yong Yoo, J., Jae Paek, S., Joo Choi, E., Choi, M., & Kwon, K. (2016). Correlations between anatomic variations of maxillary sinus ostium and postoperative complication after sinus lifting. *Journal of The Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 278-283.

13. Bandyopadhyay, R., Biswas, R., Bhattacharjee, S., Pandit, N., & Ghosh, S. (2015). Osteomeatal Complex: A Study of Its Anatomical Variation Among Patients Attending North Bengal Medical College and Hospital. *Indian Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 281-286.
14. O'Brien, W., Hamelin, S., & Weitzel, E. (2016). The Preoperative Sinus CT: Avoiding a "CLOSE" Call with Surgical Complications. *Radiology*, 10-21.
15. Capelli, M., & Gatti, P. (2016). Radiological Study of Maxillary Sinus using CBCT: Relationship between Mucosal Thickening and Common Anatomic Variants in Chronic Rhinosinusitis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7-10.
16. Choby, G., Thamboo, A., Won, T.-B., & Kim, J. (2018). Computed tomography analysis of frontal cell prevalence according to the International Frontal Sinus Anatomy Classification. *International Forum of Allergy & Rhinology*. 1-6.
17. Prasanth, V. J., Rohit, S., & Kadavigere, R. (2019). Ethnic Variation of Sinonasal Anatomy on CT Scan and Volumetric Analysis. *Indian Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 1-8.
18. Sommer, F., Hoffmann, T., Harter, L., Döscher, J., Kleiner, S., Lindemann, J., & Leunig, A. (2019). Incidence of anatomical variations according to the International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and their coincidence with radiological signs of opacification. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 1-8.
19. de Grazia, J., Miranda, G., Walker, K., & Aguirre, S. (2014). Prevalencia de variantes anatómicas naso-sinusales: Importancia en el informe radiológico y en la cirugía endoscópica funcional. *Revista Chilena de Radiología*, 5-12.
20. Shpilberg, K., Daniel, S., Doshi, A., Lawson, W., & Som, P. (2015). CT of Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses and Nasal Cavity: Poor Correlation With Radiologically Significant Rhinosinusitis but Importance in Surgical Planning. *Neuroradiology/Head and Neck Imaging*, 1255-1260.
21. Yazici, D. (2019). The effect of frontal sinus pneumatization on anatomic variants of paranasal sinuses. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 1-8.

22. van Horn, N., Faizy, T., Schoenfeld, M., Kohlmann, P., Broocks, G., Haag, P., . . . Karul, M. (2019). Computed tomography findings in patients with primarily unknown causes of severe or recurrent epistaxis. *PLoS ONE*, 1-11.
23. Eviatar, E., Golan, Y., & Gavriel, H. (2018). Fronto-septal rostrum: prevalence, classification and clinical implications. *The Journal of Laryngology and Otology*, 423-428.
24. Rusu, M., Sandulescu, M., & Derjac-Arama, A. (2016). The pterygopalatine recess of the superior nasal meatus. *Surgery Radiology Anatomy*, 1-4.
25. Gibelli, D., Cellina, Michaela, Gibelli, S., Oliva, A., Termine, G., & Sforza, C. (2017). Anatomical variants of sphenoid sinuses pneumatization: a CT scan study on a Northern Italian population. *Medical Radiology*, 1-6.
26. Gibelli, D., Cellina, M., Gibelli, S., Schiavo, P., Oliva, A., Termine, G., . . . Sforza, C. (2018). Can Volumetric and Morphological Variants of Sphenoid Sinuses Influence Sinuses Opacification? *Journal of Craniofacial Surgery*, 2344-2347.
27. Anusha, B., Baharudin, A., Philip, R., Harvinder, S., Shaffie, B., & Ramiza, R. (2015). Anatomical variants of surgically important landmarks in the sphenoid sinus: a radiologic study in Southeast Asian patients. *Surgical Radiology Anatomy*, 1-8.
28. Error, M., Sahby, S., Orlandi, R., & Alt, J. (2017). Single-Blinded Prospective Implementation of a Preoperative Imaging Checklist for Endoscopic Sinus Surgery. *American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 1-4.
29. Yazici, D. (2018). The Analysis of Computed Tomography of Paranasal Sinuses in Nasal Septal Deviation. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 1-4.
30. Tiwari, R., & Goyal, R. (2018). Role of Concha Bullosa in Chronic Rhinosinusitis. *Indian Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 1-4.
31. Koo, S., Kim, J., Moon, J., Jung, S., & Lee, S. (2017). The incidence of concha bullosa, unusual anatomic variation and its relationship to nasal septal deviation: A retrospective radiologic study. *Auris Nasus Larynx*, 1-10.

32. Sonone, J., Solanke, P., Nagpure, P., Garg, D., & Puttewar, M. (2019). Effect of Anatomical Variations of Osteomeatal Complex on Chronic Rhinosinusitis: A Propective Study. *Indian Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 1-4.
33. Kalaiarasi, R., Ramakrishnan, V., & Poyyamoli, S. (2017). Anatomical Variations of the Middle Turbinate Concha Bullosa and its Relationship with Chronic Sinusitis: A Prospective Radiologic Study. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 1-6.
34. Wu, J., Jain, R., & Douglas, R. (2016). Effect of paranasal anatomical variants on outcomes with limited and diffuse chronic rhinosinusitis. *Auris Nasus Larynx*, 1-5.
35. Tiwari, R., & Goyal, R. (2015). Study of Anatomical Variations on CT in Chronic Sinusitis. *Indian Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 18-20.
36. Roman, R., Hedesiu, M., Gersak, M., Fidan, F., Baciut, G., & Baciut, M. (2016). Assesing the prevalence of paranasal sinuses anatomical variants in patients with sinusitis using cone beam computer tomography. *Clujul Medical*, 423-429.
37. Chapurin, N., Honeybrook, A., Johnson, S., Wang, C., & Jang, D. (2016). Radiographic characterization of the retroantral ethmoid cell. *International Forum of Allergy y Rhinology*, 1-4.
38. Loftus, P., Lin, J., & Tabaee, A. (2016). Anatomic variants of the paranasal sinuses in patients with recurrent acute rhinosinusitis. *International Foruum of Allergy and Rhinology*, 328-333.
39. Chmielik, L., & Chmielik, A. (2017). The prevalence of the Onodi cell - Most suitable method of CT evaluation in its detection. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 202-205.
40. Gibelli, D., Cellina, M., Gibelli, S., Oliva, A., Codari, M., Termine, G., & Sforza, C. (2017). Volumetric assessment of sphenoid sinuses through segmentation on CT scan. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1-6.

41. Itagi, R., Adiga, C., Kalenahalli, K., Goolahally, L., & Gyanchandani, M. (2017). Optic Nerve Canal Relation to Posterior Paranasal Sinuses in Indian Ethnic: Review and Objective Classification. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 1-3.

XVII. ANEXOS

18.1 Anexo 1

Recolección de datos en tomografía computada de nariz y senos paranasales

Variante	Resultado	Bilateral, izquierdo o derecho /Clasificación
Nombre del paciente (iniciales)		N/A
Edad		N/A
Sexo		N/A
Concha bullosa		
Cornete medio paradójico		
Proceso uncinado paradójico		
Inserción superior del proceso uncinado		
Celdilla de agger nasi		
Receso suprabullar		
Receso retrobullar		
Celdillas fronto-etmoidales		
Celdillas etmoido-maxilares		
Celdillas eseno-etmoidales		
Receso supra-orbitario		
Hipoplasia maxilar		
Ostium maxilares accesorios		
Seno esfenoides		
Clasificación de Delano		
Receso óptico-carotideo		
Neumatización del seno frontal		
Dehiscencia de lámina papiirácea		
Índice de Keros		
Neumatización de la crista galli		