



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARIA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

Luis Guillermo Ibarra Ibarra

Especialidad en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

**DESARROLLO DEL MATERIAL DE TEXTO Y
AUDIOVISUAL PARA EL “CURSO BÁSICO DE
DISECCIÓN ANATÓMICA DE NARIZ Y SENOS
PARANASALES POR ABORDAJE ENDOSCÓPICO Y
EXTERNO”**

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

P R E S E N T A:

Juan Carlos Ceballos Cantú

PROFESOR TITULAR

Dr. Mario Sergio Dávalos Fuentes

ASESORES

Dra. América Cortés Cisneros

Dr. Iván H. Schobert Capetillo



Ciudad de México, Febrero 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACION EN SALUD

DRA. XOCHIQUETZAL HERNANDEZ LOPEZ
SUBDIRECTORA DE EDUCACION MEDICA

DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACION MEDICA

DR. MARIO SERGIO DÁVALOS FUENTES
PROFESOR TITULAR

DRA. AMÉRICA CORTÉS CISNEROS
ASESOR CLINICO

DR. MARIO SERGIO DÁVALOS FUENTES
ASESOR METODOLOGICO

ÍNDICE

I. RESUMEN	7
II. ANTECEDENTES	8
III. MARCO TEÓRICO.....	10
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
V.JUSTIFICACIÓN	20
VI. OBJETIVOS	21
VI.1. OBJETIVO GENERAL	21
VI.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
VII. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	22
VIII. HIPÓTESIS	22
IX. MATERIAL Y MÉTODO	23
IX.1. Planeación.....	23
IX.2. Material de texto (Manual)	23
IX.3. Material Audiovisual	26
IX.4. Metodología	26
X. RESULTADOS.....	29
XI. DISCUSIÓN.....	31
XII. CONCLUSIÓN	35
XIII. BIBLIOGRAFÍA	36
XIV. ANEXOS	40
XIV.1. Cuestionarios Material de Texto OPS	40
XIV.2. Cuestionarios Material Audiovisual OPS.....	41
XIV.3. Cuestionario Utilizado para el material de texto.....	42
XIV.4. Cuestionario Utilizado para el material de texto.....	43
XIV.5. Ligas para el Material Audiovisual.....	45
XIV.6. Boceto o “Storyboard” para los videos	46
XIV.7. Manual de Disección de Cirugía Endoscópica de Nariz y Senos Paranasales	50

I. RESUMEN

En 2011 se impartió el primer “Curso Básico de Disección Anatómica de Nariz y Senos Paranasales por Abordaje Endoscópico y Externo” en el departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UNAM. Se envía a cada sede los temas y bibliografía recomendada para que el alumno llegue con los conocimientos básicos. Se realiza una evaluación al inicio del día y otro al terminar la disección. Comparando los exámenes pre y post-curso existe una curva de aprendizaje satisfactoria donde las calificaciones en el examen pre-curso son 6.4(4 - 9.3) y post-curso 8.0(6 - 10)

El objetivo del proyecto es la creación y validación del material de texto y audiovisual para el “Curso básico de disección anatómica de nariz y senos paranasales por abordaje endoscópico y externo” que se imparte a todos los residentes de segundo año de Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello que pertenecen a las sedes de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.

RESULTADOS

El “Manual de Disección de Cirugía Endoscópica de Nariz y Senos Paranasales” fue leído por 10 residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación LGII. Se obtuvo una media de **44 / 45** puntos por lo que el material es apto para usarse como está.

Cada video se proyectó en el octavo “Curso Básico de Disección Anatómica de Nariz y Senos Paranasales”. Posterior a cada video 56 residentes contestaron el cuestionario. Se obtuvo una media de **53.8 / 55** puntos, con lo que el material es apto para usarse como está.

CONCLUSIÓN

El material de texto y audiovisual desarrollado tiene la calidad para ser utilizado como material de enseñanza en el área de salud ya que cumple con el puntaje establecido por la Organización Panamericana de la Salud. El desarrollo del material fue supervisado y aprobado por los profesores del curso como material de apoyo para el curso, facilitando la transmisión de conceptos, manteniendo siempre el nivel deseado para el curso, siendo el material totalmente aprovechable por los residentes, sin que este sea sobrecargado de información o con conceptos avanzados que salen de los fines del curso.

II. ANTECEDENTES

En 2011 el Dr. Mario Hernández Palestina (entonces subdirector del servicio de Otorrinolaringología del Instituto Nacional de Rehabilitación), con el apoyo de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM, a cargo del Dr. Pelayo Vilar Puig y como coordinadora la Dra. América Cortés Cisneros, se impartió el primer “Curso Básico de Disección Anatómica de Nariz y Senos Paranasales por Abordaje Endoscópico y Externo” en el departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Desde entonces este curso se imparte anualmente a los Médicos Residentes de segundo año de Otorrinolaringología de las sedes avaladas por la UNAM y forma parte del Programa Único de Especialidades Médicas (PUEM) junto con el curso de Hueso Temporal y de Anatomía de Cuello.

A la fecha se han impartido ocho cursos (2011-2018), con duración total de 13 horas. El curso se divide en dos días, el primer día se enfoca en senos paranasales y el segundo día en rinología. Cada día consta de dos horas de teoría y el primer día con seis horas de práctica y el segundo con cuatro horas de práctica.

En este proyecto nos enfocaremos en el primer día el cual se organiza de la siguiente manera:

- 1.- Se realizará un examen pre-curso de 15 reactivos de opción múltiple. (Se envía una guía de estudios y bibliografía a consultar a las sedes hospitalarias).
- 2.- Los profesores imparten sesiones de la anatomía de la pared lateral nasal y los senos paranasales durante las primeras 2 horas del día.
- 3.- Se realiza la disección en el espécimen humano en equipos de 4 o 5 por cadáver y 1 profesor que supervisa y guía al grupo. Se cuenta con torres de endoscopia e instrumental básico de senos paranasales.
- 4.- Al final del día se realizará una nueva evaluación con examen post curso de 15 reactivos de opción múltiple con el objetivo de valorar el avance en los conocimientos de los alumnos.

Se cuenta con 5 especímenes y 5 torres de endoscopia, con una asignación aproximada de 4 alumnos por cadáver.

Se envía a cada sede los temas y bibliografía recomendada para que el alumno llegue con los conocimientos básicos. Se realiza una evaluación al inicio del día y otro al terminar la disección. Comparando los exámenes pre y post-curso existe una curva de aprendizaje satisfactoria como mostramos en la tabla 1.

Resultado de los Exámenes practicados en 2012 a 2018	
Examen Pre-curso	Examen Post-curso
6.4 (4 - 9.3)	8.0 (6 - 10)

Tabla 1

En la Tabla 2 comparamos el promedio por sede con el que llegan los alumnos al curso.

Sede	Promedio	Sede	Promedio	Sede	Promedio
A	5.3	D	6.6	G	8.4
B	5.7	E	7.6		
C	5.9	F	8		

Tabla 2

Llama la atención la gran variabilidad en cuanto al conocimiento pre-curso no sólo a nivel individual sino también por sede. Esto conlleva a que el aprovechamiento del curso sea muy variable entre alumnos y sedes, pudiéndose en ocasiones desaprovechar el limitado tiempo frente al espécimen humano y a los expertos que se encuentran asesorándolos.

Por otro lado, el nivel de satisfacción del alumno es excelente. Esto se sabe por la encuesta de retroalimentación que se realiza al término del curso; donde 88% de los alumnos responden en la pregunta de “¿Tiene alguna sugerencia para este curso?” comentando que les gustaría tener más tiempo de disección ante el espécimen humano.

III. MARCO TEÓRICO

Todas las especialidades quirúrgicas, otorrinolaringología entre ellas, cuentan con diferentes curvas de aprendizaje para los diversos procedimientos que en ellas se pueden realizar. Dentro de nuestra especialidad, la cirugía endoscópica de senos paranasales cuenta con una curva de aprendizaje larga(1). Hoy en día el entrenamiento ante paciente en quirófano es la forma mas frecuente de aprendizaje, lo cual no es lo ideal ni lo más seguro para el cirujano principiante, pero sigue siendo lo mas accesible y práctico en los centros de entrenamiento(2) aunque conlleva un alto costo a las instituciones debido a los alargados tiempos quirúrgicos y el mayor uso de material. En un estudio realizado en la Universidad de Tennessee en Estados Unidos el costo adicional de entrenamiento en quirófano en los 4 años de residencia en un cirujano general fue de 50 mil dólares, extrapolado a nivel nacional son 53 millones de dólares(3).

Esto explica los grandes esfuerzos que se realizan hoy en día para buscar diferentes alternativas fuera del quirófano para el desarrollo de habilidades quirúrgicas en cirugía endoscópica, sobre todo en los procedimientos con mas riesgo en el paciente(4).

Uso de Tecnología para el Entrenamiento Quirúrgico.

Cada vez cobra mayor importancia el realizar practicas con espécimen humano(5), modelos anatómicos(6) o de simulación virtual en la búsqueda de reducción del riesgo quirúrgico. Esta es una prioridad indiscutible ya que se trabaja en un ambiente realista y sin riesgo, es decir, en un ambiente ideal(7)(8).

Cada vez más sociedades quirúrgicas solicitan la certificación de cirujanos mediante estos cursos de simulación(9) es por esto que se están desarrollando diversas maneras de poner a prueba a los cirujanos, no sólo con el objetivo de calificar apto al cirujano, pero también como método de retroalimentación aprendizaje y valoración del impacto de diversos cursos o modelos para esta práctica(10).

El entrenamiento para cirujanos en los últimos años a evolucionado de manera importante, y a pesar de que cada vez existen mas alternativas tecnológicas(11) sintéticas para entrenar cirujanos en diversos procedimientos, en cirugía endoscópica nasosinusal el espécimen humano es el que mas se aproxima a la realidad(12)(13) con la gran desventaja del costo para su obtención y cuidado. Es

por esto, por lo que se recomiendan los recursos mas accesibles, como modelos sintéticos o virtuales para el inicio del entrenamiento dejando el espécimen humano o modelo animal para médicos con mayor experiencia. En otorrinolaringología hoy, la cirugía endoscópica de nariz y senos paranasales es de las áreas donde se esta enfocando mayormente el desarrollo de nuevas tecnologías de simulación(14)(15), desde 1997 con el desarrollo del simulador de cirugía endoscópica nasosinusal “ES3” desarrollado por Lockheed Martin en Akron, Ohio(16) hasta los últimos simuladores como el “NeuroTouch Endo” en 2013 y el “McGill simulator for endoscopic sinus surgery” en 2014 creados por “The National Research Council of Canada”. Se ha investigado mucho acerca del uso de estas herramientas para entrenamiento y certificación, pero todavía quedan muchas características por resolver.

Teoría de la carga cognitiva

Esta teoría(17) se basa en dos ideas principales, la primera es que existe un limite de cuánta información puede adquirir y procesar el cerebro a la vez y la segunda idea dice que no existe límite para cuánta información ya almacenada puede ser procesada a la vez. Esta teoría tiene como finalidad maximizar el aprendizaje.

La teoría de la carga cognitiva se describe desde los años 80 y 90 por el psicólogo educativo John Sweller y colegas en donde escriben entre otras cosas que:

“Cualquier diseño de instrucción que ignore las limitaciones de la memoria de trabajo es inevitablemente deficiente(18).”

Esta teoría se basa en un número de estudios ampliamente aceptados sobre el procesamiento y almacenamiento de información en el cerebro humano(19), donde explican que la memoria puede dividirse en memoria de trabajo y memoria a largo plazo. La información esta almacenada en la memoria a largo plazo y el procesamiento de información nueva es una “carga cognitiva” para la memoria de trabajo, cuando esta es excesiva o esta pobremente organizada afecta la capacidad de aprendizaje(20)(21)(22).

La mejor manera de aprender ha sido objeto de estudio desde hace décadas con dos grandes posturas: Por una parte esta la creencia de que el aprendizaje es mejor cuando se le permite descubrir o construir la información por sí mismo(23)(24)(25), otros apoyan la postura de que los alumnos aprenden mejor cuando el profesor ofrece una enseñanza guiada mostrando claramente a los alumnos lo que hay que aprender y cómo se tienen que hacer las cosas(26). La

teoría de la carga cognitiva apoya teórica y empíricamente a esta última postura, argumentando que *“En los alumnos principiantes, una enseñanza directa y explícita es más efectiva y más eficiente que una guía parcial e incompleta”*.

Es decir, al enseñar nuevos contenidos y habilidades a alumnos principiantes, los profesores son más efectivos cuando ofrecen un apoyo explícito acompañado de práctica y *“feedback”* o retroalimentación a diferencia de cuando se le pide a los alumnos que descubran por si mismos lo que deben aprender(27).

Enseñanza Médica.

La enseñanza en medicina ha evolucionado importantemente en las últimas décadas, en parte por todos los estudios realizados alrededor de los procesos de aprendizaje médico, pero también en la búsqueda de adaptarse a nuevos métodos electrónicos(28) y virtuales para el aprendizaje y al cada vez mas acelerado desarrollo de nuevas tecnologías en cada especialidad médica.

En otorrinolaringología, así como en otras especialidades quirúrgicas, la competencia médica no solo se basa en el conocimiento que se pudiera aprender en clase o en línea, sino también en habilidades y destrezas que se aprenden con la práctica(29).

Primero, para entender como se dan estos procesos de aprendizaje a nivel residencia; así como la pedagogía se encarga del aprendizaje de los niños, la andragogía(30) es la ciencia encargada del aprendizaje del adulto. “La Práctica Moderna de Educación de Adultos”, escrita por Knowles(31) en 1980, describe como los adultos utilizan diferentes métodos de aprendizaje que deben ser tomados en cuenta para la enseñanza.

Basado en 5 suposiciones, Knowles explica estas diferencias;

1. Al madurar una persona pasa a percibirse de personalidad dependiente a una personalidad independiente.
2. Las experiencias acumuladas pasan a ser herramientas importantes durante el proceso de aprendizaje
3. Existe una disposición para aprender en un adulto cuando esto esta asociada a su actividad social o laboral.
4. Un adulto ve el aprendizaje con utilidad inmediata y centrada en solución de problemas, mientras que los niños ven la utilidad del aprendizaje a futuro y centrada en el concepto.
5. Los adultos están motivados para aprender mayormente por factores internos que por estímulos externos.

En resumen, el conocimiento previo que posee un adulto facilita asimilar y categorizar el conocimiento nuevo, siempre y cuando este conocimiento previo sea correcto, por eso el profesor, de no conocer el conocimiento con que el estudiante adulto llega al salón de clase debe promover un ambiente favorable a la discusión y cuestionamiento y utilizar material de clase que sea aplicable y reproducible para lograr el aprendizaje deseado.

Para tratar de explicar cómo las personas se convierten en expertos, Anders Ericsson acuñó el término de "*práctica deliberada*" (32). Lo primero que negó es el mito de que los expertos de una práctica concreta tienen talentos innatos especiales, pues descubrió que los expertos alcanzan su máximo rendimiento practicando, no solo a través de la repetición mecánica sino mediante un esfuerzo deliberado. Es decir, dividir las habilidades requeridas en partes más pequeñas y obtener retroalimentación para corregir los errores, y así evitar la repetición de errores.

Ericsson menciona que la mera práctica lleva al estancamiento, y que sólo la *práctica deliberada* puede llevar a la "perfección". Sin este aspecto "deliberado", la práctica puede conducir a la automaticidad que detiene el desarrollo, mientras que los expertos se caracterizan siempre por tratar de mejorar su rendimiento más allá de su nivel actual.

Él reconoce que la experiencia juega un papel importante en el desarrollo de un experto. La construcción de la práctica deliberada es relevante para la educación médica tanto en el desarrollo de habilidades quirúrgicas como en los conocimientos médicos.

En la educación médica, la construcción de práctica deliberada se aplica con éxito en el área de simulación, donde los alumnos tienen oportunidades exclusivas para practicar repetidamente habilidades clínicas e integrarlas tras recibir retroalimentación.

Knox(33) en 1980 propone la teoría de la competencia. Comenta que el adulto entre ellos los médicos tenemos como principal motivación para el aprendizaje mejorar nuestra competencia, comparando el desempeño actual que es el conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes contra el desempeño deseado.

Existen muchas publicaciones y estudios en la innovación y aprendizaje durante la carrera de medicina, pero poco cuando se habla de la residencia. La inquietud que el médico residente tiene para adquirir destrezas y nuevas habilidades es muy similar a la del médico especialista sobre todo al pasar el primer año de residencia.

Fox(34) describe en su estudio que existe un gran interés en el aprendizaje y desarrollo de competencias por parte del residente que se da naturalmente en la búsqueda de su identidad, al intentar diferenciarse para tener el desempeño y reconocimiento esperado por parte de los especialistas. Sumado a que todo aprendizaje expuesto es nuevo y por lo tanto relevante e interesante. El acceso a internet desde casi cualquier dispositivo permite tener acceso a información en el instante deseado, lo que hace utilizar este medio como ideal para una nueva plataforma de enseñanza.

Esto nos lleva a mencionar el concepto conocido como “*U-learning*”, la abreviatura de *ubiquitous learning*(35) (Aprendizaje ubicuo). Esto explica la posibilidad de aprender desde diversos contextos, durante diferentes momentos y por medio de diversos dispositivos. Debido al crecimiento de las plataformas de educación virtual, esta nueva modalidad de aprendizaje está tomando cada vez más fuerza, ofreciendo la opción de estudiar desde celulares inteligentes, lo que antes se conocía como “*m-learning*” abreviatura de “*mobile-learning* (aprendizaje desde el teléfono móvil), la realidad virtual, el uso de juegos o “gamificación” y otras herramientas digitales como complemento de la educación.

El *u-learning* permite eliminar las barreras de tiempo, distancia, económicas y sociales logrando que la tecnología y la educación jueguen un papel cada vez mas estrecho(36).

Uso de Medios Audiovisuales como recurso educativo.

El uso de medios audiovisuales no sólo resultan motivadores al sensibilizar y estimular el interés del alumno por el tema presentado, sino también porque la información es recibida a través del sentido de la vista y del oído facilitando instrucciones y explicaciones sobre el tema presentado y disminuyendo distracciones del alumno(37).

Cuando hablamos de procesos educativos para la enseñanza y el aprendizaje hablamos de procesos de comunicación en los que intervienen tres elementos básicos: un emisor, un mensaje y un receptor.

Entre los diferentes enfoques de enseñanza tenemos el enfoque clásico de enseñanza donde el emisor y la fuente de conocimiento son el profesor, el mensaje es el contenido que transmite y el receptor es el alumno(38).

Durante estos procesos de comunicación que comúnmente se producen en el aula, los recursos tecnológicos intervienen como medios efectivos y complementarios para la transmisión de mensajes, es por esto que en la actualidad los alumnos utilizan estos medios para aprender, realizar y presentar sus trabajos(39).

Dentro de los recursos tecnológicos para la enseñanza se encuentran englobados los medios audiovisuales y a continuación describiré las aplicaciones y ventajas de utilizar sonido e imagen para la enseñanza.

Desde el punto de vista pedagógico, los medios audiovisuales son instrumentos que ayudan a presentar información a través de medios acústicos, ópticos, o una mezcla de ambos sirviendo como complemento a otros recursos de comunicación clásicos de la enseñanza. Sabemos de sobra que los jóvenes actuales están inmensos en un mundo audiovisual, la pedagogía que se realiza con ayuda de imágenes y sonido consiste en aplicar todos los medios de lenguaje y comunicación para servir de apoyo a las explicaciones del profesor o de un texto específico(40).

Funciones de los Medios Audiovisuales en la Enseñanza

Diversos trabajos sobre las aplicaciones educativas de los medios audiovisuales indican que su uso adecuado permite desarrollar las siguientes funciones educativas(41):

- Aumenta la eficacia de las explicaciones del profesor, ya que enriquecen las clases convencionales basadas en la voz y el texto impreso.
- Pueden ayudar a desarrollar capacidades y actitudes porque exigen un procesamiento global de la información que contienen.
- El uso de imágenes permite presentar abstracciones de forma gráfica, facilitando las comparaciones entre distintos elementos y ayudando a analizar con detalle distintas fases de procesos complejos.
- Los montajes audiovisuales pueden producir un impacto emotivo que genere sentimientos favorables hacia el aprendizaje, estimulando la atención y la receptividad del alumno.

- Las imágenes proporcionan unas experiencias que de otra manera serían completamente inaccesibles, ayudando a conocer mejor el pasado o ver realidades poco accesibles habitualmente.
- Introducen a los alumnos en la tecnología audiovisual que es un componente importante de la cultura moderna.
- Desarrollar la creatividad permitiendo que el alumno se ejercite en el uso integrado de materiales y evitando el aprendizaje exclusivamente memorístico.

Principios Protocolarios para Realizar Material Audiovisual

Para poder sacar el mayor provecho educativo a los medios audiovisuales es necesario seguir unas pautas de elaboración y utilización basadas en los siguientes pasos(42):

Planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Selección del medio audiovisual a utilizar.

Presentación y utilización del material audiovisual.

Realización de actividades posteriores a la presentación del montaje en caso de que este sea el objetivo, como en esta tesis.

Para esta tesis nos basaremos en la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Mayer(43), para crear nuestro material audiovisual o multimedia. El principio fundamental es que el aprendizaje es más profundo cuando intervienen las palabras y las imágenes en conjunto.

Mayer menciona que contamos con tres memorias y 2 canales que permiten la entrada de información: el primer canal procesa la palabra ya sea escrita o hablada y el otro la información pictórica (fotos o video). Las tres memorias son la **sensorial**, que tiene corta duración y selecciona las imágenes y palabras importantes; la de **trabajo**, que procesa la información de manera activa; y la de **largo plazo**, donde se depositan y guardan los conocimientos.

Junto con esta teoría Mayer concluye que, para poder aprovechar el contenido multimedia, este debe estar diseñado para facilitar la asimilación de conocimiento mediante 10 principios (Tabla 3) para reducir la carga cognitiva utilizando contenido verbal y visual coherentes, claro y relevante.

Función	Principio	Descripción
Principios para reducir el procesamiento externo	1. Principio de coherencia	El aprendizaje es más rápido cuando se eliminan palabras irrelevantes, fotografías, dibujos y material multimedia en las presentaciones.
	2. Principio de señalización	Siempre señalar el material esencial en el recurso.
	3. Principio de redundancia	Aprendemos mejor con gráficos y narración que con gráficos, narración y texto escrito.
	4. Principio de contigüidad espacial	Es más fácil para el estudiante entender un concepto cuando la imagen o gráfica correspondiente se encuentra cerca del concepto a desarrollar.
	5. Principio de contigüidad temporal	Aprendemos mejor cuando las palabras e imágenes relacionadas se presentan simultáneamente
Principios para manejar el procesamiento esencial	6. Principio de segmentación	Para captar la atención del alumno segmentar las lecciones en segmentos más pequeños, de 10 a 15 minutos.
	7. Principio de preformación o pre entrenamiento	Activar el conocimiento previo es básico tanto en el aula como en los materiales multimedia. Puede ser un repaso rápido de lo que se vió o una introducción a lo que habrá de verse.
	8. Principio de Modalidad	Narrar y poner texto para que el alumno lea la misma información solo aumenta la carga cognitiva, mientras que las imagines complementarias mejoran el aprendizaje.
Principios para fomentar el procesamiento generativo	9. Principio de personalización	La información debe ser grabada en un tono y nivel de conversación casual, para que sea más fácil comprenderla.
	10. Principio de voz	Siempre es mejor grabar una voz humana, no una voz robótica, con la cual el estudiante se pueda relacionar.

Tabla 3

Escoger el medio y la herramienta tecnológica que mayor beneficio nos dará de entre tantas disponibles hoy no es tarea fácil(44). Por lo tanto, se necesita un modelo para la selección y aplicación de tecnología que tenga las siguientes características:

Que funcione en una amplia variedad de contextos de aprendizaje, permitiendo que las decisiones se tomen estratégicamente, a nivel institucional, prestando igual atención a temas educativos y operacionales.

Debe ser capaz de identificar las diferencias importantes entre los diferentes medios y tecnologías, permitiendo así elegir una combinación adecuada para cualquier contexto dado; siendo fácil de entender, pragmático, rentable y debe acoger nuevos desarrollos en tecnología.

Por estas razones, diversos autores han intentado realizar estrategias para escoger el método ideal de enseñanza como Koumi(45) y Mayer(46) pero para este trabajo decidimos utilizar el modelo SECTIONS de Bates(47), que ha sufrido algunas modificaciones para tener en cuenta los desarrollos recientes en tecnología, investigación y teoría resulta muy útil. Este modelo se basa en la investigación, ha pasado la prueba del tiempo y se ha encontrado útil y práctico.

“SECTIONS” por sus siglas en inglés que son:

1. Students (Alumnos)
2. Ease of use (Facilidad de uso)
3. Cost money and time (Costo y tiempo a invertir)
4. Teaching (Método de enseñanza)
5. Interaction (Interacción buscada)
6. Organization (Organización)
7. Security and privacy. (Seguridad y privacidad)

Utilizar este método facilita escoger el medio educativo y tecnológico mas adecuado para utilizar, ya que nos provee una serie de criterios y preguntas que dependiendo el resultado nos orienta al método mas eficaz.

Validación del material de texto y audiovisual para la enseñanza

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) creó la "Guía para el diseño, utilización y evaluación de material educativo en salud" que tiene por objeto

ofrecer el mejor material de instrucción posible destinado al aprendizaje de las ciencias de la salud y que resulte a la vez accesible, técnica y económicamente, a todos los niveles. De esta manera, dicho material está destinado a los estudiantes y profesores universitarios, a los técnicos y a los auxiliares de salud, así como al personal de la propia comunidad. Está orientado, tanto a las etapas de pregrado como de posgrado, a la educación continua y al adiestramiento en servicio, y puede servir a todo el personal de salud involucrado en la ejecución de la estrategia de la atención primaria, como elemento de consulta permanente durante el ejercicio de sus funciones.

Esta guía se crea en la convicción de que la educación es más que la simple transmisión de información y de su memorización, sino que demanda una activa participación en un proceso de "aprender haciendo". Su texto se fundamenta en el convencimiento de que el objetivo de la educación es crear una situación de aprendizaje, es decir, proveer un contexto en el cual se pueden desarrollar ideas, modificar creencias y actitudes y crear nuevos hábitos y conductas.

Esta guía incluye diferentes alternativas de diseño y uso de materiales visuales, sonoros, audiovisuales e impresos, ofrece pautas de evaluación sobre los mismos.

La OPS concluye que Los materiales por sí solos no tienen mayor valor. Su valor radica en ser

instrumentos que facilitan el proceso educativo complementando en el adiestramiento del personal de salud.

En el 2011 la universidad de Boyacá en Colombia realizó un estudio(48) donde analizó estos criterios propuestos por la OPS para determinar sus propiedades psicométricas la calidad y la efectividad potencial de material educativo. Para cada instrumento (cuestionario) se evaluó la factoriabilidad mediante las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin y de esfericidad de Bartlett. Posteriormente, se determinó la consistencia interna y estructura factorial del instrumento mediante la estimación del alfa de Cronbach, y el análisis factorial por el método de extracción de componentes principales. Concluyendo que los instrumentos diseñados por la OPS constituyen una herramienta confiable para evaluar los criterios de atracción, entendimiento, identificación y aceptación.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Sabiendo el valor que tiene el “Curso Básico de Disección de Nariz y Senos Paranasales” y el limitado tiempo con el que se cuenta frente al espécimen humano, debemos buscar que el residente de segundo año tenga material de alta calidad, motivador y enfocado a su nivel, para que se presente al curso con el conocimiento anatómico indispensable, logrando así, maximizar el tiempo del curso, la presencia de los expertos y aumentar el tiempo de disección.

V.JUSTIFICACIÓN

- El otorrinolaringólogo requiere de un preciso conocimiento anatómico de la cavidad nasal, senos paranasales y sus variantes para el manejo quirúrgico de la patología nasosinusal.
- Existe poco acceso a especímenes humanos para la práctica de estas técnicas, por lo que se requiere maximizar el aprovechamiento durante este curso.
- Cuando se tiene acceso a cursos frente un espécimen humano para esta práctica es muy costoso y en nuestro país, muy limitado por lo que en ocasiones hay que tomar cursos en el extranjero. En promedio el costo de estos cursos inicia en \$20,000 MN en adelante mas el costo del viaje.
- Existen sedes en las que la exposición a cirugía de senos paranasales es mínima o nula por lo que este curso es de los primeros acercamientos del residente a esta cirugía.
- Dominar la anatomía y conocer las diferentes técnicas quirúrgicas, ayudarán al alumno a obtener el máximo beneficio durante la parte práctica en espécimen humano.

VI. OBJETIVOS

VI.1. OBJETIVO GENERAL

- Creación y validación de material de texto y audiovisual para el *Curso Básico de Disección Anatómica de Nariz y Senos Paranasales por Abordaje Endoscópico y Externo*.

VI.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Creación de un manual claro, coherente y relevante que sirva de apoyo para profundizar en todos los conceptos mínimos indispensables para poder iniciar el curso.
2. Creación de material audiovisual didáctico, claro, motivador y concreto que explique los pasos que se realizarán durante la disección, y la importancia de utilizar el instrumento correctos de forma correcta, dándole sentido a los conceptos leídos e invitando a los alumnos a iniciar la disección con un conocimiento claro y objetivos precisos.
3. Validación del material utilizando los cuestionarios de la guía propuesta por la OPS, siendo los alumnos a los que va dirigido el curso quienes califiquen la relevancia y utilidad del curso.

Con estos objetivos se busca lograr un mejor aprovechamiento del espécimen humano y a los profesores expertos, el cumplimiento satisfactorio de los objetivos del curso de manera homogénea en todos los residentes.

VII. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿El material de enseñanza creado, cuenta con la calidad y requerimientos para su uso en residentes de segundo año cursando otorrinolaringología como preparación para el *“Curso básico de disección anatómica de nariz y senos paranasales”*?

VIII. HIPÓTESIS

Al seguir las recomendaciones de Bates y de la OPS, el material creado - tanto audiovisual como de texto - contarán con la calidad requerida por la OPS para poder ser usado como material educativo como preparación para el Curso básico de disección anatómica de nariz y senos paranasales.

IX. MATERIAL Y MÉTODO

IX.1. Planeación

Basados en las metas y conceptos propuestos en el curso planeamos la creación del siguiente material:

1. Redactar un manual escrito enfocado en:
 - a. Anatomía de la pared lateral nasal
 - b. Cirugía endoscópica básica (Que se realizará en disección)

2. Realizar 8 videos cubriendo las metas del curso
 - a. Material Básico
 - b. Exploración Inicial
 - c. Revisión Tomográfica Inicial
 - d. Uncinectomía
 - e. Antrostomía Maxilar y Etmoidectomía Total
 - f. Esfenoidectomía
 - g. Abordaje al Receso y Seno Frontal
 - h. Septoplastía endoscópica

3. Validar el material de texto y audiovisual utilizando las herramientas propuestas por la OPS en la guía para el diseño, utilización y evaluación de material educativo en salud.

Este proyecto se sometió al comité de investigación del Instituto Nacional de Rehabilitación LGII APROBADO con el número de **registro definitivo 42/19**

IX.2. Material de texto (Manual)

Para enfocar el contenido del Manual, utilizamos la lista de conceptos junto con la bibliografía sugerida por los profesores del curso, para cubrir por completo las definiciones y conceptos básicos que los alumnos deben conocer como conocimiento previo.

- **Conceptos anatómicos**
 - Concepto de laberinto etmoidal y lamelas
 - Agger nasi

- Proceso uncinado
- Hiato semilunar inferior y superior
- Bula etmoidal
- Receso retro y suprabular
- Receso supraorbitario
- Infundíbulo etmoidal
- Lamela basal del cornete medio o tercera lamela
- Meato medio
- Meato superior
- Seno maxilar
- Ostium natural del seno maxilar
- Fontanelas
- Complejo ostiomeatal
- Receso frontal
- Seno frontal
- Lamina papirácea
- Arteria etmoidal anterior y posterior
- Seno etmoidal anterior y posterior
- Hueso etmoides (fóvea etmoidal, *crista galli*)
- Hueso maxilar
- Cornete inferior
- Meato inferior
- Vía lacrimal
- Arteria esfenopalatina
- Seno esfenoidal

- **Conceptos quirúrgicos**
 - Instrumental
 - Posición en el quirófano
 - Análisis de tomografía
 - Examen pre-quirúrgico
 - Uncinectomía y antrostomía maxilar
 - Seno y receso frontal
 - Etmoidectomía anterior
 - Etmoidectomía posterior
 - Esfenoidectomía
 - Abordaje al seno frontal

Bibliografía Sugerida:

1. Hinderer KH. Fundamentos de anatomía y cirugía de la nariz. 3th ed. Birghingham; Aesculapius Publishing
2. Bailey B.J. Head and Neck Surgery Otolaryngology 4th ed. Philadelphia Lippincott Williams and Wilkins Publishers, 2006
3. Levine H.L. Sinus Surgery Endoscopic and Microscopic Approaches. Thieme Medical Publishers New York, 2005.
4. Stammberger H. Functional Endoscopic Sinus Surgery. Elsevier Science Publishers. United Kingdom. 1991
5. Cummings C.W. Otolaryngology Head and Neck Surgery. Mosby Publishers 4th ed. 2005
6. Stamm A.S. Micro-endoscopic Surgery of the Paranasal Sinuses and Skull Base. Springer. 2000
7. Kennedy D.W. Diseases of the Sinuses Diagnosis and Management. BC Decker 2001

A partir de los conceptos mencionados, se planeó un Manual con la siguiente estructura:

I. INTRODUCCIÓN.

Breve historia de la cirugía endoscópica de nariz y senos paranasales.

II. ANATOMÍA

Concepto de láminas.

Anatomía de la pared lateral nasal.

III. CIRUGÍA ENDOSCÓPICA DE SENOS PARANASALES

Instrumental.

Disposición en el quirófano.

Exploración endoscópica pre-quirúrgica.

Uncinectomía

Antrostomía.

Etmoidectomía anterior.

Etmoidectomía posterior.

Esfenoidectomía.

Receso y seno frontales.

Dado que el Manual se creó para el curso y la disección y como complemento del material audiovisual, se buscó presentar los conceptos en orden de aparición natural durante una disección de senos paranasales, para así, poder crear un orden y sentido a la descripción anatómica.

Se utilizó el procesador de texto Word®, uniformando la terminología con la propuesta y aceptada por la Sociedad Europea de Rinología y consensada en la nomenclatura anatómica internacional para evitar así anglicismos(49).

El material de texto fue revisado por los diversos profesores del curso y la revisión de estilo y nomenclatura anatómica fue revisada por los doctores Hugo González Valdepeña (Otorrinolaringólogo especializado en cirugía nasal) y Diego Pineda Martínez (Jefe del Departamento de Innovación en Material Biológico Humano de la Facultad de Medicina, UNAM). Las ilustraciones fueron creadas por la Dra. Daniella Monroy Llaguno, y las fotografías clínicas tomadas del material audiovisual.

IX.3. Material Audiovisual

a) Preproducción

Para el material audiovisual se redactó un guion basándome en el orden en que se quería presentar la información y la estructura en la que se quería grabar la disección conforme al orden que se tiene durante el curso. (Anexo 6)

b) Producción

Se utilizó una cabeza de cadáver proporcionada por el Servicio de Rinología del Hospital Clínic de Barcelona, España donde se realizó la grabación de la disección siguiendo el boceto escrito. Se grabó con una torre Storz Con lentes de 0° y 45°, el material utilizado era Storz y fue grabado con el sistema AIDA® de Storz.

c) Posproducción

El material audiovisual se realizó con el programa ScreenFlow ® para Mac en una MacBook Pro 13” 2.5 GHz Core i5 16 GB RAM. Al igual que el material de texto, esta fue supervisado por los profesores del curso.

IX.4. Metodología

Utilizamos el método “SECTIONS” y los 10 principios propuestos por Mayer para facilitar la asimilación de conocimiento, reducir la carga cognitiva mediante contenido verbal y visual coherente, claro y relevante.

Nos apoyamos en la “Guía para el diseño, utilización y evaluación de material educativo en salud” desarrollada por la OPS con el propósito de orientar el diseño, utilización y evaluación de material educativo y además estableciendo unos criterios mínimos de control de calidad y efectividad, estos instrumentos fueron re-valorados en el 2011 para determinar sus propiedades psicométricas la calidad y la efectividad potencial de material educativo, corroborando su utilidad en la validación del material educativo en salud.

Utilizamos las mismas guías para su validación mediante cuestionarios resueltos por la población a la que va dirigido el material educativo, en este caso residentes de segundo año de otorrinolaringología.

Análisis con la metodología “SECTIONS”

1.-Estudiantes (Students)

- Residentes de segundo año de Otorrinolaringología y cirugía de Cabeza y Cuello.
 - Facilidades para acceso a internet
 - Dominio del uso de internet
 - Todo el curso será virtual, por lo que no se requiere que el residente se desplace, cuente con horarios específicos o se disponga de alguna aula

2.-Facilidad de uso (Ease of use)

- Disponible en la página del departamento de anatomía de la UNAM
- Accesible las 24 horas
- La plataforma requerirá muy poca actualización

3.-Costos (Cost money and time)

- El costo mas importante será el tiempo
 - Redactar la información
 - Editar los videos
 - Creación de un banco de preguntas correcto.
 - El costo monetario será mínimo pues ya se cuenta con las herramientas que se necesitan para la generación del material.

4.-Enseñanza (Teaching)

- El desenlace educativo deseado es:
 - Residente de segundo año domine la anatomía quirúrgica básica de la pared lateral nasal y senos paranasales, variantes anatómicas, referencias importantes e instrumental básico.
- Contando con un manual escrito, y reforzando lo leído con videos, a manera de aula virtual, la transmisión de la información pretende ser mas clara y objetiva.

5.-Interacción (Interaction)

- No se contempla interacción personal o virtual.

6.-Organización (Organization)

- Grupo de médicos a cargo de la subdirección de Otorrinolaringología del INR.
- No se recibirá apoyo monetario, ni se pretende contratar personal para su desarrollo.
- Sera realizado con el apoyo y esfuerzo personal y voluntario de un grupo de médicos otorrinolaringólogos interesados y comprometidos con la enseñanza.

7.-Seguridad y privacidad (Security and privacy)

- Plataforma gratuita
- Confidencialidad total del origen de los videos y/o pacientes en su caso.
- En un formato donde el material solo sea accesible a través de la plataforma y evitar el mal uso de la información y materiales utilizados.

X. RESULTADOS

Material de Texto

los parámetros propuestos para el material de texto por la OPS son (Anexo 1):

Usar como esta: 40-45 puntos
Necesita reformas: 21-39 puntos
Rechazado: 20 puntos o menos

El “Manual de Disección de Cirugía Endoscópica de Nariz y Senos Paranasales” se entregó en formato PDF a 10 residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación LGII con tiempo de lectura de 20 días. Posteriormente se entregó el cuestionario a cada residente para su llenado y comentarios.

Sobre los comentarios se realizaron cambios en el manual que fueron propuestos por los residentes, con intención de hacer el manual mas claro y comprensible.

RESIDENTE	PUNTACIÓN	COMENTARIO
1	44	Muy bien explicado
2	45	Excelente
3	45	Gran material para aprendizaje
4	43	
5	45	
6	45	Muy entendible y resumido
7	45	Aclaró muchas dudas, claro y concreto
8	42	
9	41	Buen trabajo, me gustó como se presentaron los conceptos
10	45	

Se obtuvo una **media de 44** puntos con lo que el material se consideró apto para usarse “sin cambios”.

Material Audiovisual

Los parámetros propuestos para el material audiovisual por la OPS son (Anexo 2):

Usar como esta: 48-55 puntos
Necesita reformas: 28-47 puntos
Rechazado: 27 puntos o menos

Cada video se proyectó en el octavo y último “*Curso Básico de Disección Anatómica de Nariz y Senos Paranasales por Abordaje Endoscópico y Externo*” llevado a cabo durante abril del 2018. Posterior a cada video los residentes contestaron el cuestionario correspondiente a cada video. En total respondieron el cuestionario 56 residentes con los siguientes promedios por video:

VIDEO	PROMEDIO
Exploración inicial	53.9
Instrumental básico	53.8
Evaluación Tomográfica	53.5
Uncinectomía	54
Maxilar y Etmoides	53.8
Frontal	53.6
Esfenoides	53.8
Septoplastía	54

Se obtuvo una media **de 53.8** puntos, con lo que el material se consideró “apto para usarse como está”.

XI. DISCUSIÓN

Actualmente por parte de la división de estudios de posgrado de la UNAM existen cuatro especialidades que utilizan la simulación como parte de su proceso educativo: Cirugía general, ginecología, ortopedia y otorrinolaringología. De todos los cursos de las especialidades, solo tres cursos que utilizan especímenes humanos: un curso para la especialidad de ortopedia y dos para la especialidad de otorrinolaringología; de estos, el curso de senos paranasales será el primero en contar con material de texto y audiovisual como preparativo para los residentes.

Con este material se busca homogeneizar el conocimiento con el que el residente se presenta al curso, así se podrá reducir el tiempo de teoría y enfocarlo a resolución de dudas y aclarar los puntos más importantes logrando así tener mayor tiempo de disección.

Se creó el material enfocado para residentes específicamente de segundo año, con el nivel de profundidad y complejidad que en esta etapa se requiere, y conociendo la poca disponibilidad y variabilidad de sus horarios, este material evita que se tengan que desplazar o que se tenga que disponer de alguna aula o área específica para su aprovechamiento.

El material es de fácil uso, estará disponible en internet con accesibilidad las 24 horas y el costo de realización fue mínimo gracias a que los participantes contaban con las herramientas necesarias para la generación del material, y el Hospital Clinic de Barcelona apoyó con el material biológico.

Se logró el desenlace educativo deseado en donde el residente de segundo año domine la anatomía quirúrgica básica de la pared lateral nasal y senos paranasales, variantes anatómicas, referencias importantes y conocimiento del instrumental básico utilizando material creado en conjunto con el grupo de médicos a cargo de la subdirección de Otorrinolaringología del INR y el INER.

Enfocándonos en el material creado y analizando los resultados de las encuestas aplicadas al material de texto y audiovisual, obtuvimos resultados superiores a los estándares propuestos por la Organización Panamericana de la Salud. Además, obtuvimos comentarios muy satisfactorios por parte de los residentes.

En cuanto al material de texto los dos parámetros donde menos puntaje obtuvimos fueron:

1.- “Consta de elementos de síntesis del mensaje o contenido”

En esta pregunta, es entendible que, por tratarse de conceptos anatómicos, puede ser tediosa su lectura. Para mejorar este aspecto se incluyeron perlas de correlación clínica en algunos conceptos para que el residente lo encuentre útil y aplicable a la práctica, además de que los conceptos se vuelven más memorables al momento de poderse aplicar de manera cotidiana.

2.- “Existen elementos para resaltar ideas importantes, por ejemplo, tipo, tamaño, marcación de letras, colores, etc.”

Para mejorar este aspecto, se resaltó en **negritas** cada concepto anatómico que se iba presentando para que sea más fácil regresar y buscar esa estructura anatómica. Además, se colocaron en formato de viñetas y con una presentación más limpia los límites anatómicos para que sea más fácil repasarlos.

En cuanto al material audiovisual los parámetros con menos puntuación fueron:

1.- Contiene elementos que estimulan la participación

Este es una pregunta controversial, efectivamente durante los videos no existen elementos en los cuales participen activamente los residentes, dado que un sistema de interacción no permite que los videos se alojen en la mayoría de las plataformas, se distribuyan de manera directa o se creen sin un pago a un tercero. El material se presenta de una manera clara, y sin conceptos debatibles pues está apegado a la anatomía aceptada de manera mundial. Creemos que el propósito de los videos es estimular a los residentes en la siguiente fase del curso, durante la disección, para realizarla tratando de reproducir lo aprendido en los videos, y con una idea más clara del objetivo del curso.

Además, hubo algunos comentarios precisos en ciertos videos proponiendo mejorar detalles técnicos, los cambios que se realizaron fueron:

1.- **Evaluación tomográfica** se agregaron cortes axiales y sagitales para facilitar la correlación tomográfica, y explicar mejor los accidentes anatómicos.

2.- **Abordaje al seno y receso frontales** se mejoraron las transiciones entre algunas escenas en el video que fueron propuestas por los alumnos.

3.- Etmoidectomía total y esfenoidectomía agregamos señalamiento de distintas estructuras, haciéndolas más evidentes para que no las pasen por alto durante el video.

Muchos residentes comentaron que les gustaría tener acceso a los videos para repasarlos y verlos con detenimiento. El objetivo es que los alumnos tengan acceso libre a los videos antes del curso, puedan verlos cuantas veces sean necesarios, pausando y regresando hasta que los conceptos queden claros como hemos mencionado antes utilizando u-learning.

Creemos que, por la respuesta obtenida por parte de los residentes, hemos logrado desarrollar material útil no solo como parte del curso, sino para ser utilizado como primer acercamiento a la anatomía de los senos paranasales, dándole un enfoque útil, manteniendo el nivel que se requiere en un residente y además podemos destacar las siguientes características del proyecto:

a) Originalidad

Creamos un material de texto enfocado al curso de disección de la UNAM, escrito, filmado y editado de tal manera que sea aprovechable por residentes desde el segundo año ambos materiales van de la mano siendo estos complementarios.

Tanto el material audiovisual como de texto tendrán acceso desde internet de forma gratuita ya sea desde una computadora como desde un celular inteligente.

b) Trascendencia

Son herramientas de bajo costo y alto rendimiento, donde el médico residente puede prepararse para el curso a su ritmo ajustándose a su disponibilidad de tiempo.

Con la meta principal de homogeneizar el conocimiento anatómico nasosinusal básico de los residentes de segundo año a los que se impartirá el curso.

Al utilizar la bibliografía y conceptos propuestos por los coordinadores y profesores del curso, y siendo ellos los que han supervisado el trabajo, logramos obtener material de apoyo al curso con los estándares esperados por los coordinadores del curso.

Así el residente tendrá conceptos anatómicos básicos claros, logrando una comunicación eficiente y efectiva por parte de los expertos a los alumnos a la hora de la disección.

c) Fiabilidad

El material está disponible en internet.

Enseñando conceptos anatómicos y técnicas quirúrgicas que han pasado la prueba del tiempo

El material fue supervisado por profesores que imparten el curso. (Dra. América Cortés Cisneros, Dr. Iván H. Schobert, Dr. Mario S. Dávalos y Dr. Alejandro Jiménez Chobillón). Además, se realizó una revisión de estilo y una revisión científica para asegurar el correcto uso del español y la correcta nomenclatura médica.

d) Viabilidad

El proyecto fue Impulsado, supervisado y aprobado por los profesores del curso y la división de estudios de posgrados de la UNAM.

Se cuenta con el anfiteatro de la UNAM, y la división de estudios de posgrado que promueven este curso cada año haciendo que este material sea útil y aprovechado por los residentes de las siguientes generaciones.

XII. CONCLUSIÓN

El material de texto y audiovisual desarrollado tiene la calidad para ser utilizado como material de enseñanza en el área de salud ya que cumple con el puntaje establecido por la Organización Panamericana de la Salud. El desarrollo del material fue supervisado y aprobado por los profesores del curso como material de apoyo para el curso, facilitando la transmisión de conceptos, manteniendo siempre el nivel deseado para el curso, siendo el material totalmente aprovechable por los residentes, sin que este sea sobrecargado de información o con conceptos avanzados que salen de los fines del curso.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Marks SC. Learning curve in endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol - Head Neck Surg.* 1999;
2. Montague ML, Kishore A, McGarry GW. Audit-derived guidelines for training in endoscopic sinonasal surgery (ESS) - Protecting patients during the learning curve. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2003;
3. Bridges M, Diamond DL. The financial impact of teaching surgical residents in the operating room. *Am J Surg.* 1999;
4. Tai B, Wang A, Plott J, Shih A, McKean E, Sullivan S. Design of Physical Surgical Simulator for Drilling in the Expanded Endonasal Approach to the Skull Base. *J Neurol Surg Part B Skull Base.* 2013;
5. Smith CF, Mathias HS. Medical students' approaches to learning anatomy: Students' experiences and relations to the learning environment. *Clinical Anatomy.* 2010.
6. De Ribaupierre S, Wilson TD. Construction of a 3-D anatomical model for teaching temporal lobectomy. *Comput Biol Med.* 2012;
7. Scalese RJ, Obeso VT, Issenberg SB. Simulation technology for skills training and competency assessment in medical education. *Journal of General Internal Medicine.* 2008.
8. Juo YY, Hanna C, Chi Q, Chang G, Peacock WJ, Tillou A, et al. Mixed-Method Evaluation of a Cadaver Dissection Course for General Surgery Interns: An Innovative Approach for Filling the Gap Between Gross Anatomy and the Operating Room. *J Surg Educ.* 2018;
9. C.V. EJ, D. H, D. SSS, G. W, R. Y, S. W, et al. ENT endoscopic surgical training simulator. *Studies in health technology and informatics.* 1997.
10. Steehler MK, Chu EE, Na H, Pfisterer MJ, Hesham HN, Malekzadeh S. Teaching and assessing endoscopic sinus surgery skills on a validated low-cost task trainer. *Laryngoscope.* 2013;
11. Fortes B, Balsalobre L, Weber R, Stamm R, Stamm A, Oto F, et al. Endoscopic sinus surgery dissection courses using a real simulator: The benefits of this training. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2016;
12. Anastakis DJ, Regehr G, Reznick RK, Cusimano M, Murnaghan J, Brown M, et al. Assessment of technical skills transfer from the bench training model to the human model. *Am J Surg.* 1999;
13. Leung RM, Leung J, Vescan A, Dubrowski A, Witterick I. Construct Validation of a Low-fidelity Endoscopic Sinus Surgery Simulator. *Am J Rhinol.* 2009;
14. Kumagai T, Yamashita J, Morikawa O, Yokoyama K. A new force-based objective

- assessment of technical skills in endoscopic sinus surgery. *Stud Heal Technol Informatics*. 2007;
15. Ruthenbeck GS, Hobson J, Carney AS, Sloan S, Sacks R, Reynolds KJ. Toward photorealism in endoscopic sinus surgery simulation. *Am J Rhinol Allergy*. 2013;
 16. Fried MP, Sadoughi B, Weghorst SJ, Zeltsan M, Cuellar H, Uribe JI, et al. Construct validity of the endoscopic sinus surgery simulator II. Assessment of discriminant validity and expert benchmarking. *Arch Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2007;
 17. Sweller J. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learn Instr*. 1994;
 18. Sweller J, Van Merriënboer JJG, Paas FGWC. Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educ Psychol Rev*. 1998;
 19. Cierniak G, Scheiter K, Gerjets P. Explaining the split-attention effect: Is the reduction of extraneous cognitive load accompanied by an increase in germane cognitive load? *Comput Human Behav*. 2009;
 20. Pichert JW, Anderson RC. Taking different perspectives on a story. *J Educ Psychol*. 1977;
 21. Shiffrin RM, Atkinson RC. Storage and retrieval processes in long-term memory. *Psychol Rev*. 1969;
 22. Sunderland A, Harris JE, Baddeley AD. Do laboratory tests predict everyday memory? A neuropsychological study. *J Verbal Learning Verbal Behav*. 1983;
 23. Papert S. *Gears of My Childhood*. *Mindstorms Child Comput Powerful Ideas*. 1980;
 24. Gergen KJ. Social construction and the educational process. In: *Constructivism in education*. 1995.
 25. Steffe L, Gale J. Constructivism in education. In: *The International Encyclopedia of Education*. 1995.
 26. Mayer RE. Should There Be a Three-Strikes Rule against Pure Discovery Learning? The Case for Guided Methods of Instruction. *American Psychologist*. 2004.
 27. Kirschner PA, Sweller J, Clark RE. Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educ Psychol*. 2006;
 28. Chang AY, Ghose S, Littman-Quinn R, Anolik RB, Kyer A, Mazhani L, et al. Use of Mobile Learning by Resident Physicians in Botswana. *Telemed e-Health*. 2012;
 29. Webb TP, Merkley TR. An evaluation of the success of a surgical resident learning portfolio. *J Surg Educ*. 2012;

30. Merriam SB. *Andragogy and Self-Directed Learning: Pillars of Adult Learning Theory*. New Dir Adult Contin Educ. 2001;
31. Knowles MA. The modern practice of adult education. From pedagogy to andragogy. *Training & Development Journal*. 1980.
32. Ericsson KA. Deliberate practice and acquisition of expert performance: A general overview. In: *Academic Emergency Medicine*. 2008.
33. Knox AB. Proficiency theory of adult learning. *Contemp Educ Psychol*. 1980;
34. Fox RD, Mazmanian PE, Putnam RW, Mihelic JC. Book Review: *Changing and Learning in the Lives of Physicians* . *J Contin High Educ*. 2011;
35. Hsieh SW, Jang YR, Hwang GJ, Chen NS. Effects of teaching and learning styles on students' reflection levels for ubiquitous learning. *Comput Educ*. 2011;
36. Shin DH, Shin YJ, Choo H, Beom K. Smartphones as smart pedagogical tools: Implications for smartphones as u-learning devices. *Comput Human Behav*. 2011;
37. Cabero J, Duarte A, Barroso J. La piedra angular para la incorporación de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y el perfeccionamiento del profesorado. *EduTec Rev Electrónica Tecnol Educ*. 2017;
38. Tello E. Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *RUSC Univ Knowl Soc Journal*, ISSN-e 1698-580X, Vol 4, N° 2, 2007. 2007;
39. Ardila O, Castro A, Pantevis M, Rodríguez E, Romero M, Salcedo H. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la educación por ciclos propedéuticos. *Congr Iberoam Educ*. 2010;
40. McLuhan M, McLuhan E. *Las Leyes de los Medios*. CIC Cuad Inf y Comun . 2009;
41. McLuhan M. *Comprender los medios de comunicación: Las extensiones del ser humano*. Editor Paid. 1996;
42. Cabero Almenara J. ¿Producción o producciones audiovisuales en el terreno educativo? *El Siglo que viene*. 1992;
43. Mayer RE. Applying the science of learning to medical education. *Med Educ*. 2010;
44. McKenzie W. *Multiple Intelligences and Instructional Technology*. Young Children and Learning Technologies. Selected papers from the International Federation for Information Processing Working Group 3.5 Open Conference. 2004.
45. Koumi J. *Designing video and multimedia for open and flexible learning*. *Designing Video and Multimedia for Open and Flexible Learning*. 2006.

46. Mayer RE. Multimedia learning 2nd Ed. New York Cambridge Univ Press. 2009;
47. Bates A, Poole G. Effective Teaching with Technology in Higher Education. Effective Teaching with Technology in Higher Education. 2003.
48. Fernández AR, Manrique-abril F, Bautista Saavedra C. Aceptación por expertos y legibilidad de material escrito y audiovisual: calidad y propiedades psicométricas. Investig Andin. 2010;
49. Anatomical Terminology [Internet]. Copyright © 2018 Visión Médica Virtual. All right reserved. [cited 2019 Jul 10]. Available from: <https://visionmedicavirtual.com/es/terminologia-anatomica>

XIV. ANEXOS

XIV.1. Cuestionarios Material de Texto OPS

Diseño de material educativo

Pauta para evaluación de material impreso

En una escala de 1 a 5, califique de acuerdo al grado de cumplimiento. 5 corresponde a un cumplimiento total y 1 indica incumplimiento.

Criterios específicos	1	2	3	4	5
1. Presenta un tema específico en forma completa					
2. El contenido o mensaje es fácilmente comprensible					
3. Las ilustraciones aclaran o complementan lo escrito					
4. El tamaño de la letra facilita la lectura					
5. Consta de elementos de síntesis del mensaje o contenido					
6. Existen elementos para resaltar ideas importantes, por ejemplo, tipo, tamaño, marcación de letras, colores, etc.					
7. La calidad de la ortografía, gramática, puntuación y redacción es apropiada					
8. No está recargado de información escrita					
9. Usa lenguaje que la comunidad entiende					
Totales parciales	_____	_____	_____	_____	_____
Total	_____	_____	_____	_____	_____
Decisión:	Usar como está	(40-45 puntos)	_____	_____	_____
	Necesita reformas	(21-39 puntos)	_____	_____	_____
	Rechazado	(menos de 20 puntos)	_____	_____	_____
Comentarios:	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____

XIV.2. Cuestionarios Material Audiovisual OPS

Pauta para evaluación de material audiovisual

En una escala de 1 a 5, califique de acuerdo al grado de cumplimiento. 5 corresponde a un cumplimiento total y 1 indica incumplimiento.

Criterios específicos	1	2	3	4	5
1. Sincronización entre imagen y sonido					
2. Usa los elementos que lo hacen atractivo, por ejemplo, color, música, movimiento					
3. Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4. Presenta un tema específico en forma completa					
5. Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6. Las imágenes son claramente visibles					
7. Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8. Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9. Contiene elementos que estimulan la participación					
10. No está recargado de información					
11. Su duración no es excesiva					
Totales parciales	_____			_____	
_____	_____			_____	
Total	_____				
Decisión:	Usar como está	(48-55 puntos)	_____		
	Necesita reformas	(28-47 puntos)	_____		
	Rechazado	(menos de 27 puntos)	_____		
Comentarios:	_____				

XIV.3. Cuestionario Utilizado para el material de texto

Evaluación de Material de Texto. (Manual de Disección)

En una escala de 1 a 5 califique de acuerdo al grado de cumplimiento.

1 indica incumplimiento y 5 corresponde a un cumplimiento total.



Residente 1

1 2 3 4 5

1. Presenta un tema específico en forma completa					
2. El contenido o mensaje es fácilmente comprensible					
3. Las ilustraciones aclaran o complementan lo escrito					
4. El tamaño de la letra facilita la lectura					
5. Consta de elementos de síntesis del mensaje o contenido					
6. Existen elementos para resaltar ideas importantes, por ejemplo, tipo, tamaño, marcación de letras, colores, etc.					
7. La calidad de la ortografía, gramática, puntuación y redacción es apropiada					
8. No está recargado de información escrita					
9. Usa lenguaje que la comunidad entiende					

Comentarios: _____

Residente 2

1 2 3 4 5

1. Presenta un tema específico en forma completa					
2. El contenido o mensaje es fácilmente comprensible					
3. Las ilustraciones aclaran o complementan lo escrito					
4. El tamaño de la letra facilita la lectura					
5. Consta de elementos de síntesis del mensaje o contenido					
6. Existen elementos para resaltar ideas importantes, por ejemplo, tipo, tamaño, marcación de letras, colores, etc.					
7. La calidad de la ortografía, gramática, puntuación y redacción es apropiada					
8. No está recargado de información escrita					
9. Usa lenguaje que la comunidad entiende					

Comentarios: _____

Residente 3

1 2 3 4 5

1. Presenta un tema específico en forma completa					
2. El contenido o mensaje es fácilmente comprensible					
3. Las ilustraciones aclaran o complementan lo escrito					
4. El tamaño de la letra facilita la lectura					
5. Consta de elementos de síntesis del mensaje o contenido					
6. Existen elementos para resaltar ideas importantes, por ejemplo, tipo, tamaño, marcación de letras, colores, etc.					
7. La calidad de la ortografía, gramática, puntuación y redacción es apropiada					
8. No está recargado de información escrita					
9. Usa lenguaje que la comunidad entiende					

Comentarios: _____

Residente 4

1 2 3 4 5

1. Presenta un tema específico en forma completa					
2. El contenido o mensaje es fácilmente comprensible					
3. Las ilustraciones aclaran o complementan lo escrito					
4. El tamaño de la letra facilita la lectura					
5. Consta de elementos de síntesis del mensaje o contenido					
6. Existen elementos para resaltar ideas importantes, por ejemplo, tipo, tamaño, marcación de letras, colores, etc.					
7. La calidad de la ortografía, gramática, puntuación y redacción es apropiada					
8. No está recargado de información escrita					
9. Usa lenguaje que la comunidad entiende					

Comentarios: _____

XIV.4. Cuestionario Utilizado para el material de texto

Evaluación de Material Audiovisual.

En una escala de 1 a 5 califique de acuerdo al grado de cumplimiento.
5 corresponde a un cumplimiento total y 1 indica incumplimiento.



1 Instrumental Básico

Criterios Específicos

1 2 3 4 5

1.- Sincronización entre imagen y sonido					
2.- Usa los elementos que lo hacen atractivo (color, música, movimiento)					
3.- Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4.- Presenta un tema específico en forma completa					
5.- Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6.- Las imágenes son claramente visibles					
7.- Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8.- Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9.- Contiene elementos que estimulan la participación					
10.- No está recargado de información					
11.- Su duración no es excesiva					

Comentarios: _____

3 Evaluación Tomográfica Computada

Criterios Específicos

1 2 3 4 5

1.- Sincronización entre imagen y sonido					
2.- Usa los elementos que lo hacen atractivo, (color, música, movimiento)					
3.- Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4.- Presenta un tema específico en forma completa					
5.- Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6.- Las imágenes son claramente visibles					
7.- Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8.- Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9.- Contiene elementos que estimulan la participación					
10.- No está recargado de información					
11.- Su duración no es excesiva					

Comentarios: _____

2 Exploración Inicial

Criterios Específicos

1 2 3 4 5

1.- Sincronización entre imagen y sonido					
2.- Usa los elementos que lo hacen atractivo, (color, música, movimiento)					
3.- Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4.- Presenta un tema específico en forma completa					
5.- Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6.- Las imágenes son claramente visibles					
7.- Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8.- Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9.- Contiene elementos que estimulan la participación					
10.- No está recargado de información					
11.- Su duración no es excesiva					

Comentarios: _____

4 Uncinectomía

Criterios Específicos

1 2 3 4 5

1.- Sincronización entre imagen y sonido					
2.- Usa los elementos que lo hacen atractivo, (color, música, movimiento)					
3.- Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4.- Presenta un tema específico en forma completa					
5.- Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6.- Las imágenes son claramente visibles					
7.- Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8.- Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9.- Contiene elementos que estimulan la participación					
10.- No está recargado de información					
11.- Su duración no es excesiva					

Comentarios: _____

5 Antrostomía Maxilar y Etmoidectomía Total

Criterios Específicos

1 2 3 4 5

1.- Sincronización entre imagen y sonido					
2.- Usa los elementos que lo hacen atractivo, (color, música, movimiento)					
3.- Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4.- Presenta un tema específico en forma completa					
5.- Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6.- Las imágenes son claramente visibles					
7.- Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8.- Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9.- Contiene elementos que estimulan la participación					
10.- No está recargado de información					
11.- Su duración no es excesiva					

Comentarios: _____

7 Esfenoidectomía

Criterios Específicos

1 2 3 4 5

1.- Sincronización entre imagen y sonido					
2.- Usa los elementos que lo hacen atractivo, (color, música, movimiento)					
3.- Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4.- Presenta un tema específico en forma completa					
5.- Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6.- Las imágenes son claramente visibles					
7.- Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8.- Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9.- Contiene elementos que estimulan la participación					
10.- No está recargado de información					
11.- Su duración no es excesiva					

Comentarios: _____

6 Abordaje al Seno y Receso Frontales

Criterios Específicos

1 2 3 4 5

1.- Sincronización entre imagen y sonido					
2.- Usa los elementos que lo hacen atractivo, (color, música, movimiento)					
3.- Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4.- Presenta un tema específico en forma completa					
5.- Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6.- Las imágenes son claramente visibles					
7.- Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8.- Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9.- Contiene elementos que estimulan la participación					
10.- No está recargado de información					
11.- Su duración no es excesiva					

Comentarios: _____

8 Septoplastía Endoscópica

Criterios Específicos

1 2 3 4 5

1.- Sincronización entre imagen y sonido					
2.- Usa los elementos que lo hacen atractivo, (color, música, movimiento)					
3.- Contiene elementos de síntesis del contenido o mensaje					
4.- Presenta un tema específico en forma completa					
5.- Los mensajes son fácilmente comprensibles					
6.- Las imágenes son claramente visibles					
7.- Los elementos sonoros se escuchan apropiadamente					
8.- Los mensajes se presentan en forma objetiva					
9.- Contiene elementos que estimulan la participación					
10.- No está recargado de información					
11.- Su duración no es excesiva					

Comentarios: _____

XIV.5. Ligas para el Material Audiovisual

Se encuentran pendientes por concepto de derechos de autor.

XIV.6. Boceto o “Storyboard” para los videos

Video 1. Exploración Inicial

Iniciamos la endoscopia nasal con lente de 0°, en la siguiente serie de videos realizaremos una disección no solo con relevancia anatómica, sino quirúrgica básica.

Siempre debemos iniciar con una visión general para reconocer las estructuras básicas, en primera instancia septum, cornete inferior, cornete medio y piso nasal el cual recorreremos en su totalidad hasta llegar a la nasofaringe, donde podemos reconocer el marco coanal, torus tubario la fosa de Rosenmuller, el borde superior del marco coanal es una referencia importante para buscar el ostium esfenoetmoidal, el cual encontramos el receso esfenoetmoidal de 1 a 1.5cm superior a este borde y con mayor frecuencia medial al cornete medio a escasos milímetros del septum nasal. Regresamos al área valvular y debemos recorrer el ático nasal o fosa nasal olfatoria. Es recomendable visualizar las estructuras del meato inferior, medializamos el cornete inferior, y en ocasiones se alcanza a ver el drenaje del conducto nasolagrimal con sus válvulas de Hasner.

Video 2. Uncinectomía

La cirugía endoscópica de senos paranasales es una cirugía de referencias y de espacios, es por esto por lo que siempre buscamos hacernos el mayor espacio posible, podemos fracturar y lateralizar el cornete inferior en ocasiones es necesaria realizar una septoplastia previa y cada cierto tiempo realizar una pausa para reconocer nuevamente nuestras referencias anatómicas y no perdernos en nuestra disección.

El primer paso para acceder al seno maxilar, etmoides anterior o frontal es la uncinectomía, así que trabajaremos en la región del meato medio.

Primero medializamos el cornete medio con cuidado utilizando el elevador o disector de Freer, siempre introduciendo los instrumentos por la porción inferior del cornete medio, evitando así lesionarlo causando sangrado transquirúrgico, y sinequias postquirúrgicas. Se realiza una exploración inicial de las estructuras intrameatales, identificando y palpando con un instrumento de punta roma llamado palpador, el proceso uncinado y sus tres porciones, vertical, oblicua y horizontal, la bula etmoidal el área del infundíbulo etmoidal y ostium accesorios en el área de las fontanelas, así como otras variantes anatómicas relevantes.

Existen varias técnicas para realizarla la uncinectomía, en esta ocasión lo haremos con una pinza de corte retrograda, como ya tenemos localizado el proceso uncinado que previamente medializamos con el palpador introducimos la pinza en la porción más inferior, de la porción vertical del uncinado realizando una ventana, generalmente toma hasta 3 mordidas completar la ventana, siempre teniendo seguridad que estamos resecando las 3 capas del uncinado (mucosa-hueso-mucosa), y posteriormente se puede retirar el resto del proceso uncinado con microdebridador o con pinza cortante.

El cornete medio tiende a regresar a su posición original, por lo que debemos angular los instrumentos para que con su dorso medialicemos el cornete medio, y nos permita trabajar en un mayor espacio.

Debemos asegurarnos de que retiramos por completo el proceso uncinado pues una de las causas más frecuentes de falla quirúrgica es un proceso uncinado retenido.

Debemos cuidar la dirección y la presión aplicada a la pared lateral nasal durante la Uncinectomía con microdebridador. Y siempre tener en mente que el uncinado y el ager nassi se pueden tomar como una misma estructura, es por eso que durante la resección del proceso uncinado podemos eventualmente abrir el ager nassi hacia superior pero no debemos tocar la pared anterior de la bula etmoidal para tenerla siempre como referencia, de esa manera siempre que trabajemos anterior a la bula etmoidal o espacio

suprabular estaremos seguros de que no lesionaremos la arteria etmoidal anterior, a esta técnica se le conoce como técnica prebullar, o de la bula intacta.

****Recordemos que al abrir el agujero nasal estamos entrando al receso del frontal, su drenaje depende de la diferente inserción del uncinado hacia superior como ya se comentó en el manual. ****

Terminamos de retirar el uncinado y es entonces cuando localizamos el ostium natural del maxilar el cual se encuentra en sentido oblicuo y es ovalado a diferencia de los ostium accesorios los cuales son redondos y tienen la misma dirección que la pared lateral nasal.

Antes de seguir con la disección es importante asegurarnos de que hemos retirado el proceso uncinado por completo, una de las fallas de la cirugía endoscópica es un uncinado retenido.

Video 3. Antrostomía maxilar

“Los senos paranasales los podemos imaginar como una serie de cuartos separados por paredes, y queremos ir entrando a los diferentes cuartos uno a la vez, para no perdernos en la anatomía. “

Regresando a nuestra disección, nos enfocamos en identificar el ostium natural del maxilar, y cuando la patología lo amerita habrá que ampliarlo. En ocasiones requeriremos de lentes anguladas para poder trabajar cómodamente esta región.

Debemos asegurarnos de conectar el ostium natural con los ostium accesorios hacia anterior evitando dañar en conducto nasolagrimal y hacia posterior y también para evitando realizar una herida de 360° pues estas heridas tienden a cerrarse al cicatrizar. Cuando no completamos la antrostomía y dejamos ostium accesorios entonces ocurre el fenómeno de reentrada o recirculación que leyeron previamente en el manual otra de las causas comunes de falla en la cirugía endoscópica.

Ya habiendo realizado una ventana amplia podemos observar la pared posterior del seno maxilar, donde frecuentemente se marca el trayecto de la arteria maxilar, pero aunque no se marque, sabemos que la salida de la arteria esfenopalatina estará al nivel de la pared posterior del seno maxilar y como referencia buscamos la cresta etmoidal donde enseguida encontraremos la emergencia de la arteria esfenopalatina, la cual aunque pensamos que es única, hasta en el 60% puede ser doble la nasal posterior la cual es importante localizar cuando estamos realizando colgajos para cirugía de base de cráneo y la esfenopalatina que da una rama al cornete medio y al cornete inferior y en ocasiones es múltiple.

-Vidiana

-Palatina descendente

-Ganglio pterigopalatino

-V2 foramen redondo.

**** Abrir pared posterior del maxilar para ejemplificar la arteria**Podemos tener un abordaje combinado a través de una antrostomía anterior sobre todo cuando requerimos trabajar en la pared posterior, como el caso de papiloma nasal invertido cuando se inserta en dicha pared del seno maxilar.**

Video 4. Etmoidectomía anterior

Bulectomía.

La bula etmoidal es la celdilla etmoidal anterior mas constante y por lo tanto una referencia importante, cuando no esta presente se le conoce como torus tubario, debemos siempre buscarla en la tomografía pues no tener en cuenta su ausencia puede llevarnos a perdernos en nuestra disección.

Siempre se encuentra posterior al proceso uncinado, entre el cornete medio y la lamina papirácea, y generalmente su drenaje será posterior al receso retrobullar a través del hiato semilunar superior.

Para entrar a la bula etmoidal, se busca entrar siempre inferomedial, y avanzar de inferomedial a supero lateral hasta abrir por completo la bula etmoidal. Localizamos lamina papirácea, y trabajamos siempre con mucho cuidado hacia superior por la presencia de la etmoidal anterior, de hecho, cuando estamos cercea de base de cráneo, siempre debemos tener cuidado pues hasta en el 60% de los pacientes no solo además de las arterias etmoidales anterior y posterior también tienen arteria etmoidal media.

La arteria etmoidal anterior recordemos que va de medial a lateral, de posterior a anterior, y a veces discurre separada de la base de cráneo mediante un mesenterio cuando existen celdillas supraorbitoetmoidales, lo cual la hace una estructura fácil de dañar, mas aún si no tenemos claras nuestras referencias y donde estamos trabajando, la encontraremos anterior a la lamela basal del cornete medio y posterior a la lamela bullar.

Cuando abrimos la pared posterior, ya debemos tener en nuestro mapa mental basado en la tomografía si al abrir la pared posterior de la bula etmoidal vamos a encontrar el espacio retrobullar lo cual es mas frecuente o esta pared es la lamela basal, la cual debemos dejar intacta su no queremos trabajar etmoides posterior.

La etmoidectomía posterior inicia al exponer la porción oblicua de la lamela basal.

Video 5 Etmoidectomía posterior

Como ya lo comentamos, la abrir la Proción oblicua de la lamela basal iniciamos la etmoidectomía posterior, para avanzar siempre con seguridad debemos mantenernos siempre inferomedial, al nivel del piso de la bula, es por esto que muchos recomiendan preservar el piso de la bula como referencia anatómica importante.

Para encontrar el meato superior, vamos a buscar una hendidura por encima y detrás de la Proción horizontal de la lamela basal. Pero para asegurarnos podemos pasando un palpador romo y buscarlo vía transnasal. Debemos recordar que el piso del etmoides posterior esta formado por la lamela basal del cornete superior, y debemos respetarlo para no encontrarnos con ramas de la arteria esfenopalatina, recordemos que el foramen esfenopalatino se encuentra lateral a la cola del cornete medio.

****señalar el cornete superior, base de cráneo, arteria etmoidal posterior, rostrum esfenoidal y lamina papirácea. ****

Es hasta terminar la etmoidectomia posterior y tener localizadas las arterias etmoidales, ya conocemos la altura de la base de cráneo, por lo que podemos trabar en esta región con mayor seguridad, es preferible trabajar con pinzas cortantes finas.

****Ya con la base de cráneo trabajada, señalar arterias etmoidales anterior y posterior, y la región de la lamela lateral****

La región de la lamela lateral es la porción mas fina de la base de cráneo, y donde ocurren la mayoría de las fistulas, por lo que debemos tener presente nuestra clasificación de Keros, y trabajar con mucho cuidado en esta zona.

Video 6 Abordaje al seno y receso Frontales

En caso de que nuestro plan quirúrgico incluya el seno frontal, es recomendable realizarlo antes de realizar la bulectomía mediante la técnica de la bula intacta. De esta manera la bula sirve como referencia anatómica y limite posterior protegiéndonos a la arteria etmoidal anterior.

Esta disección es la que exige mayor habilidad del cirujano, por las variantes anatómicas, la angulación del área de trabajo y el instrumental que utilizamos, recuerda que estamos ante una cirugía de referencias,

recomendamos realizar pausas frecuentes, retroceder unos centímetros y buscar nuevamente nuestras referencias anatómicas, y si es necesario corregir nuestra disección.

Podemos cambiar a una lente de 45° para trabajar el frontal, lo cual puede costar trabajo trabar utilizar al principio.

Debemos primero buscar nuestro ager nassi, elemento anatómico clave para interpretar la anatomía del frontal, es la celdilla mas anterior, y por lo tanto la encontramos anterior a la axila del cornete medio, justo donde termina el proceso uncinado.

Podemos realizar un colgajo mucoperiostico con pedículo superior, y abrir la celdilla con pinzas de Kerrison o puede realizarse con fresa.

Resecamos la pared anterior, posterior y medial del ager, así como las celdillas frontales asociadas, y así entrar al espacio del receso del frontal, es muy importante preservar la mucosa de toda la región para evitar cicatrización y cierre del receso del frontal.

Siempre palpando los espacios conforme se van abriendo con el palpador romo del frontal y manteniendo nuestro instrumental y movimientos quirúrgicos anterior e inferior y así evitar la lesión a la base de cráneo, particularmente la lamela lateral de la lamina cribosa.

Como tenemos a la bula intacta, difícilmente confundiremos el seno frontal con una celdilla suprabular o con el receso suprabular.

Y como tenemos claro nuestro mapa mental creado con la tomografía, sabemos que variantes existen en esta zona, así evitaremos confundir el seno frontal con una celdilla supra orbitaria, o supra ager nassi, además debemos siempre buscar la forma curva de la pared posterior del seno frontal, recordemos que el receso y seno frontal son el área con mayor variación anatómica.

Video 7 Esfenoidectomía

Para abordar el seno esfenoidal, se puede hacer a través de la etmoidectomía o vía transnasal cuando solo requerimos trabajar sobre esfenoides.

Tenemos varias referencias para localizar el ostium esfenoidal, a nivel de la cola del cornete superior, 1.5cm superior al marco coanal, o a 7cm de la espina nasal anterior con una angulación de 30° son las mas utilizadas.

Ya teniendo nuestra Etmoidectomía posterior completada, y habiendo localizado el meato superior, buscamos nuestro ostium esfenoidal, y lo corroboramos por vía transnasal, para entonces proceder a ampliarlo.

En ocasiones nos puede facilitar el acceso disecando la porción mas inferior del cornete superior, pero debemos tratar de ser conservadores por el epitelio olfatorio que se encuentra en esta área.

Ampliamos el ostium del esfenoides siempre en la región segura que es inferior y medial con pinzas cortantes o microdebridador, si queremos retirar la pared anterior completamente para tener acceso a la pared lateral del seno y así al cono orbitario, o arteria carótida utilizamos pinzas cortantes anguladas, y por transparencia vamos avanzando.

XIV.7. Manual de Disección de Cirugía Endoscópica de Nariz y Senos Paranasales

Manual de Disección de Cirugía Endoscópica de Nariz y Senos Paranasales

Proyecto de Tesis: Desarrollo del Material de Texto y Audiovisual para el Curso de Cirugía Endoscópica de Nariz y Senos Paranasales.



Facultad de Medicina



Dr. Juan Carlos Ceballos Cantú

Dra. América Cortés Cisneros

Dr. Mario S. Dávalos Fuentes

Dr. Iván H. Schobert Capetillo

Dr. Marcos Alejandro Jiménez Chobillón

Dr. Carlos Vázquez-Vela Martínez

Ilustraciones: Dra. Daniella Monroy Llaguno

Revisión y corrección de estilo: Dr. Hugo González Valdepeña

Revisión científica: Diego Pineda Martínez



ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	- 3 -
Breve historia de la cirugía endoscópica de senos paranasales	- 3 -
II. ANATOMÍA	- 4 -
Concepto de láminas	- 4 -
Anatomía de la pared lateral nasal	- 5 -
III. CIRUGÍA ENDOSCÓPICA DE SENOS PARANASALES.	- 20 -
Instrumental	- 20 -
Disposición en quirófano	- 20 -
Exploración endoscópica prequirúrgica	- 21 -
Uncinectomía	- 22 -
Antrostomía	- 23 -
Etmoidectomía anterior	- 24 -
Etmoidectomía posterior	- 25 -
Esfenoidectomía	- 25 -
Receso y seno frontales	- 26 -
IV. BIBLIOGRAFÍA	- 29 -

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de los autores fue transmitir el conocimiento anatómico esencial para la cirugía endoscópica básica de senos paranasales. Resulta indispensable conservar siempre la orientación mientras se avanza en la disección; para ello debe dominarse la anatomía, conocer sus variantes y reconocer las referencias anatómicas. Este conocimiento es la principal herramienta del cirujano para maximizar beneficios y evitar complicaciones.

Durante la revisión de diversos materiales para la elaboración de este manual, encontramos gran variabilidad en la nomenclatura de los accidentes anatómicos descritos. Por ello decidimos usar la Nomenclatura Anatómica Internacional(1) para uniformar los términos anatómicos en español.

Breve historia de la cirugía endoscópica de senos paranasales

Desde hace más de doscientos años han tenido lugar diversos avances que condujeron a la cirugía endoscópica como la conocemos hoy. Phillipp Bozzini en 1806 ideó un sistema de iluminación donde mediante espejos logró iluminar cavidades del cuerpo humano. Aunque precario, fue el primer paso para el desarrollo del endoscopio(2), término acuñado por Antoine Jean Desormeaux en 1853, a quien muchos consideran el padre de la endoscopía(3).

En cuanto a la cirugía nasosinusal, los primeros en describir el acceso al seno maxilar fueron Johann von Miculitz en 1886(4), más tarde George Caldwell(5) y Guy Luc(6) en 1893 y 1897 respectivamente, desarrollando una técnica que fue utilizada durante muchas décadas. La cirugía etmoidal fue descrita en 1838 por Riberi y otros reconocidos médicos, quienes más adelante contribuyeron con la invención de instrumental y mejora de procedimientos, como Ludwig Grunwald(7), Gustav Killian(8), entre otros. En 1915 el anatomista suizo Albrecht von Haller(9) hizo la primera etmoidectomía anterior. Años más tarde, John Lothrop(10) realizó estudios sobre el seno frontal y describió lo que hoy de manera endoscópica conocemos como procedimiento Draf III.

Junto con estas primeras cirugías también llegaron las complicaciones, descritas desde 1929 por Harris Peyton Mosher(11) quien señaló que estos abordajes cercanos a base de cráneo son procedimientos donde fácilmente sobreviene la muerte del enfermo. Por esto, aún en la

actualidad y a pesar de los avances tecnológicos, del desarrollo de instrumental más preciso y del apoyo de la neuronavegación, el conocimiento anatómico sigue siendo un pilar fundamental en esta cirugía.

El concepto de **Cirugía Endoscópica de Senos Paranasales** (ESS, por las siglas en inglés de *Endoscopic Sinus Surgery*) fue dado a conocer en 1967 por Walter Messerklinger(12), quién es considerado padre de la cirugía endoscópica moderna. Fue retomada por uno de sus discípulos, Heinz Stammberger(13)(14), quien en 1985 propuso el término **Cirugía Endoscópica Funcional de Senos Paranasales** (FESS, por las siglas en inglés de *Functional Endoscopic Sinus Surgery*) que se utiliza en la actualidad(15). Finalmente, David Kennedy(16)(17) fue quien se encargó de difundir este concepto en Estados Unidos.

II. ANATOMÍA

Concepto de láminas

En la descripción de la anatomía de la pared lateral de la nariz, el origen embrionario del etmoides cobra especial importancia. A pesar de también ser conocido como laberinto etmoidal por su complejidad, veremos que con la práctica se facilita localizar estructuras y referencias clave para la orientación espacial, ya que son muy constantes. Una manera de empezar a clasificarlo es en “láminas” (del latín *lamella* que significa placa delgada) las cuales se forman entre la novena y décima semana de gestación como pliegues en la pared lateral de la nariz. Posteriormente se fusionan durante las siguientes semanas en tres o cuatro crestas(18), cada una con una porción anterior (ascendente) y otra posterior (descendente) formando por último las siguientes estructuras (Fig. 1.):

- Primera lámina: eminencia nasal (aggr nasi) y apófisis unciforme.
- Segunda lámina: bulla etmoidal.
- Tercera lámina: lámina basal del cornete medio
- Cuarta lámina: parte del cornete superior y del supremo, cuando lo hay.

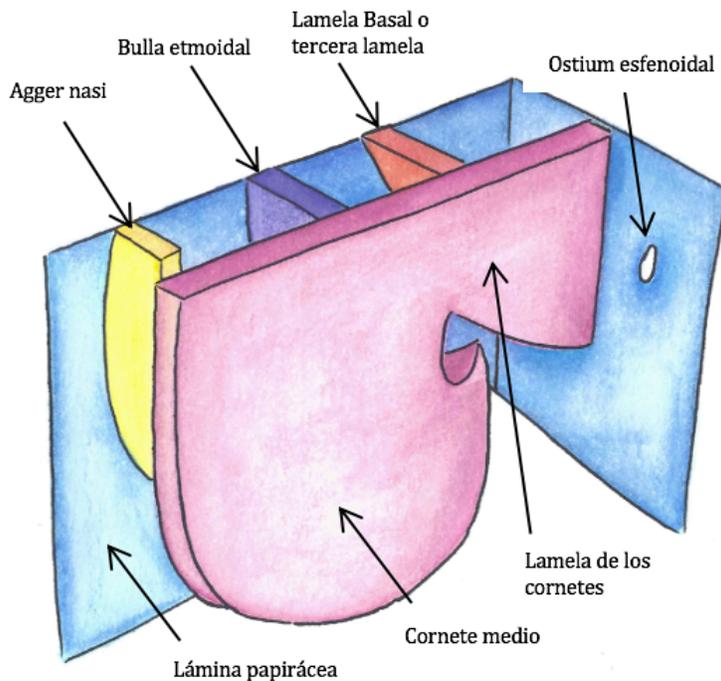


Fig. 1 Laberinto etmoidal

Anatomía de la pared lateral nasal

La **eminencia nasal** es la más anterior de las celdillas del laberinto etmoidal; se ubica anterosuperior respecto a la axila del cornete medio(19). Su nombre viene del latín *agger* que significa eminencia o montículo, y *nasi*, que significa nariz. Se trata de una estructura constante en el 98%(20) de las personas, por lo que es referencia clave sobre todo en cirugía de seno frontal. Se considera remanente del primer proceso etmoidoturbinar. Una gran neumatización en esta estructura puede obstruir el receso del frontal o estrechar el conducto nasolagrimal(21).

Los límites de la **eminencia nasal** son:

- Anterior: apófisis frontal del maxilar.
- Superior: receso frontal y seno frontal.
- Inferomedial: se continua con la apófisis unciforme.
- Inferolateral: hueso lagrimal.
- Esta relación tan cercana a hueso y saco lagrimales explica por qué la inflamación etmoidal anterior puede causar epifora.

Inmediatamente por detrás de la eminencia nasal encontramos el **cornete medio**, que también tiene origen etmoidal. Se trata de una estructura dinámica en forma de turbina, que se encuentra insertada a la cavidad nasal en diversos segmentos. En su porción anterosuperior (vertical o en plano sagital) se inserta hacia la región de la eminencia nasal en la porción conocida como la axila y en la lámina lateral de la lámina cribosa. La siguiente inserción (oblicua o en plano coronal) se inserta sobre la lámina papirácea y, finalmente, la porción posterior (horizontal o en plano axial) se inserta en la cresta etmoidal de la lámina perpendicular del hueso palatino. Llamamos **concha bullosa** a la neumatización del cornete medio, se encuentra en el 24-55% de la población, por lo común, es bilateral(22).

El **meato nasal medio** corresponde al área de la pared lateral de la nariz donde drenan los senos maxilares, etmoidal anterior y frontal. Está limitado superior y medialmente por el cornete medio y lateralmente por apófisis unciforme, hiato semilunar y la bulla etmoidal. Es en este espacio donde podemos encontrar rinorrea purulenta en casos de sinusitis aguda o crónica de origen maxilar, frontal o etmoidal anterior, pues es aquí donde confluyen los drenajes de dichos senos a un espacio llamado complejo ostiomeatal (en ocasiones erróneamente escrito “osteomeatal”, pues hace referencia a la palabra en latín *ostium* que significa puerta u orificio).

Si seguimos avanzando en el meato medio y, en ocasiones, sin necesidad de medializar el cornete nasal medio, encontramos la **apófisis unciforme** una estructura ósea en forma de hoz, que se inserta en sentido anterosuperior a posteroinferior en plano sagital. Se une en su porción anterior al hueso lagrimal y se fusiona a la porción posterior de la pared medial de la eminencia nasal. Por esto, en un corte coronal de tomografía computadorizada (TC) es hasta la mitad posterior de la eminencia nasal donde empezamos a ver la apófisis unciforme, mientras que su segmento posterior se inserta a la porción perpendicular del hueso palatino y a la apófisis etmoidal del cornete nasal inferior.

La apófisis unciforme cuenta con un borde libre cóncavo que, junto con la cara anterior de la bulla etmoidal, forma un espacio llamado **hiato semilunar**, hendidura que constituye la vía de drenaje del infundíbulo etmoidal.

Existen tres tipos de inserción de la apófisis unciforme:

- 1) Lámina papirácea (inserción lateral) que es el tipo de inserción más común, 52% de los casos(23). (Fig. 2A) En este caso se forma un fondo de saco lateral llamado **receso terminal** que constituye el límite superior del infundíbulo etmoidal, y es causa de que el

seno frontal drene de manera directa al meato nasal medio; es decir el drenaje es medial a la apófisis unciforme(24).

- 2) Cornetes nasal medio (inserción medial)
- 3) Base de cráneo (inserción superior)

En estas 2 últimas el receso del frontal dreña a través del infundíbulo etmoidal. (Fig. 2 B, C).

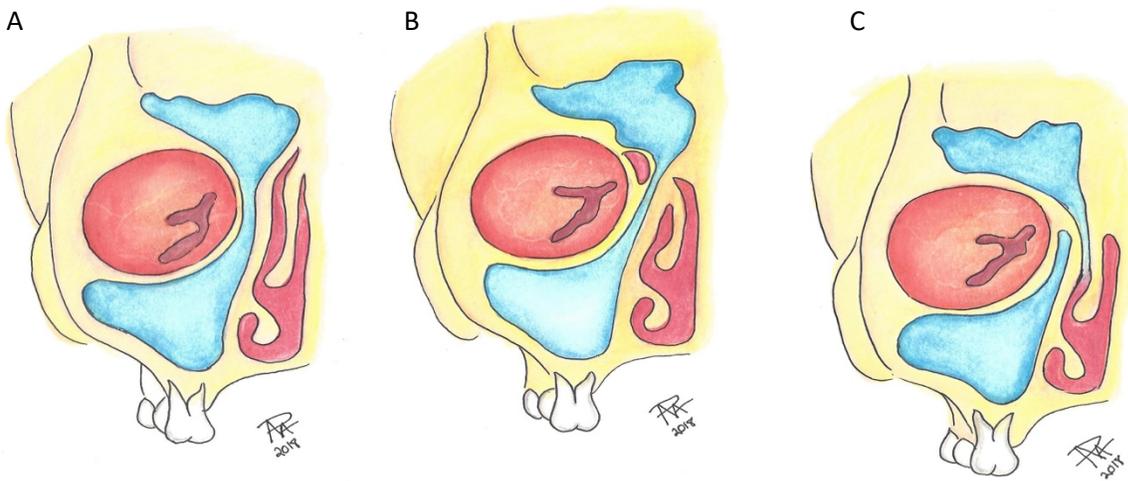


Fig. 2. Inserción de la apófisis unciforme.

Otras variantes de apófisis unciforme que podemos encontrar son: apófisis medializada, paradójica, bullosa o neumatizada (1%). Un caso de especial importancia es el de la apófisis lateralizada, ya que puede ocasionar atelectasia del infundíbulo etmoidal y síndrome del seno maxilar silente.

Por estas variantes anatómicas, durante la revisión de TC debemos prestar especial atención a la apófisis unciforme y valorar el área entre esta estructura y la lámina papirácea (espacio llamado infundíbulo etmoidal) para así, poder reseca la apófisis unciforme de manera segura y sin lesionar la órbita.

Justo por detrás del borde libre de la apófisis unciforme encontramos la **bullae etmoidal** que es la celdilla más prominente del complejo etmoidal anterior. Sus límites son los siguientes:

- Antero-superior: receso frontal
- Anteroinferior: infundíbulo etmoidal y apófisis unciforme
- Posterior: lámina basal del cornete nasal medio o receso retrobullar, si lo hay
- Lateral: lámina papirácea
- Medial: cornete nasal medio
- Superior: base de cráneo o receso suprabullar, si lo hay

En ocasiones, la bullae etmoidal tiene como límite posterior la lámina basal del cornete medio. Sin embargo, en la mayor parte de los casos (90%)(25) hay un espacio entre la pared posterior y la lámina basal llamado **receso retrobullar**, en donde drena la bullae etmoidal en el 68% de los casos(26). (Fig. 3)

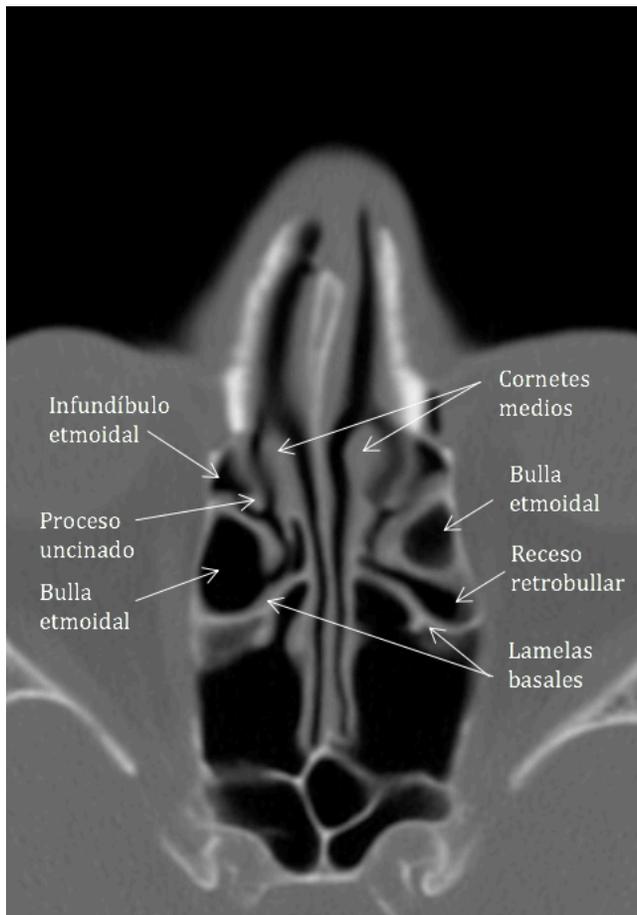


Fig. 3 Tomografía computada en cortes axiales. Se observa bullae etmoidal del lado derecho y receso retrobullar del lado izquierdo.

Cuando la bullae etmoidal no se neumatiza (8%) recibe el nombre de torus lateral (15).

El receso retrobullar se comunica al meato medio a través del **hiato semilunar**, una hendidura que va de la pared posterior de la bullae etmoidal a la lámina basal del cornete medio para drenar, por último, en el meato nasal medio.

Los límites anatómicos del receso retrobullar son:

- Anterior: bullae etmoidal
- Posterior: lámina basal del cornete medio
- Lateral: lámina papirácea
- Medial: cornete nasal medio
- Superior: base de cráneo o receso

El **receso suprabullar** es el espacio entre la bulla etmoidal y el techo etmoidal (base de cráneo). Cuando la bulla etmoidal se neumatiza hasta el techo etmoidal no existe este espacio. Llamamos **receso supraorbitario** a la extensión de este espacio superior a la órbita.

Los límites anatómicos del receso suprabullar son:

- Anterior: receso frontal
- Posterior: espacio retrobullar o lámina basal del cornete medio
- Lateral: lámina papirácea
- Medial: cornete nasal medio
- Superior: techo etmoidal

Antiguamente, a ambos espacios, recesos suprabullar y retrobullar, se les conocía como seno lateral, término que ha caído en desuso.

Antes de continuar en sentido posterior hablaremos del **infundíbulo etmoidal** (27), espacio tridimensional infundibuliforme (con forma de embudo; de ahí su nombre), entre la apófisis unciforme, la lámina papirácea y la bulla etmoidal, al cual drenan las celdillas etmoidales anteriores, el seno maxilar y en algunos casos el seno frontal (según la inserción de la apófisis unciforme, como ya mencionamos) y se comunica al meato medio a través del hiato semilunar inferior.

En la exploración del infundíbulo etmoidal buscaremos el orificio natural del **seno maxilar**, que se encuentra en ángulo de 45°, es elíptico, mide alrededor de 5 milímetros (de 3 a 10 milímetros de diámetro) y drena al tercio inferior del infundíbulo en 65% de las personas(28)(29). Por lo contrario, los orificios accesorios son redondos y tienen una angulación de 90°.

Por esto, si exploramos con un endoscopio de 0º no veremos el orificio natural del seno maxilar a menos que realicemos uncinectomía. Si encontramos un agujero de drenaje del seno maxilar seguramente se tratará de uno accesorio.

Las **fontanelas** son áreas de debilidad de la pared medial del seno maxilar, por arriba del cornete nasal inferior, donde la mucosa carece de hueso interpuesto. Están formadas por

mucosa, tejido conectivo y periostio del seno maxilar. Se describen dos **fontanelas**, una anterior y una posterior, respecto al borde libre de la apófisis unciforme.

En ocasiones las fontanelas se pueden encontrar permeables formando orificios accesorios observados en 5% de la población sana y hasta en 25% en pacientes con rinosinusitis crónica(30).

Es de gran importancia comprender el concepto anatómico funcional del **complejo ostiomeatal (COM)**, pues representa el área donde se encuentran las estructuras y vías para drenaje y ventilación de los senos maxilares, etmoidal anterior y frontales. Por ello, las estrategias médicas y quirúrgicas están enfocadas a resolver la obstrucción de este complejo cuando hay patología en estos senos.

El COM está conformado por las estructuras situadas entre la lámina papirácea y el cornete nasal medio, en total siete (Fig. 4):

- Apófisis unciforme
- Infundíbulo etmoidal
- Hiato semilunar
- orificio del seno maxilar
- Receso del frontal
- Bulla etmoidal
- Meato nasal medio

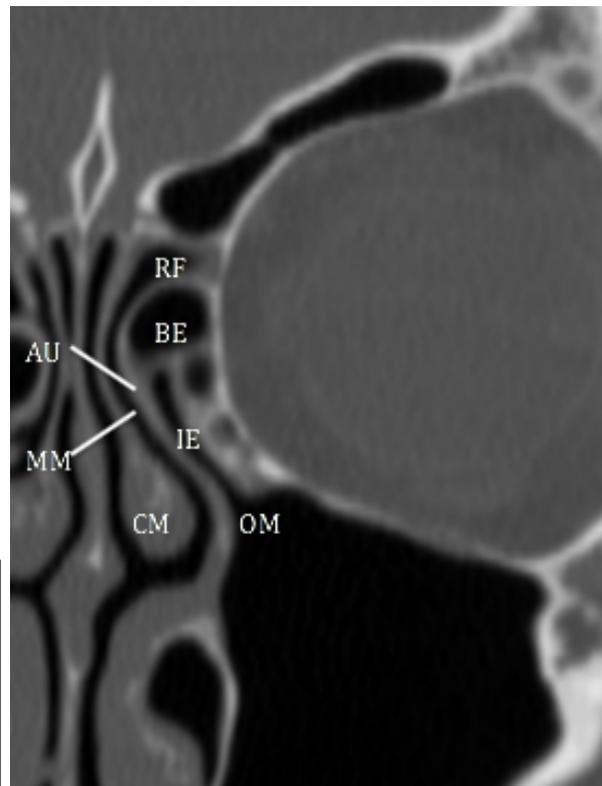


Fig.4 Complejo Ostiomeatal. AU, Apófisis unciforme; IE, Infundíbulo etmoidal; HS, Hiato semilunar; OM, Orificio del seno maxilar; RF, Receso del seno frontal; BE, Bulla etmoidal; MM, Meato nasal medio; CM, Cornete medio.

El **receso del frontal** es el área de drenaje del seno frontal, es muy variable en su anatomía, pues depende de la neumatización etmoidal y de la inserción de diversas estructuras.

Los límites anatómicos del receso del frontal son:

- Superior: Orificio de drenaje del seno frontal.
- Anterosuperior: espina nasal del frontal, que es una porción de hueso compacto a nivel de nasion, formada medialmente por la apófisis nasal del frontal y lateralmente por la apófisis nasal del maxilar.
- Anteroinferior: Eminencia nasal.
- Posterior: cara anterior de la bulla etmoidal o el receso suprabullar, cuando lo hay.
- Inferior: infundíbulo etmoidal o receso terminal(según la inserción de la apófisis unciforme).
- Lateral: lámina papirácea.

Pueden existir celdillas neumatizadas hacia el receso del frontal relacionadas con la eminencia nasal, la bulla etmoidal o la órbita. Estas celdillas frontoetmoidales las podemos llamar, según la estructura a la que se encuentren asociadas: celdillas supra-eminencia, supra-bullares o supraorbitarias, y si entran al seno frontal las llamamos supra fronto-eminencia, supra fronto-bulla o frontales. Esta clasificación fue propuesta por Peter J. Wormald et al en el Foro Internacional de Rinología en 2016(31).

Anteriormente se utilizaba la clasificación de **Kuhn**, quien las divide en cuatro grupos:

- Tipo 1. Celdilla única por arriba de la eminencia nasal.
- Tipo 2. Dos o más celdillas por arriba de la eminencia nasal.
- Tipo 3. Celdilla única dentro del seno frontal, pero ocupando menos de 50% de la altura del seno.
- Tipo 4. Celdilla única que ocupa más del 50%.

Es importante identificarlas en TC ya que pueden obstruir el drenaje del seno frontal ante la mínima inflamación de su mucosa. En cirugía podemos confundir estas celdillas con el seno frontal, lo que daría lugar a una cirugía incompleta.

El **seno frontal** es el más variable de los senos paranasales. Tiene su origen embrionario a partir de una celdilla etmoidal anterior. Drena al receso frontal y por lo común se encuentra dividido en dos por el tabique interfrontal. El hueso frontal no solo forma el techo de la órbita sino también el techo del laberinto etmoidal, llamado **fosa etmoidal**. Es en esta sutura entre el etmoides y el frontal donde emergen las arterias etmoidales anteriores.

Antes de estudiar la porción posterior del etmoides hablaremos de la vasculatura del área anatómica que estamos revisando.

La **arteria etmoidal anterior** (Fig. 5) es rama de la arteria oftálmica (rama de la carótida interna). Inicia su trayecto en la órbita, pasa entre los músculos recto interno y el oblicuo superior, antes de abandonar la órbita y emerger a la pared lateral de la nariz, a través del foramen etmoidal anterior, para penetrar en el complejo etmoidal anterior a nivel del techo del receso suprabular. En su trayecto por el techo etmoidal transcurre en dirección oblicua de posterolateral a anteromedial. Puede estar cubierta por una delgada lámina ósea o encontrarse dehiscente hasta en 40% de los casos(32). Luego se dirige en dirección medial hacia la fosa craneal anterior, a la que entra a través de la lámina lateral de la lámina cribosa, o en la articulación de ésta con el hueso frontal, según la profundidad de la fosa olfatoria. Véase más adelante la clasificación de Keros.

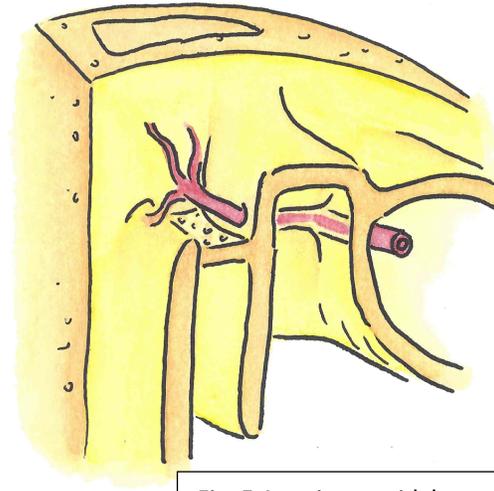


Fig. 5 Arteria etmoidal anterior.

Una vez en la fosa craneal adquiere una dirección anterior y labra sobre la lámina lateral el surco etmoidal anterior de longitud variable (3 a 16mm), finalmente emerge de nuevo a la cavidad nasal a través de la porción más anterior de la lámina cribosa(33). En su trayecto da diferentes ramas: una meníngea anterior y otras que irrigan la porción superior del tabique nasal y el cornete nasal medio.

La distancia promedio desde el receso frontal hasta la arteria etmoidal anterior es de 11 mm (6 a 15 mm)(34). Es importante tomar en cuenta que el trayecto de la arteria etmoidal anterior depende del grado de neumatización del etmoides anterior, por lo que no debe tomarse como referencia anatómica durante la disección.

La **arteria etmoidal posterior** emerge del foramen etmoidal posterior, 12mm por detrás de la arteria etmoidal anterior, la encontramos en la porción más superior de la pared anterior del seno esfenoidal. En su emergencia da dos ramas, una medial que nutre la porción más posterior del tabique nasal y una lateral para la pared lateral de la nariz. Existe una regla para localizar estas estructuras conocida como 24-12-6.(Fig. 6) Esto significa que desde un abordaje externo mediante incisión de Lynch, encontramos a 24 mm de la cresta lagrimal anterior y sobre el nivel de la sutura frontotemoidal, la arteria etmoidal anterior, 12 mm por detrás de esta encontramos la arteria etmoidal posterior y 6 mm más atrás, el nervio óptico.

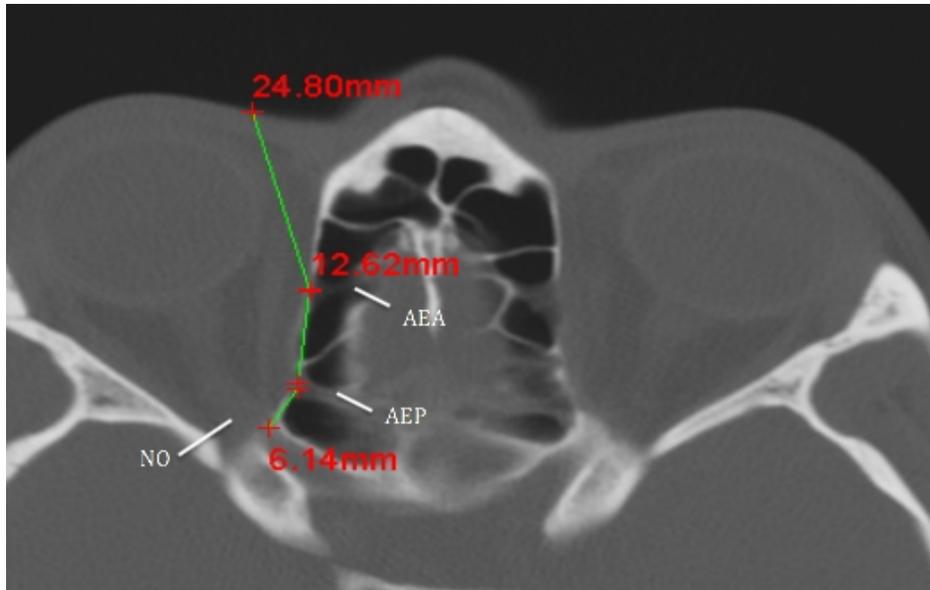


Fig. 6. Regla 24-12-6 utilizada para identificar la arteria etmoidal anterior, arteria etmoidal posterior y el nervio óptico.

AEA, Arteria etmoidal anterior;
AEP, Arteria etmoidal posterior;
NO, Nervio óptico.

Continuando con estructuras vasculares de importancia, no podemos pasar por alto el **foramen esfenopalatino**, el cual encontramos en la porción más posterior de la pared lateral nasal.

Los límites anatómicos del foramen esfenopalatino son:

- Superior: Cuerpo del esfenoides.
- Anterior: Apófisis orbitaria del hueso palatino. Por lo común encontramos una proyección del hueso palatino llamada cresta etmoidal, referencia anatómica importante.
- Posterior: Apófisis esfenoidal del hueso palatino.
- Inferior: Porción perpendicular del hueso palatino.
- Lateral: Fosa pterigomaxilar.

Por esta región cruzan la arteria esfenopalatina, rama terminal de la arteria maxilar, acompañada de vena homónima y de ramas nerviosas nasopalatinas.

La arteria esfenopalatina da una rama lateral nasal y una septal posterior. Hasta en 39% de especímenes se divide antes de cruzar el foramen esfenopalatino, encontrando en promedio de dos a cuatro ramas, aunque se han descrito hasta diez, entre ellas las turbinales y fontanelares. Para localizar la arteria y el foramen esfenopalatinos sirven como referencias la inserción posterior (horizontal) del cornete medio, donde vamos a buscar la cresta etmoidal e inmediatamente por detrás se encuentran dichas estructuras.

El **hueso maxilar** está formado por un cuerpo y cuatro apófisis: cigomática, frontal, alveolar y palatina. Se articula con los huesos etmoides, palatino, frontal, cigomático, lagrimal, del cornete nasal inferior y vómer, así como con el hueso maxilar contralateral.

El **seno maxilar** se encuentra en el cuerpo del hueso maxilar. Tiene forma piramidal, su vértice está donde nace la apófisis cigomática y su base es la pared lateral nasal donde encontramos el orificio natural justo detrás del conducto nasolagrimal, donde se da la transición de la región vertical a la horizontal de la apófisis unciforme. El seno maxilar drena como previamente mencionamos al tercio inferior del infundíbulo etmoidal.

El techo del seno maxilar forma el piso de la órbita por donde pasa el canal infraorbitario que lleva al nervio infraorbitario (rama del trigémino V2), junto con los vasos infraorbitarios. El nervio infraorbitario puede discurrir pendiendo de un mesenterio separado del techo maxilar y desembocando en la fosa canina. Siempre se debe buscar su trayecto en TC para evitar dañarlo.

En ocasiones encontramos celdillas etmoidales que neumatizan dentro del seno maxilar, las cuales llamamos celdillas etmoidales o “de Haller”. Debemos buscarlas en TC, pues en su interior, puede discurrir el nervio infraorbitario. Estas celdillas también pueden obstruir el orificio de drenaje del seno maxilar.

En la pared medial maxilar existe una apertura natural amplia llamada **hiato maxilar** (Fig. 7), el cual está parcialmente ocluido por diversos huesos cubiertos por mucosa: la apófisis unciforme, la bulla etmoidal, cornete nasal inferior, hueso palatino y hueso lagrimal, El orificio natural es la única apertura fisiológica del seno maxilar.

Como ya mencionamos, los orificios presentes en las fontanelas se consideran accesorios al orificio natural de drenaje.

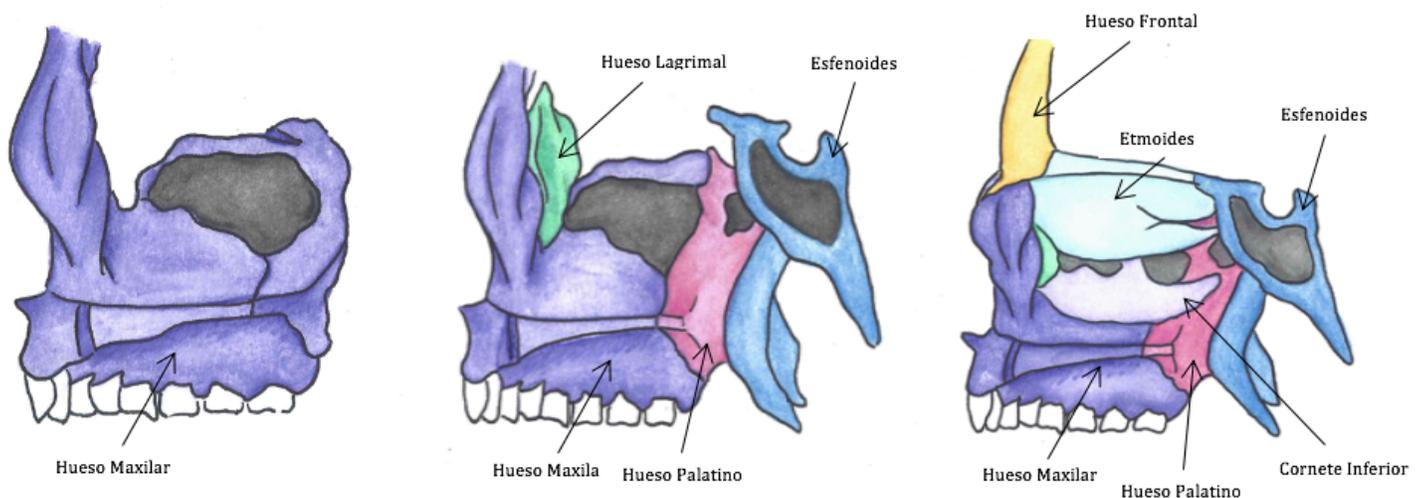


Fig. 7. Hiato Maxilar. Se muestra como la superposición de los diferentes huesos ocluye el hiato maxilar, dejando los espacios para el orificio natural del seno maxilar y el área de las fontanelas, donde encontramos ausencia de hueso entre la mucosa. Cuando una fontanela se permeabiliza forma un orificio accesorio.

El piso maxilar lo forman las apófisis palatinas de cada lado. En adultos puede encontrarse hasta un centímetro por debajo del piso nasal(29)(35).

El riego proviene de la arteria maxilar a través de las ramas infraorbitaria, palatina descendente y arterias alveolares posterosuperior y anterosuperior.

El **cornete nasal inferior** es un hueso independiente que se articula con los huesos maxilar y etmoidal en una región conocida como triángulo de Webster; junto con el hueso palatino y el hueso lagrimal completa la pared medial del conducto nasolagrimal(36).

Este hueso es irregular por las impresiones de las numerosas sinusoides vasculares.

Por debajo del cornete nasal inferior encontramos el **meato inferior**, espacio limitado por la pared lateral nasal y el cornete inferior. Aquí drena el conducto nasolagrimal a través de las válvulas nasolagrimales o de Hasner.

El **saco lagrimal** recibe el drenaje del canalículo común formado por los canalículos inferior y superior. Se encuentra en la fosa lagrimal, en la porción medial de la pared orbitaria. Siendo más precisos, la pared anterior de la fosa lagrimal está formada por la apófisis frontal del maxilar y la pared posterior por el hueso lacrimal, quedando entonces dos crestas lagrimales, una anterior y otra posterior, donde se insertan los ligamentos superficial y profundo del canto interno, respectivamente. De la porción inferior del saco lagrimal inicia el **conducto nasolagrimal** que drena al meato nasal inferior, 10 a 15mm por detrás de la cabeza del cornete inferior.

El **hueso lagrimal** es un hueso delgado que se encuentra en íntima relación con la apófisis unciforme, la eminencia nasal y, por supuesto, con el saco lagrimal. Una referencia anatómica importante que buscamos siempre que realizamos una dacriocistorrinostomía (DCR) es la línea maxilar (Fig. 8), formada por la unión del hueso lagrimal con la rama frontal del maxilar, 10 a 15 mm por delante de la axila del cornete medio(37).



Fig. 8. Línea maxilar.

Referencia importante para localizar el conducto y saco lagrimal.

Retomando nuestro estudio anatómico de la pared lateral nasal, avanzando en dirección posterior y una vez reseca la bulla etmoidal, encontramos la **lámina basal del cornete medio** o tercera lámina, estructura que divide las celdillas etmoidales anteriores de las posteriores(38). Por su origen embrionario, las celdillas etmoidales anteriores además de los senos frontal y maxilar, drenan al meato nasal medio, mientras que las posteriores lo hacen al meato nasal superior. Por lo común existen de dos a tres celdillas etmoidales posteriores.

Un concepto del que más adelante hablaremos de manera detallada es el de **cárter o carcaza etmoidal** (Fig. 9). Se emplea mucho en cirugías de revisión, en extirpación de tumores nasoetmoidales o en cirugía de poliposis difusas, cuando se han perdido algunas referencias anatómicas valiosas, como serían el cornete medio o el orificio del seno maxilar. El concepto de cárter etmoidal fue dado a conocer en Europa en los años noventa, no solo facilita al cirujano una disección completa del complejo etmoidal, sino también ayuda a reducir el riesgo de complicaciones como fístulas de líquido cefalorraquídeo (LCR) o lesiones orbitarias. Sus tres límites óseos son lámina papirácea, lámina vertical del cornete medio o lámina de los cornetes y techo etmoidal. Cabe mencionar que la integridad de estos límites óseos deberá corroborarse en TC antes de la cirugía para poderlos tomar como límites confiables.

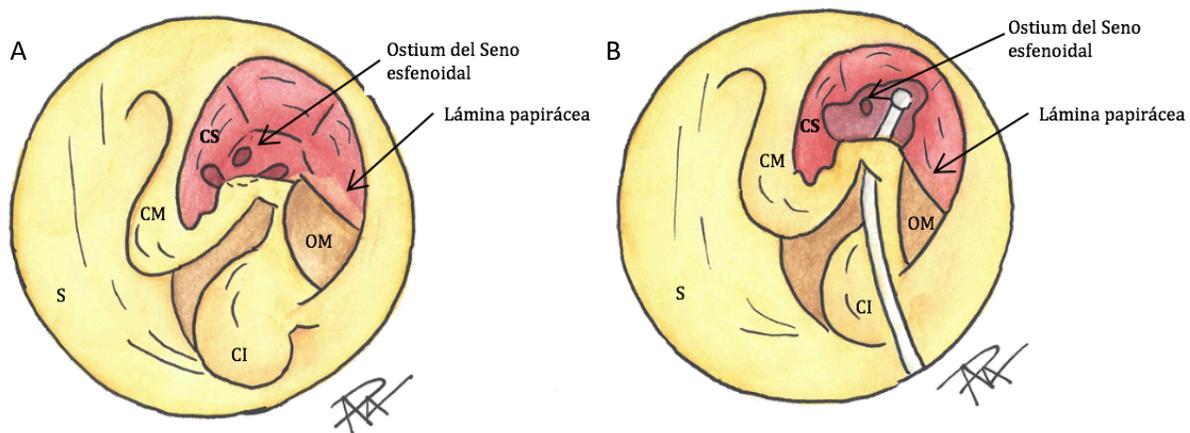


Fig. 9 Carter Etmoidal.

A. Se muestra una etmoidectomía completa con integridad del cornete nasal medio y superior. Nótese como el cornete nasal superior obstruye el receso esenoetmoidal y el orificio del seno esfenoidal.

B. Posterior a la resección de la porción mas posterior del cornete superior, logramos acceso al receso esenoetmoidal y se logra la exploración del área con un seeker o palpador.

CI: cornete nasal inferior, CM: cornete nasal medio, CS: cornete nasal superior, OM orificio del maxilar, S:

El **seno esfenoidal** (Fig. 10) es el más posterior de los senos paranasales. Su orificio natural de drenaje se abre al **receso esfenoetmoidal**; lo encontramos superomedial a la cola del cornete nasal superior, unos 11 a 13 mm del marco coanal, o bien a 7 cm de la espina nasal anterior en un ángulo de 30° con respecto al plano horizontal del paladar óseo.

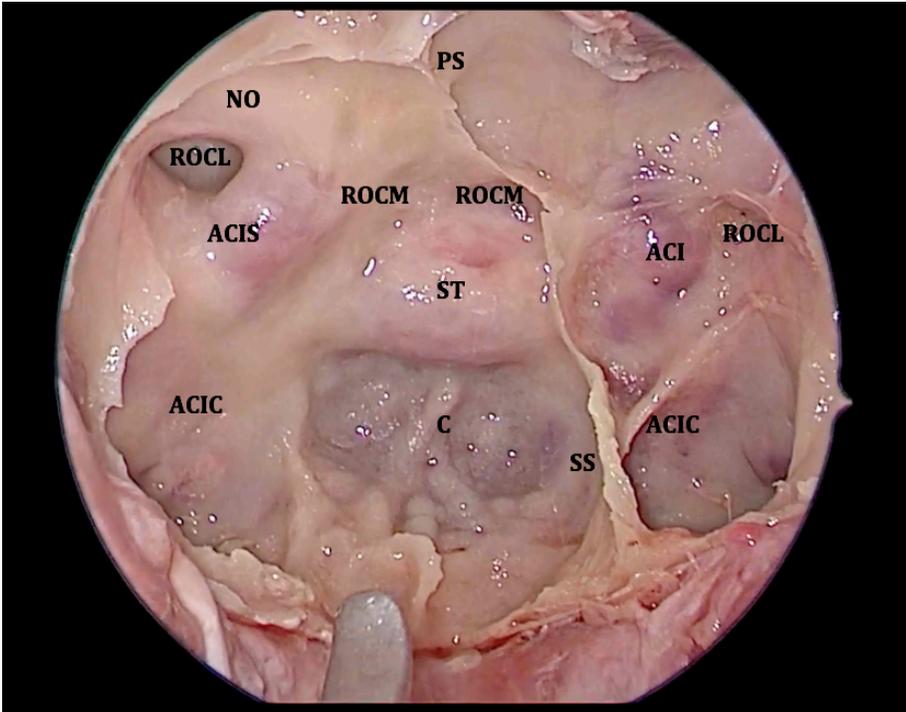


Fig. 10 Seno Esfenoidal.

ROCL, Receso óptico-carotideo lateral;
 ROCM, Receso óptico-carotideo medial;
 ACIS, Arteria carótida interna parasellar;
 ACIC, Arteria carótida interna paraclival;
 ST, Silla turca; C, Clivus; SS, tabique
 esfenoidal; NO, Nervio óptico;

El *orificio* natural del esfenoides debe ser localizado con precisión para entrar al seno esfenoidal en forma segura, ya que por su pared lateral asciende la arteria carótida interna y se encuentra el seno cavernoso y en su porción más superior transcurre el nervio óptico.

El seno esfenoidal es muy inconstante, resulta de la neumatización del cuerpo del esfenoides, y dependiendo de su neumatización podemos utilizar la clasificación de Hamberger y dividirlo en(39):

- Agenesia: ocurre hasta en el 0.7% de los individuos.
- Conchal: es una neumatización rudimentaria y representa menos de 5% de sujetos.
- Preselar: NO sobrepasa la pared anterior de la silla turca, lo que sucede aproximadamente en el 20% de los casos.
- Selar: cuando sobrepasa la silla turca, lo que se observa hasta en 80% de personas.

En la pared lateral del seno esfenoidal cruzan también la rama maxilar del trigémino (V2) y el nervio del conducto pterigoideo antes llamado vidiano. La carótida interna presenta

dehiscencia hasta en 25% de los pacientes(40). Sin embargo, el hueso que la recubre se adelgaza con el envejecimiento, por lo que se observa dehiscencia carotídea en 80% de los mayores de 85 años. En el piso del seno podemos ver la indentación del nervio del conducto pterigoideo, que corre por el conducto. A mayor neumatización, más expuestas estarán estas estructuras, en especial el **receso óptico carotídeo**, situado entre la carótida y el nervio óptico. El techo está formado por el plano esfenoidal y el piso forma el techo de la nasofaringe.

En TC debemos identificar celdillas etmoidales superolaterales, antes llamadas celdillas de Onodi, pues tanto la carótida interna como el nervio óptico pueden encontrarse en su interior.

Cuando la neumatización rebasa en sentido lateral a los nervios trigémino (V2) y del conducto pterigoideo, llamamos a ese espacio receso lateral, que puede predisponer a un tipo de a fístula de LCR llamada fístula del canal craneofaríngeo antes llamada de Sternberg (41)(42). En esta región también puede haber meningoceles o encefalocelos de difícil acceso quirúrgico.

La **base de cráneo** está compuesta por los huesos frontal, etmoidal, esfenoidal, temporal y occipital; puede dividirse en tres segmentos: fosa anterior, fosa media y fosa posterior.

La **fosa anterior**, situada encima de la cavidad nasal y las órbitas, está compuesta por los huesos frontal y etmoidal, la lámina cribosa y las alas menores del esfenoides. Su límite posterior es el tubérculo de la silla turca.

La **fosa media** está formada por el peñasco del temporal y por el cuerpo del esfenoides, donde encontramos la silla turca y sus alas mayores.

La **fosa posterior** comprende el espacio que va del borde posterior de la silla turca hasta la porción posterior del hueso occipital.

Llamamos **corredor olfatorio** (Fig. 11) a la región limitada arriba por la lámina cribosa, medial por la porción más alta del septum nasal y lateral por los cornetes medio y superior, estructuras todas donde se sitúa la mayor parte del epitelio olfatorio. Encima de la lámina cribosa, en la porción intracraneal donde descansan los bulbos olfatorios, se ubica la **fosa olfatoria**, limitada a los lados por la lámina lateral de la lámina cribosa y medialmente por la apófisis crista de galli, que está neumatizada en 13% de los especímenes(43).

A mayor profundidad de la fosa olfatoria, mayor será la longitud de la lámina lateral (que es la estructura más delgada de la base de cráneo) y por lo tanto es más probable ocasionar fístula de LCR si se daña la lámina lateral con la manipulación quirúrgica del cornete medio.



Fig. 11. Corredor Olfatorio.

III. CIRUGÍA ENDOSCÓPICA DE SENOS PARANASALES.

Independientemente del tipo de abordaje o disección que se prefiera (antero-posterior, postero-anterior o combinado) es importante realizarlo siempre de manera metódica y ordenada. Esto con el fin de asegurar buenos resultados, disminuir los accidentes y, sobre todo, proceder con seguridad durante la cirugía.

Instrumental

Además de las lentes de 0º, 30º o 45º , según la preferencia del cirujano, el instrumental básico es:

- A. Disector de Freer
- B. Palpador (seeker)
- C. Disector de Cottle
- D. Bisturí de hoz
- E. Pinzas de Blakesley recta y angulada
- F. Pinza cortante recta y angulada (Thru cut)
- G. Pinza retrógrada (Backbiting forceps)
- H. Pinza de Kerrison
- I. Aspiradores recto y curvo.

También se pueden utilizar microdebridador, pinzas de hongo, equipo de fresado, equipo con angulaciones distintas para trabajar en receso y seno frontales.

Disposición en quirófano

El cirujano debe pararse a la derecha del paciente en caso de ser diestro o a la izquierda si es zurdo. Se puede trabajar sentado o de pie. Es importante estar cómodo, erguido y con la pantalla a nivel de los ojos para evitar posturas cervicales incómodas. La cabeza del paciente debe estar ligeramente angulada hacia el cirujano y con una elevación de 20º a 30º en posición semifowler para disminuir sangrado. Para abordajes de base de cráneo, este se deberá fijar con tornillos y equipo especial utilizados en neurocirugía.

El borde superior del cornete inferior es nuestra referencia inicial. Una vez ampliado el orificio de drenaje del antro maxilar, el piso de la órbita y la axila del cornete medio serán nuestras principales referencias.

El endoscopio se recarga en la válvula nasal para dar estabilidad a la imagen, siempre introduciendo el material por debajo del endoscopio. Cuando trabajamos viendo hacia el ático nasal, podemos recargarlo en el piso de la nariz e introducir el instrumental por arriba del endoscopio.

Exploración endoscópica prequirúrgica

La adecuada visualización de las estructuras anatómicas es fundamental para realizar con éxito y de manera segura cirugía endoscópica de senos paranasales en el paciente. Para ello se recurre a vasoconstricción tópica, septoplastía, si la situación lo amerita, como en el caso de las desviaciones septales altas (Fig.12), o fractura y lateralización de los cornetes inferiores. Una mala visualización puede ser causa de accidentes.

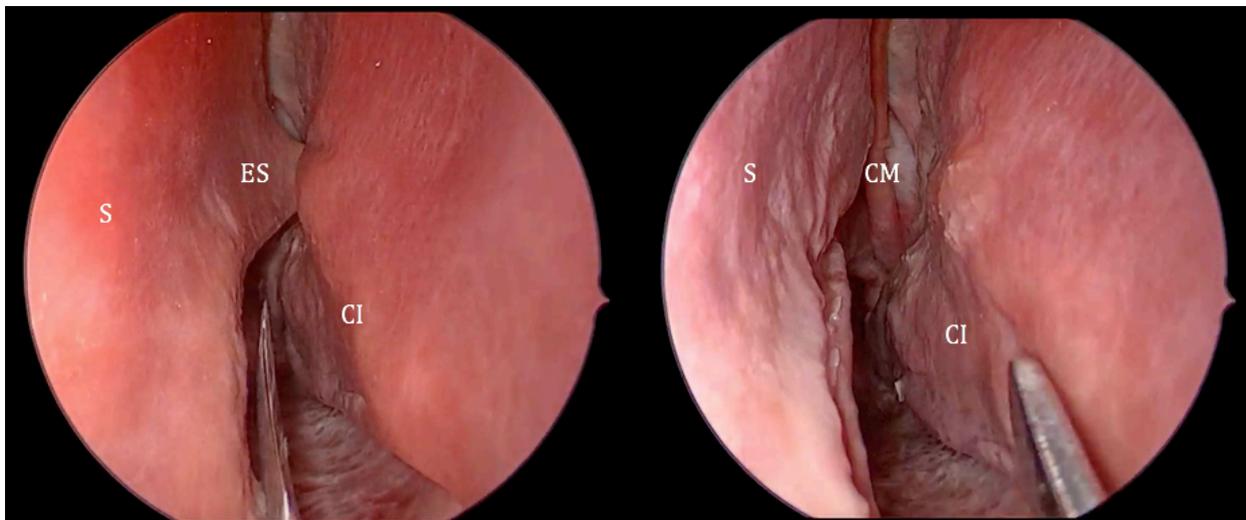


Fig. 12. Visión endoscópica de fosa nasal derecha antes y después resecar un espolón septal (endoscopia de 0º). S, Septum; CI, Cornete inferior; ES, Espolón septal, CM, Cornete medio

Una vez hecho esto, procedemos a una revisión endoscópica, aunque ya tengamos un mapa mental previo, pues ya hemos realizado endoscopia en consultorio y además hemos revisado a fondo la TC.

Recomendamos buscar de manera intencional las siguientes estructuras:

- tabique nasal
- Línea maxilar anterior
- Cornetes nasal inferior y medio (desde cabeza hasta colas)
- Apófisis unciforme
- Bulla etmoidal
- Corredor olfatorio
- Marco coanal
- Rodete tubárico
- Fosa faríngea (Rosenmüller)

Es importante buscar estas referencias porque darán noción del espacio en que trabajaremos, a diferencia de la endoscopia realizada en consultorio, ahora podemos medializar con suavidad el cornete medio para observar las estructuras del complejo ostiomeatal, que no siempre son visibles en consulta.

Uncinectomía

El objetivo principal de la uncinectomía es ampliar el sitio de drenaje del complejo ostiomeatal y permitir el acceso al seno maxilar. Este es paso inicial de nuestra disección.

Debe medializarse con suavidad el cornete medio para ampliar el meato nasal medio, posteriormente localizar la apófisis unciforme, el hiato semilunar y la bulla etmoidal.

Se procede entonces a la uncinectomía. Existen varias técnicas para realizarla, en todas se debe localizar con el palpador la apófisis unciforme y traccionarla con suavidad para medializarla. A continuación describiremos dos técnicas:

1. Con la pinza de corte retrógrado (Backbite forceps) se realiza una ventana (Ventana de Parsons) en la unión del tercio medio con el superior de la apófisis unciforme. Por lo común se requieren dos o tres cortes, y luego se puede reseca el remanente con pinza de Blakesley angulada o con microdebridador, evitando desgarrar la mucosa.
2. Otra manera de reseca la apófisis unciforme es cortarla en todo su espesor de arriba abajo con el cuchillo de hoz (Fig. 13). Los extremos superior e inferior se separan con pinza de Blakesley.

Siempre debe evitarse lesionar la lámina papirácea.

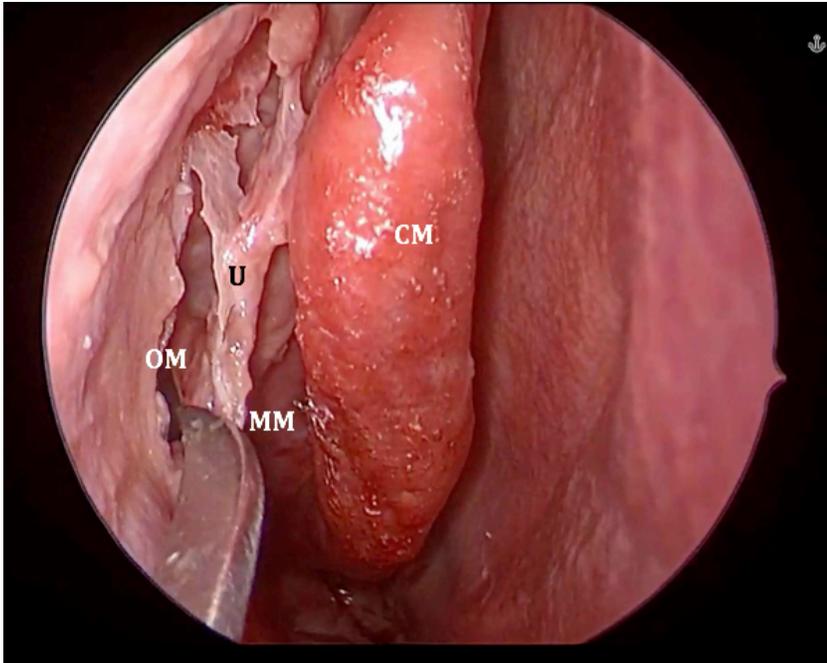


Fig. 13 Uncinectomía con cuchillo de hoz (endoscopia de 0°).

CM, Cornete nasal medio; MM, Meato medio; U, Apófisis unciforme; OM, orificio del seno maxilar

Sabremos que hemos completado la uncinectomía cuando podamos ver completo el *orificio* de drenaje del seno maxilar, el cual distinguimos por ser ovalado y tener orientación sagital, a diferencia de un *orificio* accesorio el cual será redondo y estará ligeramente rotado.

Una de las principales causas de fracaso de la maxilotomía endoscópica es la incompleta extirpación de la apófisis unciforme, situación que se conoce como uncinado retenido.

Antrostomía

Para realizar una antrostomía funcional debemos unir el orificio natural de drenaje del seno maxilar y la fontanela posterior con el cuchillo de Parsons o con la pinza cortante recta. En caso de no localizar el orificio natural, una alternativa para entrar al seno maxilar es buscar la fontanela posterior, estructura situada por arriba del tercio posterior del cornete inferior, lo que asegura al cirujano un acceso más seguro al seno maxilar, para ampliarla en sentido anterior.

Una vez ampliado el orificio del seno maxilar llegamos a una de las principales referencias anatómicas, la unión de la lámina papirácea con el borde de la órbita. Esta referencia no solo nos mantiene orientados, sino también marca el límite lateral de nuestra disección, que es la lámina papirácea, y delimita la altura de seno esfenoidal hacia atrás.

En caso de que la patología se encuentre limitada a la porción anterior del complejo ostiomeatal, la uncinectomía y la antrostomía bastarán para resolver la enfermedad.

Etmoidectomía anterior

En general hay de cuatro a cinco celdillas etmoidales de cada lado. Todas las celdillas etmoidales anteriores las encontraremos mediales a la lámina papirácea y por arriba de nuestro límite superior de la antrostomía (borde inferior de la órbita). La mayor de las celdillas etmoidales es la bulla etmoidal, a la que se entra en su porción inferiomedial, alejados de base de cráneo y lámina papirácea. Iniciaremos removiendo la pared anterior e inferior de la bulla; recordemos que el límite lateral de nuestra disección es la lámina papirácea, la pared posterior puede estar formada por la lámina

basal del cornete nasal medio, o estar separada de ésta por el espacio retrobullar, y el techo puede ser la base de cráneo o el espacio suprabullar (Fig. 14). Una maniobra que nos permite trabajar con seguridad es presionar con suavidad la órbita y observar endoscópicamente el movimiento de la lámina papirácea, para evitar lesionarla.

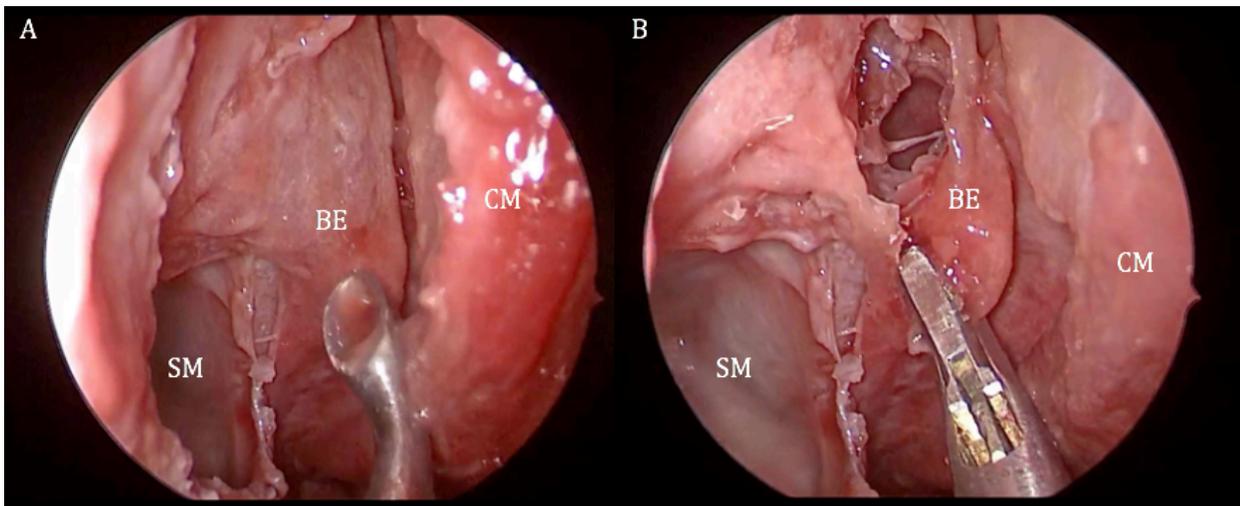


Fig. 14. Resección de la bulla etmoidal (endoscopia de 0°). A. Se muestra la región donde se accede inicialmente a la bulla etmoidal. B. Los límites anatómicos para resecar por completo la bulla etmoidal.

BE, Bulla etmoidal; CM, Cornete medio; SM, Seno maxilar.

Etmoidectomía posterior

El siguiente paso es la etmoidectomía posterior. Para realizarla, primero localizamos la lámina basal del cornete nasal medio y a través su porción inferomedial, entramos al etmoides posterior.

Se inicia la disección en las celdillas más inferiores, en dirección posterior y se prosigue con las celdillas superiores hasta llegar a la pared anterior del seno esfenoidal. El límite lateral de la disección es la lámina papirácea y el medial, la lámina de los cornetes. En este punto se identifica el meato superior, el cual también puede verse desde el corredor olfatorio, que es el sitio donde drenan las celdillas etmoidales posteriores.

Cuando se tiene planeada la esfenoidectomía, ésta se puede realizar primero y así localizar la base de cráneo y lámina papirácea. Ya con estos límites identificados, se inicia la disección de las celdillas etmoidales posteriores con menor riesgo de dañar estructuras como el nervio óptico, la arteria etmoidal posterior o de entrar a la periórbita.

El concepto de carácter etmoidal se emplea mucho en cirugía de revisión, en extirpación de tumores nasoetmoidales o en poliposis difusas, en donde se han perdido algunos límites anatómicos valiosos como el cornete medio o el orificio del maxilar. En estas circunstancias deben identificarse tres límites óseos que podremos seguir en plano subperióstico para realizar una disección centrípeta del complejo etmoidal. El primer límite que se debe buscar es la lámina papirácea(44) que se disecciona en dirección anteroposterior y superior hasta topar con la fóvea etmoidalis en etmoides posterior, en donde el hueso es más denso y difícil de penetrar. El segundo límite es la lámina vertical del cornete nasal medio o lámina de los cornetes, descrita por Mouret en 1922. Se trata de una lámina ósea que corre de manera vertical en dirección anteroposterior y de la cual se desprenden tanto el cornete medio, en su porción más anterior, como los cornetes superior y supremo. Esta lámina se continúa en dirección superior con la lamela lateral de la lámina cribosa y conforma el límite medial de nuestra disección. Finalmente, el tercer límite es el techo del etmoides que ya hemos identificado en las celdillas posteriores, que ahora puede ser disecado de manera retrógrada hasta caer en el receso y en el seno frontales, exenterando así la totalidad de las celdillas etmoidales (nasalización).

Esfenoidectomía

El marco coanal, el cornete superior y la espina nasal anterior son referencias clave para llegar al seno esfenoidal. Su orificio se encuentra entre 15 y 20 mm del borde superior del marco

coanal, superomedial a la cola del cornete superior, o 7 cm de la espina nasal anterior, en un ángulo de 30° respecto al plano horizontal del paladar óseo.

Se puede realizar esfenoidectomía transnasal entrando al seno esfenoidal por el corredor olfatorio y a través del receso esfenoidal. También se puede entrar al esfenoides por vía transetmoidal una vez realizada la etmoidectomía anterior y posterior. Siempre ingresamos al seno esfenoidal en la porción medial al ostium natural, alejados de estructuras importantes como la arteria carótida interna o el nervio óptico, situados en la porción más lateral. Una vez ampliado el orificio en sentido inferomedial, puede ensancharse a los lados. En la medida de lo posible, debe intentar verse por transparencia el instrumental utilizado para asegurarnos de no estar invadiendo otras estructuras. Si la visualización es inadecuada puede researse la cola del cornete superior.

Si trazamos una línea horizontal con el borde inferior de la órbita como referencia, veremos que gran parte del seno esfenoidal se encuentra por debajo de esta línea. Importa tener esto en cuenta, pues la tendencia es a ir en dirección superior, y confundir el seno esfenoidal con una celdilla de Onodi.

Receso y seno frontales

El objetivo de la cirugía del seno frontal es remover las celdillas que se encuentran en la parte inferior del receso de frontal (Draf I) o el retiro de todas las celdillas etmoidales anteriores (Draf IIa). Hay procedimientos más agresivos, ya que requieren extirpar la lámina vertical del cornete medio (Draf IIb) e incluso el tabique nasal y el tabique del seno frontal (Draf III).

La neumatización del seno frontal es muy variable, incluso en el 10% de los casos está aplásico. Sabemos que el seno frontal carece de un orificio propiamente dicho, su vía de drenaje tiene forma de cuello de botella y lo llamamos receso del frontal (Fig. 15). Está limitado hacia adelante por la espina nasal del frontal” y la eminencia nasal hacia atrás por la pared posterior del seno y la bulla etmoidal espacio suprabullar, lateralmente por la lámina papirácea y medialmente, por la lámina vertical del cornete nasal medio.

La espina nasal del frontal puede tener un grosor de 6 a 11mm y una altura de 10mm. El espacio de drenaje que normalmente tiene el seno frontal es de 12 a 14mm. Para la disección del frontal hay que revisar los tres planos de la TC. La mejor técnica para disecar el frontal es resear las celdillas que lo rodean, una por una.

Una manera de clasificar la extensión de la disección al receso y seno frontales es la clasificación propuesta por Draf. Existen nuevas clasificaciones al respecto, sin embargo, para términos académicos, explicaremos esta clasificación ampliamente utilizada.

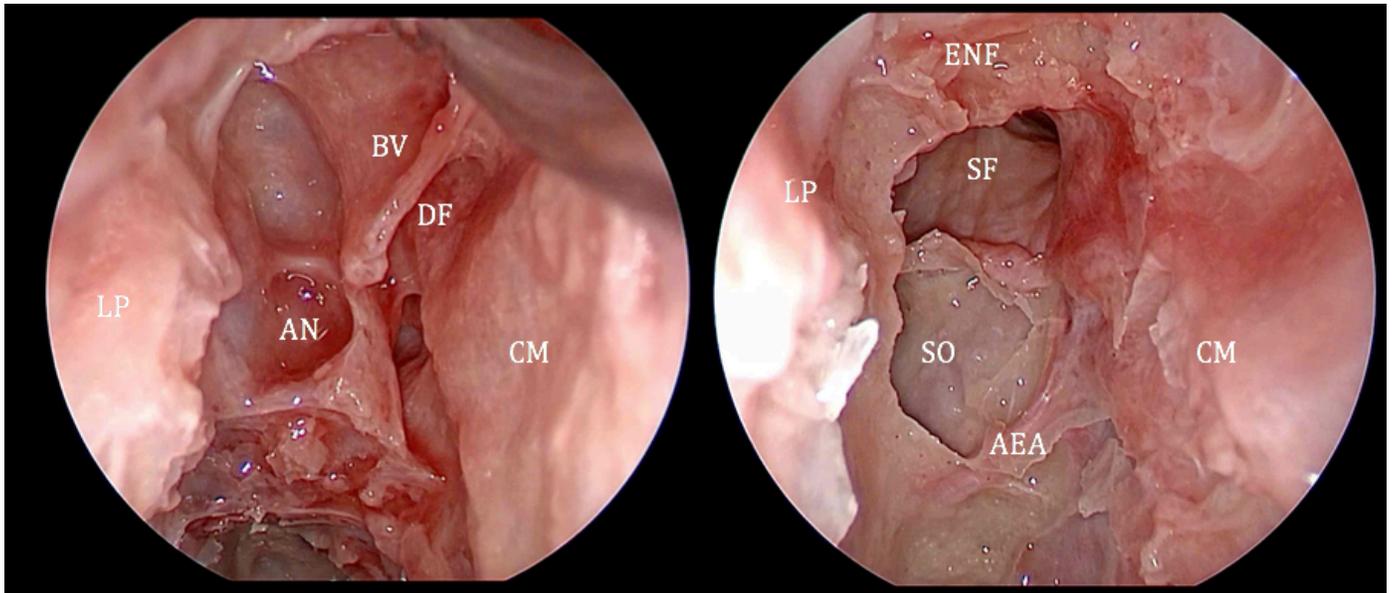


Fig. 15. Receso y seno frontales (endoscopia de 45°). A. Estructuras que delimitan el receso frontal. B. Seno frontal.

CM, Cornete nasal medio; LP, Lámina papirácea; BV, Barra vertical; AN, Agger nasi; SF, Seno frontal; SO, celdilla supra-orbitaria; AEA, Arteria etmoidal anterior; DF, Drenaje del seno frontal; ENF, Espina nasal del frontal

Draf I

Se trata de ampliar el receso del frontal, por lo que se debe de hacer una uncinectomía completa, luego se procede a retirar la pared medial de la eminencia nasal. En ocasiones se puede retirar también la pared anterior de la bulla etmoidal para ampliar el receso del frontal.

Draf Ila

Requiere el retiro de todas las celdillas etmoidales anteriores, para formar un corredor entre la lámina vertical del cornete medio y la lámina papirácea. Algunos autores se refieren a este procedimiento como sinustomía frontal.

Debe de retirarse la porción superior de la apófisis unciforme con disector de Cottle o con curetas.

La eminencia nasal adquiere crucial importancia con en esta técnica, ya que su pared medial fusionada con la porción más superior de la apófisis uncinada se denomina barra vertical y se retira en este procedimiento, ya que suele ser el límite lateral del drenaje del seno frontal.

El orden de retiro de celdillas es el siguiente: se retiran las paredes de la eminencia nasal, siempre hacia abajo y adelante. Al retirar la eminencia nasal de debe vigilar que no haya celdillas por arriba de él, y si las hay, se retiran con la misma técnica.

Se retiran celdillas hasta visualizar la lámina vertical de cornete medio y la lámina papirácea. Se debe tratar de conservar la mucosa para prevenir estenosis.

Draf IIb

La variación en este procedimiento es que el límite medial se extiende hasta el tabique, reseca la lámina de los cornetes. Es necesario utilizar fresado para ampliar el piso del seno frontal que se engrosa mientras uno se aproxima al tabique. En ocasiones se requiere adelgazar el hueso lacrimal y la rama ascendente del maxilar.

Draf III

Este procedimiento es a grandes rasgos un Draf IIb bilateral con resección del tabique interfrontal. Incluye también el retiro de la porción superior del septum nasal. Existen 2 formas de realizarlo de lateral a medial o medial a lateral, que es una manera más segura de hacerlo en un inicio, pues tenemos desde un inicio expuesta la pared posterior del seno frontal.

IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Anatomical Terminology [Internet]. Copyright © 2018 Visión Médica Virtual. All right reserved.
2. Verger-Kuhnke AB, Reuter MA, Beccaria ML. La biografía de Philipp Bozzini (1773-1809) un idealista de la endoscopia. *Actas Urol Esp.* 2007;
3. Shah J. Endoscopy through the ages. *BJU Int.* 2002;
4. Mikulicz J. Zur operativen Behandlung des Empyems der Highmorshöhle. *Arch klin Chir.* 1887;34:626–34.
5. GW C. Diseases of the accessory sinuses of the nose and an improved method of treatment of suppuration of the maxillary antrum. *New J Med J.* 1893;58:526–528.
6. H L. Une nouvelle methode operatoire pur la cure radicale et l'empyeme chronique du sinus maxillazire. *Arch Int Laryngol d'otologie Rhinol.* 1897;10:273–85.
7. L, Grünwald, Munich, Leipzig JFL. Die Lehre von den Naseneiterungen mit besonderer Rücksicht auf die Erkrankungen des Sieb- und Keilbeins und deren chirurgische Behandlung. 1893;2nd ed. En.
8. G K. Die Krankheiten der Kieferhöhle in Heymann P. *Handb der Laryngol und Rhinol III Bd, 2 Wien Hälfte Hölder.* 1898;III:1004–96.
9. M H. Externe oder interne Operation der Nebenhöhleneiterungen. *Berl Klin Wochenschr.* 1906;43:1404–7.
10. H L. Some historical aspects of the surgical treatment of the infected maxillary sinus. *Rhinol* , Cited by Weir N *Otolaryngol an Illus Hist London Butterworts&Co Ltd,* 1990. 1897;
11. Mosher HP. LXXII. Symposium on the Ethmoid:The Surgical Anatomy of the Ethmoidal Labyrinth. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1929;
12. Messerklinger W. On the drainage of the normal frontal sinus of man. *Acta Otolaryngol.* 1967;
13. Stammberger H. [Personal endoscopic operative technic for the lateral nasal wall--an endoscopic surgery concept in the treatment of inflammatory diseases of the paranasal sinuses]. *Laryngol Rhinol Otol (Stuttg).* 1985;
14. Stammberger H. History of rhinology: anatomy of the paranasal sinuses. *Rhinology.* 1989;
15. Stammberger H, Posawetz W. Functional endoscopic sinus surgery - Concept, indications and results of the Messerklinger technique. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology.* 1990;
16. DW K. Functional endoscopic sinus surgery: Technique. *Arch Otolaryngol.* 1985;
17. Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME. Functional Endoscopic Sinus Surgery: Theory and Diagnostic Evaluation. *Arch Otolaryngol.* 1985;
18. Shambaugh GE. LI. The construction of the ethmoid labyrinth. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1907;
19. Rimmer J. European position paper on the anatomical terminology of the internal nose and paranasal sinuses-a free resource. *Otorhinolaryngologist.* 2016;

20. Kasper KA. Nasofrontal connections: A study based on one hundred consecutive dissections. Arch Otolaryngol. 1936;
21. Wormald PJ. The agger nasi cell: The key to understanding the anatomy of the frontal recess. Otolaryngol - Head Neck Surg. 2003;
22. Sama A, Constable J, McClelland L. Frontal sinus mucocoeles: New algorithm for surgical management*. Rhinology. 2014;52(3):267–75.
23. Landsberg R, Friedman M. A computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region. Laryngoscope. 2001;
24. Kuhn FA, Bolger WE, Tisdal RG. The agger nasi cell in frontal recess obstruction: An anatomic, radiologic and clinical correlation. Oper Tech Otolaryngol - Head Neck Surg. 1991;
25. Bolger WE, Mawn CB. Analysis of the suprabullar and retrobullar recesses for endoscopic sinus surgery. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2001;
26. Setliff RC, Catalano PJ, Catalano LA, Francis C. An anatomic classification of the ethmoidal bulla. Otolaryngol - Head Neck Surg. 2001;
27. Stammberger HR, Kennedy DW. Paranasal sinuses:anatomic terminology and nomenclature. The Anatomic Terminology Group. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. 1995;
28. VAN ALYEA OE. THE OSTIUM MAXILLARE: ANATOMIC STUDY OF ITS SURGICAL ACCESSIBILITY. Arch Otolaryngol - Head Neck Surg. 2011;
29. May M, Sobol SM, Korzec K. The location of the maxillary os and its importance to the endoscopic sinus surgeon. Laryngoscope. 1990;
30. Genc S, Ozcan M, Titiz A, Unal A. Development of maxillary accessory ostium following sinusitis in rabbits. Rhinology. 2008;
31. Wormald PJ, Hoseman W, Callejas C, Weber RK, Kennedy DW, Citardi MJ, et al. The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS). Int Forum Allergy Rhinol. 2016;
32. Moon HJ, Kim HU, Lee JG, Chung IH, Yoon JH. Surgical anatomy of the anterior ethmoidal canal in ethmoid roof. Laryngoscope. 2001;
33. Ding J, Sun G, Lu Y, Yu BB, Li M, Li L, et al. Evaluation of anterior ethmoidal artery by 320-slice CT angiography with comparison to three-dimensional spin digital subtraction angiography: Initial experiences. Korean J Radiol. 2012;
34. Simmen D, Raghavan U, Briner HR, Manestar M, Schuknecht B, Groscurth P, et al. The surgeon's view of the anterior ethmoid artery. Clin Otolaryngol. 2006;
35. Owen RG, Kuhn FA. The Maxillary Sinus Ostium: Demystifying Middle Meatal Antrostomy. Am J Rhinol. 2007;
36. Balbach L, Trinkel V, Güldner C, Bien S, Teymoortash A, Werner JA, et al. Radiological examinations of the anatomy of the inferior turbinate using Digital Volume Tomography (DVT). Rhinology. 2011;
37. Masegur-Solench H, García- Lorenzo J, Gras-Cabrerizo JR. Nasal anatomy and evaluation. In: The

Lacrimal System: Diagnosis, Management, and Surgery. 2015.

38. NL H. Embryological development of the nasal accessory sinuses. *Illinois Med J.* 1931;60:386–9.
39. Elwany S, Elsaied I, Thabet H. Endoscopic anatomy of the sphenoid sinus. *J Laryngol Otol.* 1999;
40. Kainz J, Stammberger H. Danger areas of the posterior rhinobasis: An endoscopic and anatomical-surgical study. *Acta Otolaryngol.* 1992;
41. Hanwate R, Thorawade V, Jagade M, Attakil A, Parelkar K, Pandare M, et al. CSF Rhinorrhoea with Encephalocele through Sternberg’s Canal: Our Experience. *Int J Otolaryngol Head & Neck Surg.* 2015;
42. Bendersky D, Ajler P, Carrizo A, Landriel F, Hem S. Sternberg’s canal as a cause of encephalocele within the lateral recess of the sphenoid sinus: A report of two cases. *Surg Neurol Int.* 2011;
43. Som PM, Lawson W. The frontal intersinus septal air cell: A new hypothesis of its origin. *Am J Neuroradiol.* 2008;
44. Casiano RR. A stepwise surgical technique using the medial orbital floor as the key landmark in performing endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 2001;