



# Variantes anatómicas de la arteria etmoidal anterior en población mexicana

## Anatomical variants of the anterior ethmoidal artery in Mexican population.

Angélica Janeth Vargas González,<sup>1</sup> Mariana Durán Ortiz,<sup>2</sup> Fernando Pineda Cásarez,<sup>2</sup> Mariana Mireya Cortés Fernández,<sup>1</sup> Edith Jasmín Castillo Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

<sup>2</sup> Médico adscrito al servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Profesor de posgrado, Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

Hospital Regional General Ignacio Zaragoza, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Ciudad de México.

### Correspondencia

Angélica Janeth Vargas González  
dravargas96@outlook.com

**Recibido:** 1 de julio 2025

**Aceptado:** 27 de agosto 2025

**Este artículo debe citarse como:** Vargas-González AJ, Durán-Ortiz M, Pineda-Cásarez F, Cortés-Fernández MM, Castillo-Ramírez EJ. Variantes anatómicas de la arteria etmoidal anterior en población mexicana. An Orl Mex 2025; 70 (4): 270-275.

### PARA DESCARGA

<https://doi.org/10.24245/aorl.v70i4.10605>

<https://otorrino.org.mx>

<https://nietoeditores.com.mx>

### Resumen

**OBJETIVO:** Describir las variantes anatómicas más frecuentes de la arteria etmoidal anterior en adultos mediante el análisis de tomografías computadas tomadas en un hospital de tercer nivel.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, en el que se revisaron tomografías de pacientes del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza, ISSSTE, del 1 de septiembre al 31 de diciembre de 2024. Se evaluó la existencia de celdillas etmoidales supraorbitarias, el índice de Keros, el canal etmoidal anterior y la localización de la arteria etmoidal anterior.

**RESULTADOS:** Se estudiaron 97 tomografías; se visualizaron celdillas etmoidales supraorbitarias en el 32% de los casos. El grado II fue el más común en el índice de Keros (73%) y en el canal etmoidal anterior (52%). Además, se observó una asimetría del 29% entre los índices de Keros izquierdo y derecho. La ubicación predominante fue entre la segunda y tercera lamelas (69%).

**CONCLUSIONES:** Con el uso de tomografía computada puede evaluarse, de manera preoperatoria, la anatomía de la arteria etmoidal anterior y sus variantes en pacientes aptos a cirugía endoscópica de senos paranasales, con el objetivo de reducir complicaciones asociadas.

**PALABRAS CLAVE:** Arteria etmoidal anterior; supraorbitario; tomografía computada.

## Abstract

**OBJECTIVE:** To describe the most frequent anatomical variants of the anterior ethmoidal artery in adults through the analysis of computed tomography scans performed at a tertiary-level hospital.

**MATERIALS AND METHODS:** A descriptive, cross-sectional, and retrospective study analyzing computed tomography scans of patients from the Regional Hospital General Ignacio Zaragoza, ISSSTE, from September 1<sup>st</sup> to December 31, 2024. The evaluation included the presence of supraorbital ethmoidal cells, the Keros index, the anterior ethmoidal canal, and the localization of the anterior ethmoidal artery.

**RESULTS:** There were studied 97 computed tomography scans. Supraorbital ethmoidal cells were present in 32% of cases. Grade II was the most common in both the Keros index (73%) and the anterior ethmoidal canal (52%). A 29% asymmetry was observed between left and right Keros indices. The predominant location of the anterior ethmoidal artery was between the second and third lamellae (69%).

**CONCLUSIONS:** Computed tomography imaging allows for preoperative evaluation of the anatomy and variants of the anterior ethmoidal artery in patients undergoing endoscopic sinus surgery, with the aim of reducing associated complications.

**KEYWORDS:** Anterior ethmoidal artery; Supraorbital; Computed tomography.

## ANTECEDENTES

La arteria etmoidal anterior es una estructura de gran interés en la cirugía endoscópica de senos paranasales, pues delimita el límite posterior del receso frontal y el límite superior de la base del cráneo.<sup>1,2</sup> Es rama directa de la arteria oftálmica y se origina entre el músculo oblicuo superior y el músculo recto medial, atraviesa la pared medial de la órbita a través del canal etmoidal anterior para entrar a la cavidad nasal y cursar a través del seno etmoidal.<sup>3,4</sup> Su localización puede resultar complicada debido a que su posición en el seno etmoidal es muy variable, incluso entre ambos lados de una misma persona. Sin embargo, su proximidad con estructuras como la órbita y la base anterior del cráneo la hacen susceptible de lesión durante la cirugía endoscópica de senos paranasales,<sup>5</sup> con posibles complicaciones, como fistulas de líquido cefalorraquídeo, hemorragias y lesión orbitaria que puede resultar en amaurosis.

La identificación de la arteria etmoidal anterior es posible en casi todos los casos en un estudio de tomografía computada de nariz y senos paranasales, coronal y sagital ósea de cortes finos.<sup>6</sup> Existen múltiples estudios que proponen diversas estructuras anatómicas como puntos de referencia para la localización de la arteria etmoidal anterior.

Lannoy-Penisson y su grupo<sup>7</sup> describen tres variaciones anatómicas del canal etmoidal anterior basadas en su relación con la base del cráneo: en el grado I el canal etmoidal anterior se encuentra dentro del techo etmoidal, en el grado II por debajo del techo etmoidal y se observa como una protrusión en la base del cráneo y en el grado III discurre libremente en el seno etmoidal y distante de la base del cráneo. Se reporta en la bibliografía que, de manera más frecuente, el canal etmoidal anterior se encuentra embebido en el techo etmoidal (grado I).<sup>4</sup>

Esta relación varía de acuerdo con el grado de neumatización de los senos etmoidales y de las celdillas etmoidales supraorbitarias, cuya prevalencia es muy variable en diferentes poblaciones, con límites del 15 al 55.8%. Se ha analizado el efecto de neumatización de las celdillas etmoidales supraorbitarias con la distancia de la arteria etmoidal anterior respecto de la base del cráneo;<sup>6,7,8</sup> todos concluyen que existe fuerte correlación ante la existencia de celdillas etmoidales supraorbitarias bien neumatizadas, la arteria etmoidal anterior se localiza por debajo de la base de cráneo haciéndola más susceptible a lesiones.<sup>9</sup>

Determinar la relación de la arteria etmoidal anterior respecto de las lamelias es importante debido a que puede lesionarse al resecar las lamelias durante cirugía. En la mayor parte

de los estudios, la arteria etmoidal anterior se encuentra de forma más frecuente entre la segunda y la tercera lamela.<sup>10,11</sup>

Keros<sup>1</sup> propone clasificar la lámina lateral de la placa cribiforme en tres tipos de acuerdo con su longitud, midiendo la altura desde su punto más elevado hasta la fóvea etmoidal. Esta altura es asimétrica en más de un 15% de los pacientes.

- Keros tipo I: 1 a 3 mm de la fosa olfatoria.
- Keros tipo II: 4 a 7 mm de la fosa olfatoria.
- Keros tipo III: 8 a 16 mm de la fosa olfatoria.

Este índice es sumamente predictivo de la posición de la arteria etmoidal anterior respecto de la base del cráneo; a mayor longitud, la fosa olfatoria es más profunda y el techo etmoidal es más alto, por lo tanto, es más probable que la arteria etmoidal anterior se encuentre de manera libre al seno etmoidal.

Sin embargo, la mayor parte de los estudios se efectuaron en Europa y Asia, por lo que la información es limitada en población mexicana.

El objetivo de este estudio fue describir las variantes anatómicas más frecuentes de las arterias etmoidales anteriores de pacientes adultos del servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, en el que se analizaron tomografías computadas de pacientes mexicanos, mayores de edad, de uno y otro sexo que acudieron al servicio de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza, del 1 de septiembre al 31 de diciembre de 2024.

*Criterios de inclusión:* tomografías simples de nariz y senos paranasales con algoritmo para hueso, cortes de menos de 0.5 mm, en planos coronal y sagital. *Criterios de exclusión:* tomografías con mala técnica y con cortes insuficientes. *Criterios de eliminación:* tomografías con evidencia de enfermedad inflamatoria y tumoral de nariz y senos paranasales, con datos de osteítis, osteólisis o ambas, y con cambios anatómicos de nariz y senos paranasales secundarios a cirugías previas.

Las tomografías computadas las evaluaron, mediante el sistema de estudios de imagen Synapse mobility de manera independiente, un otorrinolaringólogo y un residente de cuarto año. Los datos se recolectaron en hoja de Excel. Por medio de estadística descriptiva, se calculó la prevalencia de cada variante.

## RESULTADOS

Se analizaron 97 estudios de tomografía que cumplían con los criterios de inclusión. Del total, el 42.2% (n = 41) correspondía a hombres. La edad media y mediana en hombres fue de 55.7 y 57 años, respectivamente, mientras que en mujeres fue de 57 y 58 años.

## Celdillas etmoidales supraorbitarias

En el 32% de los casos (n = 31) se detectaron celdillas etmoidales supraorbitarias.

## Índice de Keros

El índice de Keros se evaluó de manera bilateral en cada estudio de tomografía; se obtuvieron 194 índices medidos (**Figura 1**); se observó asimetría del índice de Keros en el 29% (n = 28) de los pacientes.

## Canal etmoidal anterior

El grado del canal etmoidal anterior también se analizó de manera bilateral en cada estudio de tomografía, con un total de 194 canales evaluados. La frecuencia del canal etmoidal anterior encontrado fue: el grado II predominó en el 52% (n = 101), seguido del grado III en el 32% (n = 62) y el grado I (16%).

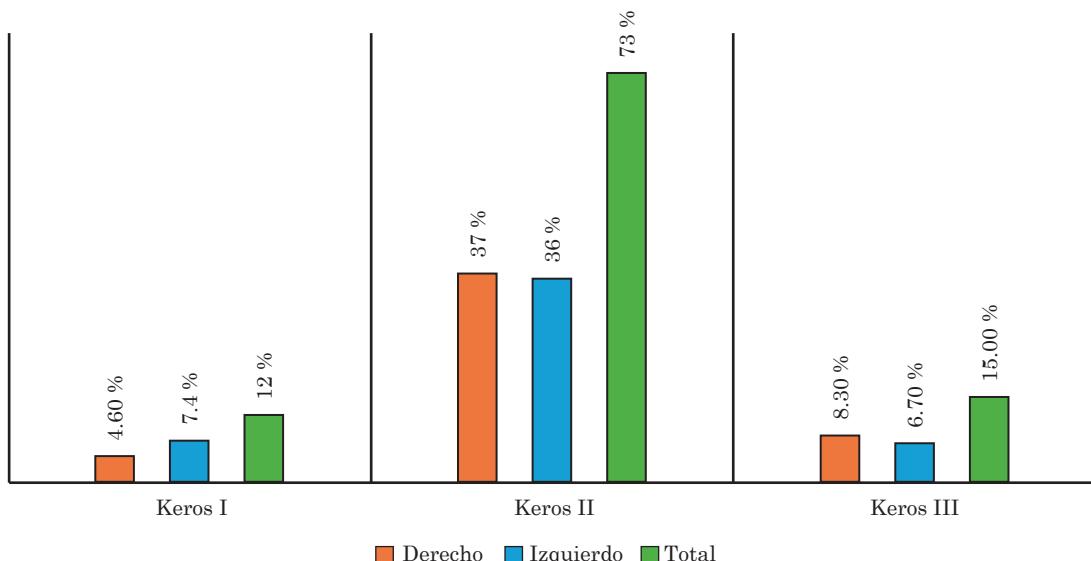
## Lamelas

Se examinó la ubicación de la arteria etmoidal anterior en relación con las lamelas de manera bilateral, con un total de 194 ubicaciones evaluadas. **Figura 2**

## DISCUSIÓN

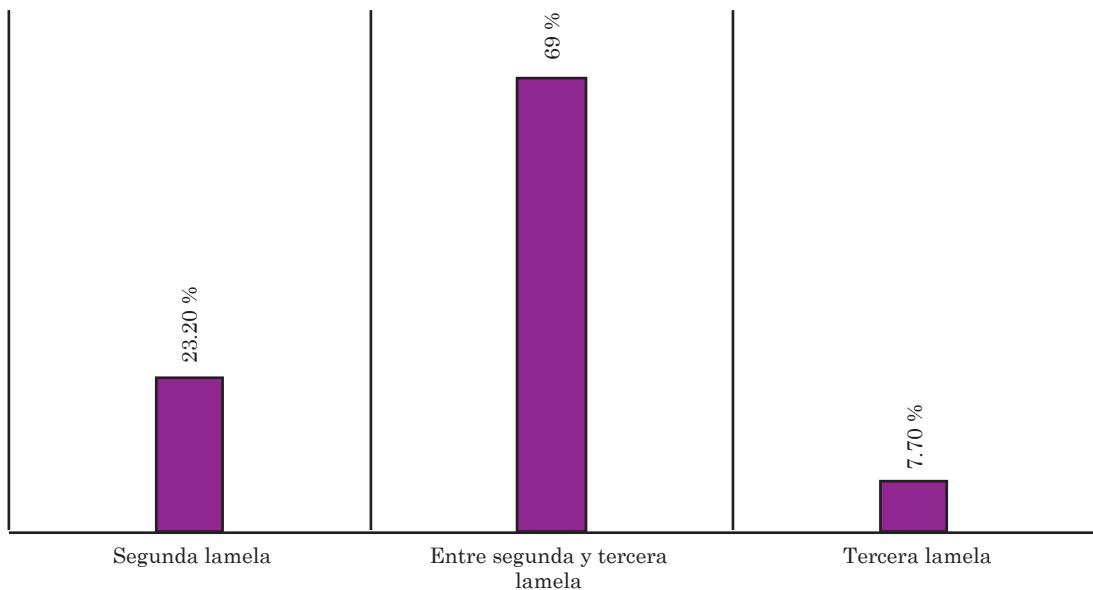
Este estudio ofrece una valiosa caracterización anatómica de la arteria etmoidal anterior en población mexicana, aportando datos relevantes para optimizar la seguridad quirúrgica durante la cirugía endoscópica de senos paranasales. Este análisis contribuye a identificar aspectos decisivos que deben considerarse en el entorno clínico y quirúrgico nacional.

La prevalencia del grado II en el índice de Keros (73%) confirma que la mayoría de los pacientes tienen una fosa olfatoria de profundidad intermedia que favorece maniobras seguras, aunque no exentas de riesgo, lo que implica un riesgo quirúrgico moderado durante la cirugía



**Figura 1**

Distribución del índice de Keros bilateral. Se identificó mayor frecuencia del grado II en ambos lados en un 73% (n = 142), seguido por el grado III en un 15% (n = 29).



**Figura 2**

Localización de la arteria etmoidal anterior respecto de las lamelas. En el 69% de los casos (n = 134) la localización fue entre la segunda y tercera lamela, que representa el sitio más común, seguido por la segunda lamela en el 23.2% (n = 45).

endoscópica de senos paranasales. La alta frecuencia del canal etmoidal anterior grado II (52%) posiciona a la arteria etmoidal anterior como más susceptible de lesión. Este hallazgo reafirma estudios previos, como el de Lannoy-Penisson, que asocian este grado con mayor exposición quirúrgica de la arteria etmoidal anterior.<sup>7</sup>

La existencia de celdillas etmoidales supraorbitarias en el 32% y su asociación con la posición más descendida de la arteria etmoidal anterior coincide con lo reportado<sup>6</sup> y refuerza la hipótesis de que una mayor neumatización etmoidal desplaza la arteria hacia zonas más expuestas y vulnerables de lesión.<sup>8,9</sup> La localización frecuente de la arteria etmoidal anterior entre la segunda y tercera lamela (69%) implica que la resección de estas estructuras durante la cirugía endoscópica de senos paranasales requiere especial precaución.

Aunque útil para caracterizar variantes anatómicas, el diseño de este estudio no permite establecer relaciones causales entre la anatomía y las complicaciones quirúrgicas. Además, se requiere validación con muestras más amplias para fortalecer la representatividad. La exclusión de pacientes con enfermedad nasosinusal fue necesaria para evitar sesgos anatómicos; sin embargo, limita la validez de los hallazgos en escenarios quirúrgicos complejos donde coexisten estas afecciones.

Los estudios multicéntricos efectuados en población mexicana permitirán confirmar si las variantes anatómicas observadas en este estudio se mantienen en otras regiones del país y si existen diferencias según la edad, sexo o grupo étnico.

## CONCLUSIONES

La tomografía computada permite evaluar de manera preoperatoria la anatomía nasosinusal de los pacientes aptos a cirugía endoscópica nasal. Los hallazgos de este estudio destacan la relevancia de una evaluación anatómica detallada y bilateral con el fin de minimizar las

complicaciones durante el procedimiento, lo que se traduce en un ahorro de recursos y en una atención médica más eficiente. Es fundamental considerar cuidadosamente las variaciones anatómicas individuales para reducir riesgos y mejorar los resultados clínicos.

## REFERENCIAS

1. Abdulla B, Lim EH, Mohamad H, et al. Anatomical variations of anterior ethmoidal artery at the ethmoidal roof and anterior skull base in Asians. *Surg Radiol Anat* 2019; 41 (5): 543-50. <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-018-2157-3>
2. Araujo Filho BC, Weber R, Pinheiro Neto CD, et al. Endoscopic anatomy of the anterior ethmoidal artery: a cadaveric dissection study. *Braz J Otorrinolaringol* 2006; 72 (3): 303-8. [http://dx.doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)30961-7](http://dx.doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30961-7)
3. Erdogmus S, Govsa F. The Anatomic landmarks of ethmoidal arteries for the surgical approaches. *J Craniofac Surg* 2006; 17 (2): 280-5. <http://dx.doi.org/10.1097/00001665-200603000-00014>
4. Lisboa Alquezar MP, Fernández Liesa R, Lorente Muñoz A, et al. La arteria etmoidal anterior en el laberinto etmoidal: Revisión bibliográfica sobre variantes anatómicas y referencias para la cirugía endoscópica. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2010; 61 (3): 202-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2010.01.002>
5. Morales-Cadena GM, Valenzuela-Siqueiros AM, Durán-Ruiz EE, Fonseca-Chávez MG. Referencias anatómicas de la arteria etmoidal anterior en tomografía computada. *An Orl Mex* 2019; 64 (3): 91-95.
6. Abdulla B, Lim EH, Husain S, et al. Anatomical variations of anterior ethmoidal artery and their significance in endoscopic sinus surgery: a systematic review. *Surg Radiol Anat* 2019; 41 (5): 491-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-018-2165-3>
7. Lannoy-Penisson L, Schultz P, Riehm S, et al. The anterior ethmoidal artery: radio-anatomical comparison and its application in endonasal surgery. *Acta Otolaryngol* 2007; 127 (6): 618-22. <http://dx.doi.org/10.1080/00016480600987826>
8. Ding J, Sun G, Lu Y, 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; 13 (6): 667-73. <http://dx.doi.org/10.3348/kjr.2012.13.6.667>
9. Li M, Sharbel DD, White B, et al. Reliability of the supraorbital ethmoid cell vs Keros classification in predicting the course of the anterior ethmoid artery. *Int Forum Allergy Rhinol* 2019; 9 (7): 821-4. <http://dx.doi.org/10.1002/alr.22307>
10. Takeda T, Kajiwara R, Omura K, et al. Analysis of anatomical variation of the inclination of lamellas attached to the skull base and its correlation with the anterior ethmoidal artery floating in the ethmoid sinus for use in endoscopic sinus surgery. *Surg Radiol Anat* 2020; 42 (9): 995-1002. <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-020-02474-y>
11. Ulloque H, Torres DD, Peñaranda A, et al. Evaluación radio-anatómica del receso del seno frontal en población colombiana. *Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2020; 48 (1): 53-51. <http://dx.doi.org/10.37076/acorl.v48i1.510>