

Disección anatómica del oído medio y el oído interno *

Wilmer Andrés Moreno-Restrepo

Universidad del Valle, Cali – Colombia.
w.andresmoreno@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1618-0125>

Nathalie Torres-Gaviria

Universidad del Valle, Cali - Colombia.
nathalietoga@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3092-7619>


Janneth Rocio Zúñiga-Prado

Profesora de Anatomía, Departamento de Morfología, Universidad del Valle, Cali - Colombia.
cxmaxilofacial@drajannethzuniga.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9167-9906>

Sonia Osorio-Toro

Profesora de Anatomía, Departamento de Morfología Universidad del Valle, Cali - Colombia.
sonia.osorio@correounivalle.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-9755-2738>

RESUMEN

Introducción: El oído medio y el oído interno presentan una compleja constitución anatómica; La disección como método de enseñanza proporciona una comprensión óptima de la configuración tridimensional de sus estructuras debido a su carácter práctico y realista. Se propone un protocolo de disección aislada del oído medio e interno que ofrece una visión amplia de sus estructuras e incorpora esquemas didácticos. **Metodología:** En tres cadáveres humanos en estado de conservación se delimitaron dos cuadrángulos en la cara superior del hueso temporal mediante referentes anatómicos para extraer una estructura paralelepípeda correspondiente a la porción petrosa del hueso temporal, sobre la cual se realizó disección. **Resultados:** Se creó un protocolo de disección siguiendo esta secuencia: Extracción parcial de la porción petrosa del hueso temporal, visualización del oído medio, exposición de la membrana timpánica y visualización del oído interno. **Conclusión:** Esta herramienta pedagógica es aplicable al proceso de enseñanza y constituye un recurso cuyo carácter didáctico resulta potencialmente útil para los estudiantes facilitando el aprendizaje activo de los aspectos teóricos y prácticos del oído.

PALABRAS CLAVE

Disección; oído medio; oído interno; anatomía

Middle and inner ear anatomical dissection

ABSTRACT

Introduction: The middle and the inner ear have a complex anatomical constitution. As a traditional teaching method, the dissection provides an optimal knowledge of the three-dimensional configuration of its structures due to its practical and realistic qualities. It proposes a protocol of isolated dissection of the middle and the inner ear offering a broad vision of its structures and incorporates didactic schemes. **Materials and Method:** We delimited two quadrants in the upper face of the temporal bone of three conserved human corpses by employing anatomical referents to extract a parallelepiped structure that corresponds to the petrous portion of the

Recibido: 10/03/2020 Aceptado: 30/11/2020

* Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Cómo citar este artículo: MORENO-RESTREPO, Wilmer Andrés; TORRES-GAVIRIA, Nathalie; ZÚÑIGA-PRADO, Janneth Rocio, OSORIO-TORO, Sonia. Disección anatómica del oído medio y el oído interno. *En:* Entramado. Enero - Junio, 2021 vol. 17, no. 1, p. 232-239 <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5816>



temporal bone. On this portion, the dissection was performed. **Results:** we created a dissection protocol following this sequence: The petrous portion of the temporal bone partial removal, middle ear visualization, tympanic membrane exposure and inner ear visualization. **Conclusion:** This pedagogical instrument is applicable to the process of education and constitutes a resource whose didactic character results potentially useful for the students facilitating the active learning of the theoretical and practical issues of the ear anatomy.

KEYWORDS

Dissection; middle ear; inner ear; anatomy

Dissecção anatómica do ouvido médio e do ouvido interno

R E S U M O

Introdução: O ouvido médio e interior apresentam uma constituição anatómica complexa; a dissecação como método de ensino proporciona uma compreensão ótima da configuração tridimensional das suas estruturas devido ao seu carácter prático e realista. É proposto um protocolo de dissecação isolada do ouvido médio e interno, que oferece uma visão ampla das suas estruturas e incorpora diagramas didácticos. **Metodologia:** Em três cadáveres humanos conservados, dois quadrantes foram delimitados na face superior do osso temporal por meio de referências anatómicas, a fim de extrair uma estrutura paralelepipedica correspondente à porção petrosa do osso temporal, sobre a qual foi realizada a dissecação. **Resultados:** Foi criado um protocolo de dissecação seguindo esta sequência: extracção parcial da porção petrosa do osso temporal, visualização do ouvido médio, exposição da membrana timpânica e visualização do ouvido interno. **Conclusão:** Esta ferramenta pedagógica é aplicável ao processo de ensino e constitui um recurso cujo carácter didáctico é potencialmente útil para os estudantes, facilitando a aprendizagem activa dos aspectos teóricos e práticos do ouvido.

PALAVRAS-CHAVE

Dissecação; ouvido médio; ouvido interno; anatomia

I. Introducción

El entendimiento de la anatomía del oído humano exige un esfuerzo considerable por parte de los estudiantes de pregrado y posgrado de las ciencias de la salud. El alto grado de dificultad para su comprensión se debe a que las estructuras del oído son pequeñas, están inmersas en el hueso temporal y presentan una compleja estructura tridimensional (Suzuki *et al.*, 2018). Por este motivo, las instituciones educativas tratan de introducir métodos cada vez más didácticos e innovadores para la enseñanza de la anatomía del oído, entre los cuales se incluyen el desarrollo de procesos de esquematización, la creación de modelos físicos 3D y el uso de modelos virtuales (Mowry, Jammal, Myer, Solares y Weinberger, 2015), (Bankyopadhyay y Biswas, 2017).

A pesar de la incorporación de recursos cada vez más novedosos, algunos autores destacan la importancia aún vigente de la disección como método de enseñanza tradicional, ya que posibilita adquirir experiencia con especímenes reales en lugar de modelos fabricados (Ghosh, 2016). La disección del hueso temporal confiere exposición a numerosas variaciones anatómicas y se acepta como una práctica vital para la adquisición de habilidades otológicas seguras (Pérez *et al.*, 2017; Naik, Naik y Bains, 2014). En este

sentido, la disección cadavérica se mantiene como un pilar fundamental dentro de muchos planes de estudio (George y De, 2010).

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un protocolo pedagógico para la disección aislada de las estructuras del oído humano medio e interno, con el fin de facilitar el aprendizaje de su anatomía tanto para estudiantes de pregrado como para residentes de especialidades como otorrinolaringología y neurocirugía.

2. Marco teórico

El oído medio y el oído interno se localizan en el hueso temporal, poseen una anatomía compleja y de difícil comprensión, dado que requiere una concepción tridimensional de su configuración. Se relacionan con el nervio facial, el nervio petroso mayor y la arteria carótida interna (Presutti y Marchioni, 2015; Yilmazer y Topçuoğlu, 2019). Conocer a profundidad su anatomía es fundamental para la práctica quirúrgica (Pizzimenti *et al.*, 2016).

La disección de cadáveres es una herramienta valiosa para el aprendizaje de la anatomía, especialmente debido a la posibilidad de reconocer la organización tridimensional del

cuerpo humano. Es considerada el estándar de oro para el entrenamiento quirúrgico ([Nwachukwu, Lachman y Pawlina, 2015](#); [Kim, Shin y Hwang, 2019](#); [Frithioff, Sørensen y Andersen, 2018](#)). Además, proporciona habilidades de razonamiento espacial necesarias para interpretar las imágenes en la práctica clínica ([Vorstenbosch et al., 2013](#)).

La enseñanza actual de la anatomía en el área de salud se basa en diversas actividades multimodales incluyendo la disección. Un estudio realizado en Lisboa, Portugal, evaluó de forma prospectiva el rendimiento académico y la percepción de los estudiantes respecto a sus cursos de anatomía, dando como resultado una correlación positiva entre la calidad de la disección y mejores calificaciones finales ([Pais et al., 2017](#)).

La disección cadavérica resulta fundamental para residentes y cirujanos del área de otología. La cirugía de oído presenta limitaciones humanas tales como temblor o falta de pericia. En un estudio realizado en Dresde, Alemania, investigadores evaluaron el entrenamiento microquirúrgico en un modelo de timpanoplastia y mostraron mejoría de las habilidades motoras finas al igual que un impacto positivo en el interés de los estudiantes de la especialidad ([Neudert, Kluge, Beleites, Kemper, y Zahnert, 2012](#)). Es indispensable que los estudiantes que aspiren a especialidades quirúrgicas mejoren su coordinación y habilidades motoras finas, teniendo un conocimiento amplio de la anatomía ([Meléndez, Araujo, Rivera, Chiesa y Hamdan, 2014](#)).

Estudiantes de medicina de la Universidad de Leeds informaron que la disección es el método más eficaz para aprender anatomía ([Chapman, Hakeem, Marangoni y Prasad, 2013](#)). Se realizó una encuesta a médicos residentes de la Universidad de Michigan luego de terminar su formación, y se encontró que estos manifestaron que la disección resultaba fundamental para prepararlos para la pasantía y la residencia ([Bohl y Gest, 2011](#)).

Los procedimientos quirúrgicos habitualmente realizados en otología incluyen el abordaje transcanal endoscópico y la mastoidectomía mediante el método microscópico. Otros abordajes son por vía transcanal infracoclear, transfenoidal, infralaberíntica y fosa craneal media. El método endoscópico tiene la ventaja de ser poco invasivo y permitir una vista panorámica y magnificada de las estructuras. Sin embargo, es una técnica que implica el uso de una sola mano. Por su parte, la mastoidectomía requiere de la perforación de la apófisis mastoides y se realiza utilizando un microscopio quirúrgico, el cual tiene una vista recta forzada y presenta dificultad para acceder a algunas áreas ([Anschuetz et al., 2018](#); [Tarabichi, Marchioni, Presutti, Nogueira y Pothier, 2013](#)).

3. Metodología

Se utilizaron 3 cadáveres humanos en estado de conservación ubicados en el anfiteatro de la Universidad del Valle. Sobre cada cadáver, en posición de decúbito supino, con la calvaria y el encéfalo previamente retirados, se establecieron referentes anatómicos en la cara interna de la base del cráneo para delimitar y aislar una pieza ósea de forma paralelepípeda que contuviera las estructuras del oído medio e interno.

Para este procedimiento se usó un taladro manual (Mototool Dremel, serie 300); fresas cilíndricas 703 y redondas HP 2, 4 y 6; al igual que algunos elementos del equipo de disección (hoja de bisturí # 20, sonda acanalada, pinza de disección sin garra) y de microdisección (tijeras, pinza recta y pinza curva).

Los referentes anatómicos utilizados fueron: el eje del borde superior de la porción petrosa del hueso temporal, el hiato del conducto para el nervio petroso mayor, la eminencia arcuata y el orificio auditivo interno. A partir de estos se tomaron distancias para demarcar dos cuadrángulos que permitieran la extracción parcial de la porción petrosa del hueso temporal sobre la cual se realizó disección con osteotomía y osteoplastia para estudiar las estructuras del oído medio e interno en su forma articulada.

Con base en el procedimiento desarrollado se creó un protocolo de disección aislada del oído medio e interno que integró esquemas guías los cuales consistieron en la representación de las estructuras al interior de la pieza ósea con el fin de facilitar la realización del procedimiento. Para este fin, se tuvo en cuenta el trayecto de los nervios facial, vestibulococlear y petroso mayor; así como la posición del ganglio geniculado como referentes para establecer áreas sobre la pieza paralelepípeda que señalaran la localización de las estructuras subyacentes a la superficie ósea.

Al tratarse de estructuras diminutas y susceptibles de destruirse ante una mala praxis, fue necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones para lograr un buen desempeño: 1) Usar elementos de bioseguridad; 2) Mantener buena iluminación del área de trabajo; 3) Observar algunas estructuras a contraluz (transiluminación) para identificar las estructuras membranosas subyacentes a la superficie ósea; 4) Realizar la osteoplastia con movimientos de barrido sobre la superficie ósea con el Mototool orientado en paralelo a la misma, para evitar daño del espécimen; 5) Ubicar la punta activa de la fresa en sentido contralateral a las estructuras que deben conservarse en el momento de realizar un corte óseo; 6) Utilizar bisturí para retirar los tejidos blandos en lugar de usar Mototool puesto que la fresa puede quedar atascada con estos.

Este trabajo contó con el aval del Comité Institucional de Revisión de Ética Humana de la Universidad del Valle, acta de aprobación 013-018.

4. Resultados

Se extrajeron 6 piezas óseas correspondientes a la porción petrosa del hueso temporal sobre las cuales se realizó disección ([Figura 1A y 1B](#)).

Se creó un protocolo de disección aislada para estudiar el oído humano medio e interno, el cual incorporó una esquematización guía para realizar procedimiento, que consistió en la ilustración del oído medio e interno al interior de la pieza paralelepípeda con áreas establecidas sobre la superficie ósea, indicativas de la localización de sus distintas estructuras.

En función de las estructuras subyacentes, dicha esquematización, relacionada en las [Figuras 2A y 2B](#), incluyó las siguientes áreas: el oído medio o cavidad timpánica se encuentra circunscrito al área D-I-G-H; el vestíbulo y los canales semicirculares se hallan posterior a esta cavidad, en el área A-L-K-G-H; la cóclea se encuentra limitada al área M-G-N, en el ángulo formado por el nervio facial y el nervio petroso mayor.

En términos generales, el protocolo de disección incluye los siguientes pasos:

1. Extracción de la porción petrosa del hueso temporal: Se aborda el hueso temporal desde su cara superior y, teniendo en cuenta los referentes anatómicos ya conocidos, se delimitan dos cuadrángulos para extraer con ayuda del Mototool la pieza paralelepípeda sobre la que se realizará la disección.

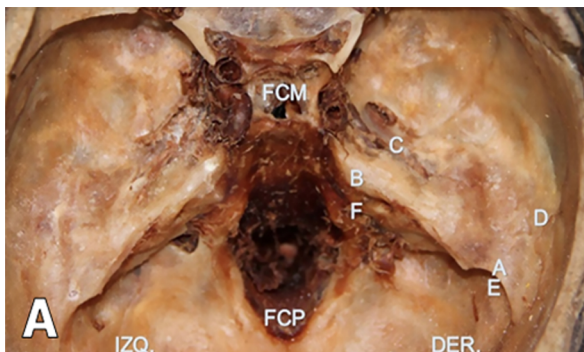


Figura 1.A. Puntos de referencia sobre la cara interna de la base del cráneo, vista superior: A, B, C, D, E, F: Puntos de referencia para la extracción, FCM: Fosa craneal media, FCP: Fosa craneal posterior; IZQ: Izquierda, DER: Derecha.

Fuente: Los autores

2. Visualización del oído medio: Se expone la cavidad timpánica mediante la remoción de su pared tegmentaria, determinada por el área D-I-GH. Luego, debe identificarse el suelo de dicha cavidad. Tras localizarlo se procede a eliminarlo hasta evidenciar la cadena de huesecillos con sus tejidos blandos asociados, desde las vistas superior e inferior ([Figura 3A y 3B](#)).
3. Exposición de la membrana timpánica: Se localiza el conducto auditivo externo y se eliminan sus paredes hasta dejar expuesta la membrana timpánica adherida a su borde óseo ([Figura 3C](#)).
4. Visualización del laberinto óseo del oído interno:
 - Canales semicirculares: se identifica la eminencia arcuata y luego se observa el tejido óseo subyacente mediante transluminación para reconocer los conductos semicirculares de carácter membranoso. Se talla la superficie con cuidado, vigilando constantemente, hasta obtener los semicírculos óseos característicos de los canales semicirculares. ([Figura 3D](#)).
 - Vestíbulo: el vestíbulo se identifica en dirección medial a los canales semicirculares. Se elimina su pared superior con el propósito de estudiar sus elementos membranosos internos ([Figura 3E](#)).
 - Cóclea: la cóclea se encuentra en el área M-N-G, medial al ángulo formado por nervio facial y el nervio petroso mayor. Se retira la pared superior de esta estructura hasta evidenciar las rampas vestibular y timpánica ([Figura 3F](#)).

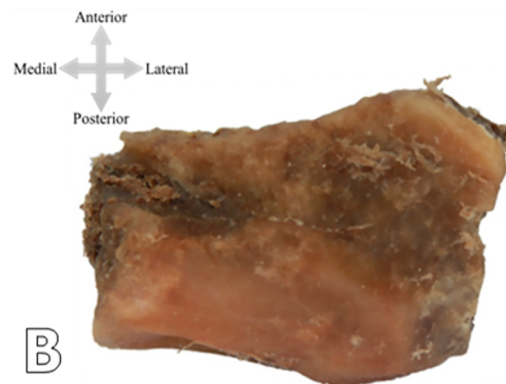


Figura 1.B. Pieza paralelepípeda extraída de la porción petrosa del hueso temporal derecho, vista superior.

Fuente: Los autores

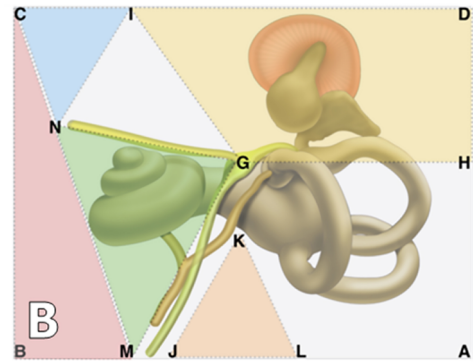
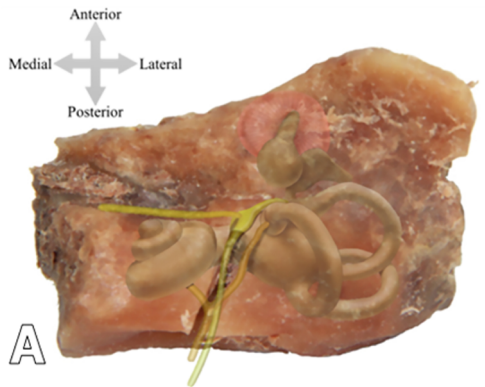


Figura 2. A. Esquema del oído medio e interno al interior de la pieza extraída, vista superior.
Fuente: Los autores

Figura 2. B. Esquema guía para la disección por áreas, vista superior.
Fuente: Los autores

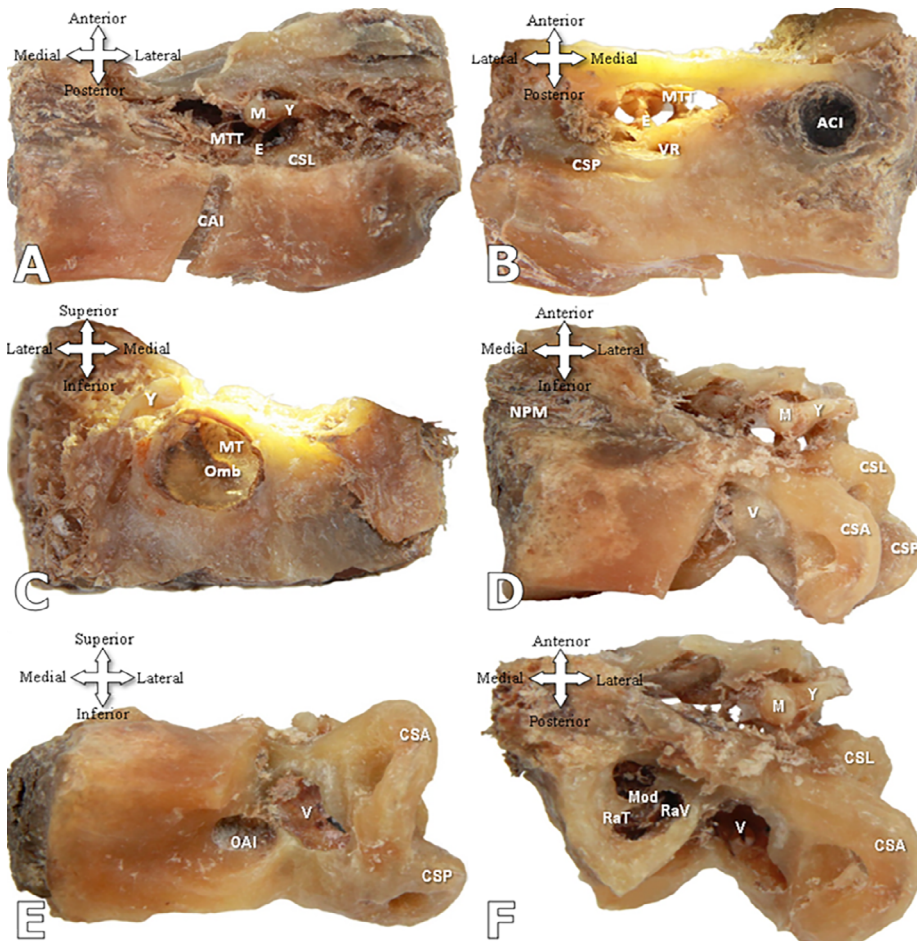


Figura 3. A. Oído medio derecho expuesto, vista superior: M: Martillo, Y: Yunque, E: Estribo, MTT: Músculo tensor del tímpano, CAI: Conducto auditivo interno, CSL: Canal semicircular lateral; **B.** Oído medio derecho expuesto, vista inferior: VR: Ventana redonda, ACI: Arteria carótida interna, CSP: Canal semicircular posterior; **C.** Membrana timpánica derecha expuesta, vista anterior: MT: Membrana timpánica, Omb: Ombligo de la membrana timpánica; **D.** Canales semicirculares del oído interno derecho, vista superior: V: Vestíbulo, NPM: Nervio petroso mayor, CSA: Canal semicircular anterior; **E.** Vestíbulo del oído interno derecho, vista posterior: OAI: Orificio auditivo interno; **F.** Cóclea del oído interno derecho expuesta, vista superior: Mod: Modiolo, RaT: Rampa timpánica, RaV: Rampa vestibular.

Fuente: Los autores

5. Discusión

La disección de hueso temporal provee a los aprendices un entendimiento adecuado de la anatomía de esta pieza ósea. Se considera un ejercicio fundamental para sentar las bases anatómicas esenciales para realizar procedimientos otológicos seguros, lo que convierte a esta práctica en un importante ejercicio para otorrinolaringólogos en formación ([Fennessy y O'Sullivan, 2009](#)). Los procedimientos de disección de hueso temporal pueden ser tanto de orientación quirúrgica como anatómica. Esta orientación, determinada según el propósito que se haya concebido, define la forma de abordaje ([Bard-el-dine, 2002](#)). En este sentido, el método de disección propuesto en el presente trabajo tiene el fin de servir como herramienta para el aprendizaje de la anatomía macroscópica y no pretende simular procedimientos otológicos destinados al entrenamiento quirúrgico, este conocimiento anatómico a profundidad es necesario para lograr en el futuro destrezas en las cirugías del hueso temporal que han sido consideradas como riesgosas y altamente desafiantes.

A diferencia de otras disecciones reportadas para el estudio del oído humano, que se caracterizan por realizarse dentro del cráneo ([Loukas, Beninger y Tubbs, 2019](#)), el método aquí presentado implica la particularidad de aislar las estructuras del oído medio y el oído interno. Esta diferencia proporciona al aprendiz la posibilidad de observar los detalles anatómicos desde diferentes vistas y de entender con alto grado de profundidad la configuración tridimensional y las relaciones espaciales de estas estructuras, esta comprensión es fundamental para el diagnóstico preciso, se ha definido que la representación mental de la forma y organización de las estructuras anatómicas es un paso crucial en el proceso de aprendizaje ([Ayache, Beltran y Guevara, 2019](#)).

Entre los diversos abordajes reportados para el estudio del oído mediante disección, se encuentran las disecciones endoscópicas de acceso transcanal ([Andersen, Foghsgaard, Konge, Cayé y Sorensen, 2015](#)) y otras disecciones de hueso temporal mediante mastoidectomía ([Gidley, 2018](#)). Estos métodos están dirigidos a simular procedimientos especializados y se implementan para el adiestramiento en técnicas quirúrgicas. Otros autores proponen formas de disección del oído humano cuyo enfoque se orienta al aprendizaje de la anatomía tales como el estudio realizado por Suzuki et al., quienes evaluaron el rendimiento de varios procedimientos de disección de los órganos vestibulo-cocleares con el fin de elegir el más conveniente (a prueba de fallos y de ahorro de tiempo) para ser incorporado a las clases de anatomía macroscópica en Japón, dando como resultado que “la remoción del techo del conducto auditivo interno, el techo de la cavidad timpánica y el techo del conducto auditivo externo” fue el más apropiado ([Susuki et](#)

[al., 2017](#)). Si bien se determinó que es factible implementar este procedimiento en las clases de anatomía, los abordajes de disección “in situ” conllevan una percepción limitada de las estructuras desde vistas particulares, dependiendo de la zona del hueso que sea removida.

En relación al rendimiento de la disección aislada que se propone, se encontró que el número de estructuras que se puede observar es significativamente alto, en virtud del carácter invasivo y profundo del procedimiento. En cuanto a la duración, el tiempo que puede tomar esta disección es en promedio de 14 horas, se recomienda que se realicen dos sesiones de 7 horas siguiendo el protocolo guía. Por otra parte, se destaca que los materiales utilizados hacen parte del instrumental básico de disección y tienen un costo bajo. Todo lo anterior supone viable la implementación de este procedimiento en las clases de anatomía macroscópica destinadas a la actividad de disección.

Se destaca la utilidad de la esquematización asociada al protocolo de disección desarrollado a fines de favorecer la orientación espacial por parte de los estudiantes. En la [Figura 2B](#) se observa la representación de las estructuras del oído medio y el oído interno, inmersas en la pieza ósea, y delimitadas por áreas. Este enfoque pedagógico permite que se identifique la localización de las estructuras subyacentes y se dirija la disección paso a paso, permitiendo que el aprendiz cuente con una ayuda visual como guía permanente durante todo el proceso, algunos autores han sugerido que los métodos alternativos a la disección como herramientas virtuales son igual de efectivos para el aprendizaje, los estudiantes expresan que la disección es una herramienta valiosa, útil, que fomenta el trabajo colaborativo y ayuda a aceptar la muerte ([Flack y Nicholson, 2018](#)).

La práctica de la disección además posibilita adquirir destreza en el manejo del instrumental y mejorar las habilidades motoras finas. Asimismo, debido a que realizar procedimientos con material biológico implica la necesidad de usar la indumentaria de bioseguridad, este ejercicio a su vez permite que los estudiantes aprendan y adopten las precauciones necesarias para su desempeño futuro. En una revisión crítica de la literatura sobre las mejores prácticas en la enseñanza de la Anatomía se recomienda la combinación de múltiples recursos pedagógicos que integren enfoques multimodales y basados en sistemas, se reconoce la disección como un mejor método para estudiantes de Medicina especialmente los interesados en posgrados quirúrgicos ([Estai y Bunt, 2016](#)).

6. Conclusión

Este trabajo presenta una herramienta pedagógica aplicable al proceso de enseñanza tanto en los cursos de pregrado

como de posgrado de las áreas de la salud y constituye un recurso cuyo carácter didáctico resulta potencialmente útil para los estudiantes que inician su formación, puesto que facilita el aprendizaje activo de los aspectos teóricos y prácticos de la anatomía del oído. ≡

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Expresamos nuestra enorme gratitud hacia el personal docente y administrativo del Departamento de Morfología de la Universidad del Valle, al grupo de investigación TEBLAMI, quienes con cada amable acción y cada consejo permitieron el desarrollo de este trabajo de forma satisfactoria, de igual manera a la Comisión de Estudios N° 096 del 4 de julio de 2019 otorgada a la profesora Sonia Osorio por la Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Referencias bibliográficas

- ANDERSEN, Steven; FOGHSGAARD, Soren; KONGE, Lars; CAYÉ-THOMASEN, Per; SORENSE, Mads. The effect of self-Directed Virtual Reality Simulacion on Dissection Training Performance in Mastoidectomy. *In: The Laryngoscope*. October 2015. vol. 126 no. 8 p. 1883–1888. <https://doi.org/10.1002/lary.25710>
- ANSCHUETZ, Lukas; PRESUTTI, Livio; MARCHIONI, Daniele; BONALI, Marco; WIMMER, Wilhelm; VILLARI, Domenico; CAVERSACCIO, Marco. Discovering Middle Ear Anatomy by Transcanal Endoscopic Ear Surgery: A Dissection Manual. *In: Journal of Visualized Experiments*. January 2018. Vol. 131 <https://doi.org/10.3791/56390>
- AYACHE, Stephane; BELTRAN, Michel; GUEVARA, Nicolas. Endoscopic transcranial myringoplasty for anterior tympanic membrane perforation. *In: European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*. October 2019. vol. 136, no. 5, p. 413-415 <https://doi.org/10.1016/j.aanorl.2019.05.001>
- BANKYOPADHYAY, Raktim; BISWAS, Romy. Student's Perception and Attitude on Methods of Anatomy Teaching in a Medical College of West Bengal, India. *In: Journal of Clinical and Diagnostic Research*. September 2017. vol. 11, no. 9, p. 10-14. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/29162.10527>
- BARD-EL-DINE, Mohamed. Value of Ear in Cholesteatoma Surgery. *In: Otolaryngology & Neurotology*. September 2002. Vol. 23, no. 5, p. 631-635 <https://doi.org/10.1097/00129492-200209000-00004>
- BOHL, Michael; GEST, Thomas. Resident perceptions of anatomy education: A survey of medical school alumni from two different anatomy curricula and multiple medical specialties. *In: Anatomical Sciences Education*. March 2011. Vol. 4, no. 3, p. 126–131 <https://doi.org/10.1002/ase.207>
- CHAPMAN, Stephen; HAKEEM, Abdul; MARANGONI, Gabriele; PRASAD, Karthik. Anatomy in medical education: Perceptions of undergraduate medical students. *In: Annals of Anatomy*. October 2013. Vol. 195, no. 5, p. 409-414 <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2013.03.005>
- ESTAI, Mohamed; BUNT, Stuart. Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *In: Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*. November 2016. vol. 208, p. 151-157. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2016.02.010>
- FENNESSY, Brendan; O'SULLIVAN, Hugh P. Establishing a Temporal Bone Laboratory: Considerations for ENT Specialist Training. *In: Irish Journal of Medical Science*. June, 2009. No. 178 <https://doi.org/10.1007/s11845-009-0373-x>
- FLACK, Nathasha; NICHOLSON, Helen. What do medical students learn from dissection?. 2018. *In: Anatomical Sciences Education*. December 2017. vol. 11, no. 4, p. 325-335 <https://doi.org/10.1002/ase.1758>
- FRITHIOFF, Andreas; SØRENSEN, Mads; ANDERSEN, Steven. European status on temporal bone training: A questionnaire study. *In: European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. November 2018. vol 275, p. 357–363 <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4824-0>
- GEORGE, Ajith; DE, Ranit. Review of temporal bone dissection teaching: How it was, is and will be. *In: The Journal of Laryngology & Otology*. February 2010. vol. 124, no. 2, p. 119-125 <https://doi.org/10.1017/S0022215109991617>
- GHOSH, S. Cadaveric Dissection as an Educational Tool for Anatomical Science in the 21st Century. *In: Anatomical Sciences Education*. August 2017. Vol. 10, no. 3, p. 289-299 <https://doi.org/10.1002/ase.1649>
- GIDLEY, Paul. Mastoidectomy and Facial Nerve Decompression. *In: GIDLEY, Paul; DEMONTE, Franco. Temporal Bone Cancer*. Houston, TX. Springer International Publishing, 2018. 221 p.
- KIM, Do-Hwan; SHIN, Dong Hoon; HWANG, Young-Il. Effects of alternate dissection on anatomy learning. *In: Anatomy & Cell Biology*. March 2019. Vol. 52, no. 1, p. 69-75 <https://doi.org/10.5115/acb.2019.52.1.69>
- LOUKAS, Marios; BENINGER, Brian; TUBBS, Shane. Guía fotográfica de disección del cuerpo humano. Oído. Barcelona, España. Elsevier, 2019. 372 p. ISBN 9788491135166
- MELÉNDEZ, José; ARAUJO, Ana; RIVERA, Teresa; CHIESA, Carlos; HAMDAN, Miriam. Temporal bone dissection practice using a chicken egg. *In: Otolaryngology & Neurotology*. July 2014. Vol. 35, no. 6, p. 941-943 <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000000390>
- MOWRY, Sarah; JAMMAL, Hachem; MYER, Charles; SOLARES, Clementino; WEINBERGER, Paul. Cadaveric Dissection as an Educational Tool for Anatomical Science in the 21st Century. *In: Anatomical Sciences Education*. August 2017. Vol. 10, no. 3, p. 289-299 <https://doi.org/10.1002/ase.1649>
- NAIK, Sulabha; NAIK, Mahendra; BAINS, Nainjot. Cadaveric temporal bone dissection: is it obsolete today?. *In: International Archives of*

- November 2013. Vol. 18, no. 1, p. 63-67 <https://doi.org/10.1055/s-0033-1351681>
20. NEUDERT, Marcus; KLUGE, Anne; BELEITES, Thomas; KEMPER, Max; ZAHNERT, Thomas. Microsurgical skills training with a new tympanoplasty model: learning curve and motivational impact. *In: Otolaryngology & Neurotology*. April 2012. Vol. 33, no. 3, p. 364-370 <https://doi.org/10.1097/mao.0b013e318238081c>
 21. NWACHUKWU, Chika; LACHMAN, Nirusha; PAWLINA, Wojciech. Evaluating dissection in the gross anatomy course: Correlation between quality of laboratory dissection and students outcomes. *In: Anatomical Sciences Education*. May 2014. Vol. 8, no. 1, p. 45-52 <https://doi.org/10.1002/ase.1458>
 22. PAIS, Diogo; CASAL, Diogo; MASCARENHAS-LEMOS, Luis; BARATA, Pedro; MOXHAM, Bernard; GOYRI-O'NEILL, João. Outcomes and satisfaction of two optional cadaveric dissection courses: A 3-year prospective study. *In: Anatomical Sciences Education*. March 2017. Vol. 10, no. 2, p. 127-136 <https://doi.org/10.1002/ase.1638>
 23. PÉREZ, Angelica; CAVUSCENS, Samuel; RANIERI, Maurizio; VAN DE BERG, Raymond; STOKROSS, Robert; KINGMA, Herman; GUYOT, Jean; GUINAND, Nils. The Vestibular Implant: A Probe in Orbit Around the Human Balance System. *In: Journal of Vestibular Research*. April 2017. vol. 27, no. 1, p. 51-61 <https://doi.org/10.3233/VES-170604>
 24. PIZZIMENTI, Marc; PANTAZIS, Nicholas; SANDRA, Alexander; HOFFMANN, Darren; LENOCH, Susan; FERGUSON, Kristi. Dissection and dissection-associated required experiences improve student performance in gross anatomy: Differences among quartiles. *In: Anatomical Sciences Education*. November 2015; vol. 9, no. 3, p. 238-246 <https://doi.org/10.1002/ase.1574>
 25. PRESUTTI, Livio; MARCHIONI, Daniele. *Endoscopic Ear Surgery*. Stuttgart. New York. Thieme, 2015.
 26. SUSUKI, Ryoji; KONNO, Naoaki; ISHIZAWA, Akimitsu; KANATSU, Yoshiri; FUNAKOSHI, Kodai; AKASHI, Hideo; ZHOU, Ming; ABE, Hiroshi. Time saving and fail-safe dissection method for vestibulocochlear organs in gross anatomy classes. *In: Clinical Anatomy*. April 2017. vol. 30, no. 6, p. 703-710 <https://doi.org/10.1002/ca.22891>
 27. SUZUKI, Ryoji; TANIGUCHI, Naoto; UCHIDA, Fujio; ISHIZAWA, Akimitsu; KANATSU, Yoshinori; ZHOU, Ming; FUNAKOSHI, Kodai; AKASHI, Hideo; ABE, Hiroshi. Transparent model of temporal bone and vestibulocochlear organ made by 3D printing. *In: Anatomical Science International*. January 2018. vol. 93, p. 154-159 <https://doi.org/10.1007/s12565-017-0417-7>
 28. TARABICHI, Muaaz; MARCHIONI, Daniele; PRESUTTI, Livio; NOGUEIRA, João; POTHIER, Dave. Endoscopic transcanal ear anatomy and dissection. *In: Otolaryngologic Clinics of North America*. April 2013. Vol. 46, no. 2, p. 131-154 <https://doi.org/10.1016/j.otc.2013.02.001>
 29. VORSTENBOSCH, Marc; KLAASSEN, Tim; DONDEERS, Rogier; KOOLOOS, Jan; BOLHUIS, Sanneke; LAAN, Roland. Learning anatomy enhances spatial ability. *In: Anatomical Sciences Education*. January 2013. Vol. 6, no. 4, p. 257-262 <https://doi.org/10.1002/ase.1346>
 30. YILMAZER, Rasim; TOPÇUOĞLU, Osman. Three-Dimensional Reconstruction of the Semicircular Canals with a Two-Hands Model. *In: Turkish Archives of Otorhinolaryngology*. December 2019. vol. 57, no. 4, p. 176-181 <https://doi.org/10.5152/tao.2019.4412>