

# ¿Quieres ser neurocirujano? Un estudio transversal basado en cuestionarios realizados en médicos internos

César Adán Almendárez-Sánchez<sup>a,\*†</sup>, Hugo García-Velasco<sup>a,‡</sup>,  
José Roberto Vázquez-Nieves<sup>a,§</sup>, Leonardo Álvarez-Vázquez<sup>a,Δ</sup>

Facultad de Medicina



## Resumen

**Introducción:** Existen múltiples factores que pueden llegar a afectar la elección de una especialidad en médicos internos de pregrado. Estudios previos han demostrado que un gran porcentaje de los estudiantes de medicina no contemplan a la neurocirugía como una de sus opciones de especialidad a realizar en un futuro.

**Objetivo:** Evaluar los factores que podrían generar interés o desinterés en realizar la especialidad en neurocirugía en médicos internos. De acuerdo con nuestra apreciación, este trabajo es el primero en el país que evalúa dicho aspecto.

**Método:** Este estudio fue llevado a cabo mediante el uso de un cuestionario conformado por 15 preguntas basadas en escala Likert, aplicado a 50 médicos internos. El mismo ha sido utilizado en diversas publicaciones internacionales.

**Resultados:** La mayoría de los estudiantes considera que la historia clínica neurológica es difícil de interrogar y los signos neurológicos son complicados de evocar. La mayoría de ellos (78%) no considera a la neurocirugía entre sus opciones de especialidad a realizar, por el largo periodo de formación que conlleva y porque puede afectar negativamente la vida familiar. Sin embargo, la mayoría de ellos (88%) reconoce que esta especialidad conlleva un alto prestigio e ingresos económicos.

**Conclusiones:** Este trabajo concuerda con la caída en popularidad de la neurocirugía como especialidad reportada en publicaciones internacionales, y remarca algunas áreas objetivo que pueden ayudar a mejorar la percepción en los médicos internos.

**Palabras clave:** México; médicos internos; percepción; neurofobia; neurocirugía; elección de especialidad.

<sup>a</sup>Departamento de Neurocirugía, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", Instituto de Salud del Estado de México, Edomex, México.  
ORCID ID:

<sup>†</sup>ORCID 0000-0001-7095-967X

<sup>‡</sup>ORCID 0000-0001-7850-0249

<sup>§</sup>ORCID 0000-0002-5317-2004

<sup>Δ</sup>ORCID 0000-0002-4298-033X

Recibido: 13-abril-2021. Aceptado: 1-julio-2021.

\* Autor para correspondencia: César Adán Almendárez-Sánchez.  
Departamento de Neurocirugía, Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", Instituto de Salud del Estado de México, Av. Nicolás San Juan s/n Ex Hacienda La Magdalena, Toluca, Estado de México 50010, México.

Correo electrónico: cesar2hx@hotmail.com

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

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

## So, you want to be a neurosurgeon? A cross-sectional, questionnaire-based survey in medical interns

### Abstract

**Introduction:** There are many elements may affect the influence of medical students toward specialty choosing. Previously, many publications showed that most students that are involved in health areas are unfavorably inclined to neurosurgery as a future specialty.

**Objective:** To understand the factors which influence a medical trainee's attraction to neurosurgery. This article is the first in the country to study the impression of medical interns toward neurosurgery.

**Method:** This study was accomplished in 50 medical interns from México, using a Likert scale survey questionnaire comprising of 15 items and 2 sections.

**Results:** The majority of participants think that neurosurgical signs are difficult to elicit, neurological history is hard to get, and that most of them 78% aren't considering brain surgery as a future specialty because that require long training time and it can affect social/family life and another personal goals. On the other hand, most medical interns (88%) acknowledge great prestige and high income are associated to neurosurgery.

**Conclusions:** This study is consistent with the reported low demand of neurosurgery as a career option and draw attention to some sectors that can be targeted to improve the student's appreciation of neurosurgery as a specialty.

**Keywords:** México; medical interns; perception; neurophobia; neurosurgery; career choice.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## INTRODUCCIÓN

La elección de una especialidad médica es una de las decisiones más importantes que será tomada por un médico o futuro médico durante su vida. La información disponible indica que los impulsores más importantes de dicha decisión son la satisfacción de los residentes, la calidad académica del programa de la residencia, la experiencia clínica adquirida en dicha especialidad, y la ubicación de la sede<sup>1</sup>.

La neurofobia ha sido descrita como el pánico a las neurociencias producto de la incapacidad del estudiante de medicina o de un médico cuyas funciones no se relacionan con las ciencias neurológicas de aplicar sus conocimientos en neurociencias en el ejercicio de dicha especialidad<sup>2</sup>. Esto podría influir en que los estudiantes no tengan en consideración a las ciencias neurológicas como una opción de especialidad a realizar, que el abordaje de pacientes con patologías neurológicas no sea el óptimo y que los estudiantes de medicina obtengan históricamente las peores notas en las materias afines a las neurociencias<sup>3</sup>.

Diversos estudios han reportado un índice de

neurofobia en los estudiantes de medicina y médicos generales en cifras que van del 6.25 %<sup>4</sup>, 26%<sup>5</sup> hasta incluso en el 47.5% de ellos<sup>6</sup>. A pesar de ello, no existe actualmente un acuerdo mundialmente aceptado para diagnosticar la neurofobia<sup>6</sup>, aunque uno de los instrumentos más aceptados para medir este fenómeno es el cuestionario Schon<sup>7</sup>. Además, previamente se estableció un posible impacto de la neurofobia en la selección de especialidad, relacionado estrechamente con la percepción de la dificultad de la neurología asociada a una pobre enseñanza en semiología neurológica y neuroanatomía<sup>8</sup>.

La neurocirugía busca atraer a los mejores estudiantes de medicina; sin embargo, a menudo hay una falta de exposición temprana al campo. El plan de estudios médico estándar en México ofrece una exposición limitada a la neurocirugía. La Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) incluso no la incluye como materia oficial en su plan de estudios<sup>9</sup>. Del mismo modo, la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) incluye a la neurocirugía dentro de un bloque llamado ciencias quirúrgicas III, mismo que se cursa

**Tabla 1.** Cuestionario: actitudes y percepciones de los médicos internos hacia la neurocirugía (como lo proponen Akhigbe et al.<sup>19</sup>)

I. Información demográfica			
Edad:			
Género:	Masculino [ ]	Femenino [ ]	
Estado civil:	Soltero [ ]	Casado [ ]	Comprometido [ ]   Unión libre [ ]   Divorciado [ ]
II. Percepción hacia neurocirugía			
Categorías de respuesta: [1] En desacuerdo [2] De acuerdo moderadamente [3] Totalmente de acuerdo			
	1	2	3
1. Mi enseñanza en neurocirugía es insuficiente	[ ]	[ ]	[ ]
2. Considero la neurocirugía como una especialidad a realizar	[ ]	[ ]	[ ]
3. Es difícil interrogar acerca de los antecedentes neuroquirúrgicos	[ ]	[ ]	[ ]
4. Es difícil realizar la exploración neuroquirúrgica	[ ]	[ ]	[ ]
5. El manejo que ofrece el neurocirujano es limitado	[ ]	[ ]	[ ]
6. Los padecimientos neuroquirúrgicos son complejos	[ ]	[ ]	[ ]
7. Las enfermedades neuroquirúrgicas son interesantes	[ ]	[ ]	[ ]
8. La mayoría de los pacientes neuroquirúrgicos tienen un pronóstico pobre	[ ]	[ ]	[ ]
9. La formación de un neurocirujano implica mucho tiempo	[ ]	[ ]	[ ]
10. Los procedimientos neuroquirúrgicos implican muchas horas	[ ]	[ ]	[ ]
11. La neurocirugía implica prestigio e ingresos altos	[ ]	[ ]	[ ]
12. La neurocirugía impide tener una adecuada vida familiar y social	[ ]	[ ]	[ ]
13. En México, la especialidad en neurocirugía es prolongada	[ ]	[ ]	[ ]
14. Las sedes de formación de neurocirujanos en México son escasas	[ ]	[ ]	[ ]
15. Las oportunidades laborales del neurocirujano en México son escasas	[ ]	[ ]	[ ]

en el último semestre de la carrera<sup>10</sup>. Para este momento usualmente los estudiantes ya han decidido alguna especialidad previamente en el transcurso de la licenciatura.

Múltiples estudios han demostrado que la exposición temprana a la neurocirugía puede influir en la percepción de los estudiantes sobre la especialidad y tener un efecto positivo en el número de aplicaciones para ingresar a un posgrado en neurocirugía<sup>11-13</sup>. Un cambio en el plan de estudios, con la inclusión formal de neurocirugía durante los primeros años de la carrera, además del involucramiento en actividades clínicas, quirúrgicas y de investigación, podría aumentar el número de aspirantes a ser neurocirujanos.

El impacto de la neurocirugía en la vida del profesional ha sido estudiado en diversas publicaciones de índice sociológico, al ser un campo desafiante y demandante. El índice de satisfacción del estilo de vida del neurocirujano fue del 51%<sup>14</sup> al 80%<sup>15</sup>, en el cual los principales factores negativos fueron la gran carga de trabajo asociado a un ambiente laboral estresante. En otra publicación<sup>16</sup> el 88% de los neuro-

cirujanos respondieron que de tener la oportunidad elegirían nuevamente la especialidad; sin embargo, solo el 51% recomendaron seguir el camino de la neurocirugía a los estudiantes.

El objetivo de nuestro estudio fue evaluar los factores que influyen en el interés de un médico en formación por la neurocirugía en México. Tras una revisión de la literatura, encontramos dos trabajos de investigación realizados en Latinoamérica en los cuales se evaluó la neurofobia aplicada hacia la neurología<sup>17,18</sup>. Sin embargo, según nuestra apreciación, este artículo es el primero en la región y en el país en estudiar las percepciones de los médicos internos mexicanos hacia la neurocirugía específicamente.

## MÉTODO

Entre octubre y noviembre de 2020 se llevó a cabo una investigación de tipo observacional, analítica y transversal en médicos internos del Centro Médico «Lic. Adolfo López Mateos» en México. Los participantes completaron un cuestionario anónimo (propuesto por Akhigbe et al.<sup>19</sup>) sobre las percepciones que tienen hacia la neurocirugía (tabla 1). El cuestio-

**Tabla 2.** Resultados en escala Linkert

Preguntas	Desacuerdo	De acuerdo (Likert 2 - 3)
1. Mi enseñanza en neurocirugía es insuficiente	32 (64%)	18 (36%)
2. Considero la neurocirugía como una especialidad a realizar	39 (78%)	11 (22%)
3. Es difícil interrogar acerca de los antecedentes neuroquirúrgicos	20 (40%)	30 (60%)
4. Es difícil realizar la exploración neuroquirúrgica	7 (14%)	43 (86%)
5. El manejo que ofrece el neurocirujano es limitado	7 (14%)	43 (86%)
6. Los padecimientos neuroquirúrgicos son complejos	14 (28%)	36 (72%)
7. Las enfermedades neuroquirúrgicas son interesantes	38 (76%)	12 (24%)
8. La mayoría de los pacientes neuroquirúrgicos tienen un pronóstico pobre	26 (52%)	24 (48%)
9. La formación de un neurocirujano implica mucho tiempo	6 (12%)	44 (88%)
10. Los procedimientos neuroquirúrgicos implican muchas horas	10 (20%)	40 (80%)
11. La neurocirugía implica prestigio e ingresos altos	6 (12%)	44 (88%)
12. La neurocirugía impide tener una adecuada vida familiar y social	13 (26%)	37 (74%)
13. En México, la especialidad en neurocirugía es prolongada	7 (14%)	43 (86%)
14. Las sedes de formación de neurocirujanos en México son escasas	19 (38%)	31 (62%)
15. Las oportunidades laborales del neurocirujano en México son escasas	14 (28%)	36 (72%)

nario incluyó información sobre datos demográficos de los participantes y factores que podrían afectar la percepción de los médicos internos de pregrado hacia la neurocirugía.

Este estudio se realizó mediante un cuestionario conformado por 15 preguntas con respuestas en escala Likert basada en puntajes (1, en desacuerdo; 2, parcialmente de acuerdo; 3, totalmente de acuerdo). Este cuestionario ha sido utilizado en estudios internacionales que se han publicado previamente<sup>19,20</sup>.

En cuanto al análisis estadístico, la recopilación detallada de los datos fue realizada por dos investigadores de forma independiente. Después se verificaron los datos para garantizar así la precisión de la información recopilada. Toda la información de la encuesta se recabó en una hoja de cálculo de Microsoft Excel (Office 2016, Microsoft) y luego se analizó con IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 22. Los resultados se calcularon como frecuencia y porcentaje (%).

### CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los médicos internos fueron informados acerca de los objetivos de la investigación. Se aclaró que ningún participante corría con algún tipo de riesgo físico, académico u ocupacional. Subsecuentemente, fueron invitados a participar de forma voluntaria y anónima en la investigación, con la firma un consentimiento informado. El protocolo de investiga-

ción para este trabajo fue revisado y aprobado por el Comité de Investigación de nuestra institución.

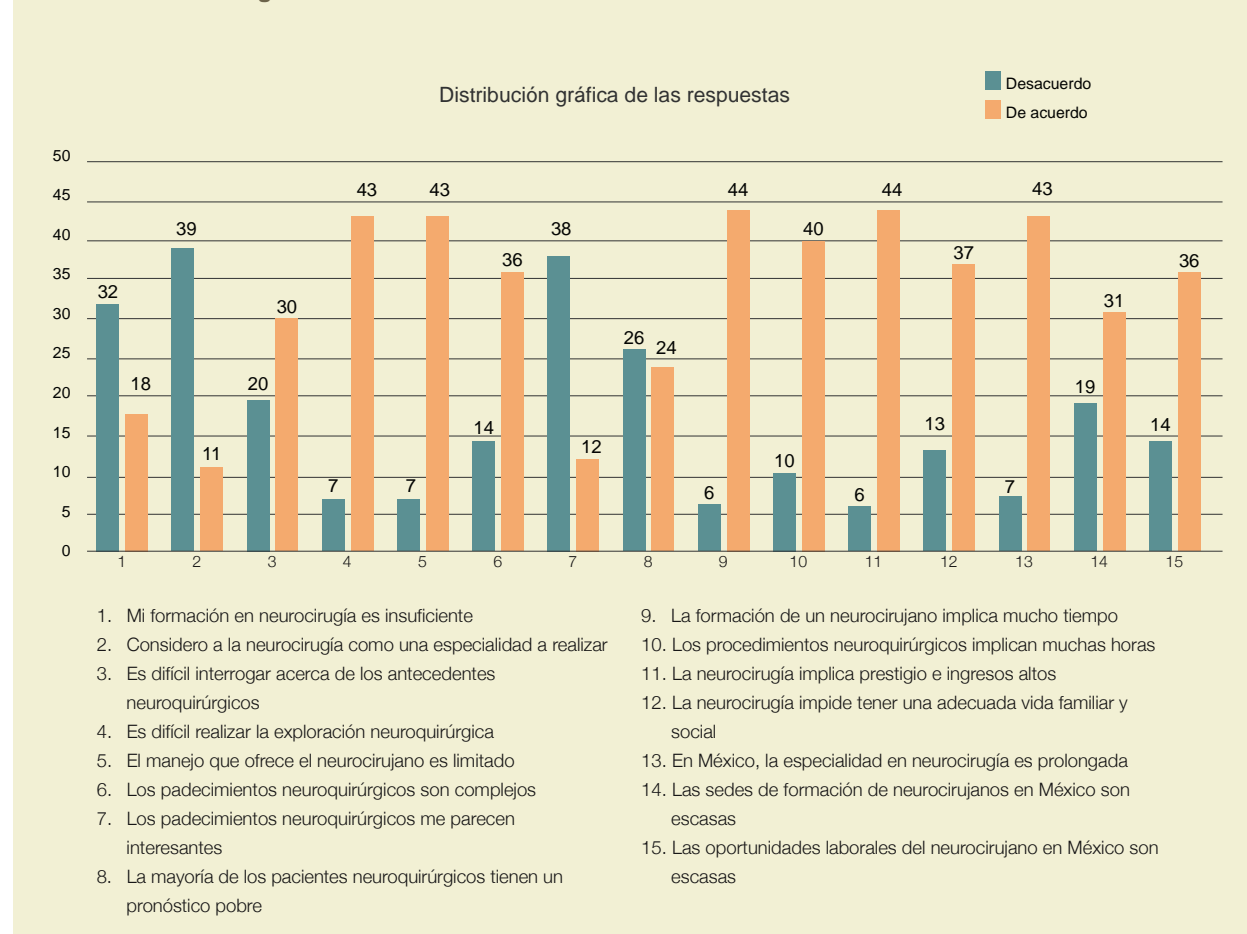
### RESULTADOS

La encuesta fue completada por 50 médicos internos (24 [48%] hombres y 26 [52%] mujeres). La edad media de los participantes fue de 24.66 años. La mayoría (n = 49, 98%) de los participantes son solteros, mientras que el 2% (1) están casados.

Los resultados de la escala Likert se representan en la **tabla 2** y la **figura 1**. Casi dos tercios de los encuestados (64%, n = 32) comentaron que su experiencia académica en neurocirugía es sólida. Con respecto a las aspiraciones profesionales, solo el 22% (18) estuvo de acuerdo en considerar a la neurocirugía entre sus opciones de especialidad a realizar.

Aproximadamente el 60% (30) de los participantes contestó que la historia neuroquirúrgica es difícil de obtener, y el 86% (43) informó que los signos neuroquirúrgicos son difíciles de evocar. Aproximadamente el 72% (36) de los encuestados consideró que las enfermedades neuroquirúrgicas son complejas y difíciles.

Hubo acuerdo en el 80% (40) de los médicos internos en que la neurocirugía requiere un tiempo quirúrgico largo y el 86% (43) contestó que la formación en neurocirugía en México es demasiado prolongada. De los encuestados, alrededor del 88% (44) reconocieron un alto prestigio e ingresos vin-

**Figura 1.** Distribución en escala Likert: en desacuerdo versus de acuerdo

culados a la neurocirugía. Sin embargo, el 74% (37) consideró que la neurocirugía puede obstaculizar la vida familiar.

## DISCUSIÓN

La neurocirugía es una carrera gratificante que ofrece desafíos intelectuales continuos, diversidad de experiencias clínicas y una variedad de oportunidades de crecimiento profesional, como lo es la investigación y la enseñanza.

Sin embargo, los hallazgos de nuestro estudio muestran que el 78% de los médicos internos no tienen en consideración a la neurocirugía entre sus opciones de especialidad a realizar en un futuro, similar a datos reportados en trabajos publicados en Irlanda<sup>19</sup> y Arabia Saudita<sup>20</sup>. Esto se asocia a la neurofobia (descrita como “miedo a las ciencias neu-

rales y la neurología clínica”), la cual es un problema común que aleja a los médicos en formación de esta especialidad<sup>12</sup>. Una experiencia negativa en los cursos de neurociencia puede perpetuar la neurofobia, lo que hace que sea menos probable que los alumnos sigan una carrera en neurocirugía.

Otros factores de riesgo en estrecha relación con la neurofobia son el sexo femenino, la sensación de una formación inadecuada en la escuela de medicina con escasa exposición a pacientes neurológicos y la falta de interés en las neurociencias<sup>4</sup>. La neurofobia conlleva repercusiones importantes en la atención profesional de los pacientes con padecimientos neurológicos ofreciéndoles un manejo inadecuado. A pesar de la trascendencia de esto, la neurofobia no es comúnmente estudiada y por ende infradiagnosticada. Su identificación podría ayudar a señalar

áreas de oportunidad para implementar acciones con el fin de combatirla, y contribuir a la neurofilia.

En Reino Unido se han establecido pautas para prevenir la neurofobia<sup>12</sup>. Existe un consenso acerca de la aparición de la neurofobia durante la escuela de medicina, por lo cual fue desarrollado un curso de neurología en conjunción con psiquiatría en el primer año clínico de la carrera, durante un periodo de 13 semanas. Se dio prioridad a las patologías neurológicas más frecuentes, y se establecieron lecturas semanales y grupos de debate con neurólogos. Además, se realizaron sesiones de exploración neurológica en grupos pequeños, con grabación en video de dichas exposiciones. Estas pautas lograron mejorar la percepción de la neurología medida mediante el cuestionario Schon<sup>7</sup>, mostrándose con mayor interés con respecto a otras especialidades, incluso fue seleccionada como una de las primeras opciones de especialización. Sin embargo, a pesar de ello continuaron considerando a la neurología como la materia más difícil del plan de estudios.

Dichas pautas podrían implementarse en nuestro país, con el fin de prevenir la neurofobia y mejorar el rendimiento en las neurociencias. La colocación de la materia de neurocirugía en el plan de estudios (con la inclusión de actividades clínicas, quirúrgicas y de investigación) y los programas de acompañamiento académico con mentoría podrían mejorar considerablemente la preferencia por las neurociencias, tal como lo reportaron Agarwal et al.<sup>21</sup> y Zuckerman et al.<sup>22</sup> en sus respectivos trabajos. En ellos reportaron su experiencia al exponer a los estudiantes en diferentes proyectos neuroquirúrgicos, lo cual logró afectar positivamente la percepción de la neurocirugía.

Dos diferentes rutas de mentoría pueden ser elegidas en la especialidad en neurocirugía: clínica o académica<sup>23</sup>. La clínica se relaciona con el aspecto quirúrgico y el desarrollo de habilidades en la sala de operaciones, mientras que la académica se asocia con el desarrollo de la investigación y enseñanza, con un estilo de vida menos complicado y demandante. De tal forma, la ruta académica podría ser la respuesta para aquellos que consideran que la neurocirugía interfiere con la vida familiar y social.

La Asociación Americana de Cirujanos Neurológicos (American Association of Neurological Sur-

geons, AANS) ha establecido relaciones estrechas con diferentes universidades en México, como la UNAM y la UANL mediante el establecimiento de los Capítulos de Estudiantes de Medicina (AANS Medical Students Chapters)<sup>24</sup>. Su objetivo es la difusión de la neurocirugía y las neurociencias a través de diferentes actividades, como lo son conferencias, cursos y talleres. Además, buscan promover las rotaciones de investigación y de práctica clínica neuroquirúrgica.

Los participantes en nuestro estudio informaron que las dificultades más comunes en la neurocirugía son la naturaleza desafiante y compleja de los casos neuroquirúrgicos, aunado al largo período de formación en posgrado y porque consideraron que la neurocirugía podría afectar su vida familiar y social, al ser una especialidad muy demandante. Los cuadros clínicos de rápida instauración, la posibilidad de complicaciones devastadoras en los pacientes y las implicaciones médico legales en los pacientes neuroquirúrgicos hacen que la neurocirugía tenga una considerable predisposición al síndrome del Burnout<sup>25</sup>. Además, la neurocirugía se ha relacionado con el aumento en los índices de divorcio, relaciones sentimentales fallidas y conflictos familiares<sup>26</sup>.

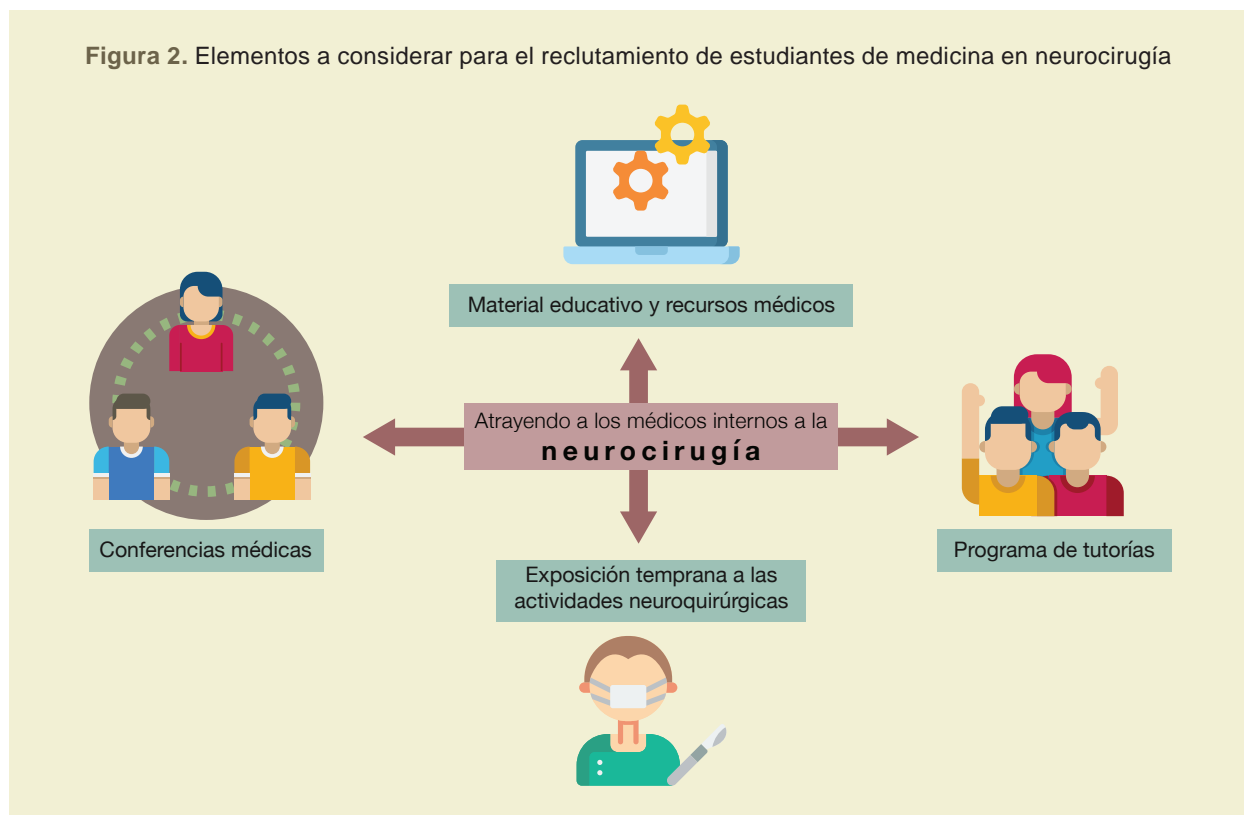
Diferentes trabajos previos destacaron factores que podrían incrementar el interés de los estudiantes de medicina por la neurocirugía como lo son: conferencias dirigidas a estudiantes<sup>11,27</sup>, reclutamiento temprano en actividades neuroquirúrgicas (como lo son las actividades en el quirófano)<sup>13</sup>, relaciones académicas con neurocirujanos<sup>21</sup>, disponibilidad de materiales educativos y de recursos electrónicos<sup>28</sup> (figura 2).

Es bien sabido que existe una representación desproporcionada de neurocirujanos en formación con relación al sexo. En los EE. UU. las mujeres representaron solo el 16.3% de los residentes de neurocirugía en 2016<sup>29</sup>. El reclutamiento de mujeres en neurocirugía y su promoción es vital para orientar a la cohorte de estudiantes de medicina mujeres y atraerlas al campo.

En los EE. UU. se sabe que el involucramiento en la investigación, las puntuaciones del USMLE (United States Medical Licensing Examination) y el desempeño en las entrevistas tienen un papel primordial en la evaluación de los candidatos a ingresar a un programa de especialización en neurocirugía<sup>28</sup>. Sin embargo, los centros de capacitación en neuro-



**Figura 2.** Elementos a considerar para el reclutamiento de estudiantes de medicina en neurocirugía



cirugía en México varían ampliamente en cuanto a los factores que se toman en consideración para la selección de los nuevos aprendices. Un programa de selección de acceso libre guiaría a los médicos interesados en neurocirugía a crear una aplicación competitiva y ayudaría a las sedes formativas a seleccionar mejor a los candidatos.

Creemos que los factores de influencia identificados en el presente artículo deben ser considerados en el sistema de educación médica en México y en el mundo, para mejorar la participación de los estudiantes de medicina en las actividades clínicas y de investigación dentro de la neurocirugía.

Existen algunas limitaciones para nuestro estudio. Nuestra muestra fue relativamente pequeña. Sin embargo, la muestra del estudio fue muy representativa de nuestro grupo de médicos internos de pregrado dentro del mismo rango de edad y con una representación de sexo similar. Otra limitante importante es que, si bien el cuestionario ha sido utilizado en otros trabajos a nivel internacional, no hay evidencia de que sea un instrumento validado.

Además, consideramos que algunas preguntas del cuestionario están diseñadas para influir en la respuesta del alumno, lo cual podría sesgar la interpretación de los datos.

## CONCLUSIONES

Los médicos internos de México muestran poco interés hacia la neurocirugía como especialidad a realizar en un futuro. La mayoría de ellos reportaron que los pacientes con trastornos neuroquirúrgicos son difíciles de examinar y tienen un mal pronóstico. Comentaron ampliamente que la neurocirugía requiere un largo período de formación y que puede obstaculizar la vida social y de familia.

La neurofobia contribuye al poco interés en la neurocirugía, dado por la complejidad percibida hacia las neurociencias por los estudiantes de medicina. Por ello es de suma importancia en los formadores de médicos el identificar los puntos que ocasionan esta percepción e implementar medidas con el fin de prevenir su aparición.

El involucramiento de los estudiantes con los

neurocirujanos mediante conferencias, actividades clínicas y de investigación, así como los programas de mentoría, pueden favorecer la percepción de estos hacia la neurocirugía. Ello sin dejar a un lado las expectativas realistas de la especialidad, con el fin de incrementar la satisfacción personal y disminuir la tendencia al síndrome de Burnout que pudiese aparecer en el transcurso de la vida del especialista.

Un estudio más amplio que evalúe las actitudes de los médicos internos en múltiples instituciones en México, con un tamaño de muestra más grande, podría corroborar esta información.

Este estudio señala además algunas áreas en las cuales se puede enfocar y con ello mejorar la percepción del médico interno hacia la neurocirugía como futura especialidad a realizar.

### CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- CAAS: Diseño de la investigación, análisis e interpretación de los resultados, escritura y análisis crítico del manuscrito final. Aprobación de versión final enviada para su publicación.
- HGV: Obtención de la información, análisis e interpretación de los resultados, redacción y análisis crítico del manuscrito final. Aprobación de la versión final enviada para su publicación.
- JRVZ: Análisis e interpretación de los resultados, escritura y análisis crítico del manuscrito final. Aprobación de la versión final enviada para su publicación.
- LAV: Redacción y análisis crítico del manuscrito final. Aprobación de la versión final enviada para su publicación.

### AGRADECIMIENTOS

Para nuestros médicos internos del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos” que completaron el cuestionario.

### PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

### FINANCIAMIENTO

Ninguno.

### CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno. 🔍

### REFERENCIAS

1. Marasa, Lauren H, Thomas A. Pittman. Factors neurosurgery candidates use when choosing a residency program. *J Neurosurg.* 2014;120(1):167-172.
2. Santos-Lobato BL, Magalhães ÁB, Moreira DG, Farias FP, Porto LK, Pereira RB. Neurophobia in Brazil: detecting and preventing a global issue. *Rev bras educ med.* 2018;42:121-8.
3. Jozefowicz RF. Neurophobia: the fear of neurology among medical students. *Arch Neurol.* 1994;51:328-9.
4. Díaz L, Velásquez J, Pérez G. Neurofobia: frecuencia y descripción de factores relacionados en una universidad Latinoamericana en 2019. *Neurol Argent.* 2020;12(4): 239-46.
5. Shiels L, Majmundar P, Zywoit A, Sobotka J, Lau CSM, Jalonen TO. Medical student attitudes and educational interventions to prevent neurophobia: a longitudinal study. *BMC Med Educ.* 2017;17:225.
6. Kam K, Tan GSE, Tan K, Lim ECH, Koh NY, Tan NCK. Neurophobia in medical students and junior doctors-blame the gik. *Ann Acad Med Singap.* 2013;42:559-66.
7. Schon F, Hart P, Fernandez C. Is clinical neurology really so difficult? *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;72:557-9.
8. Moreno-Zambrano D, Santibáñez-Vasquez R. Neurofobia entre los estudiantes de la Carrera de Medicina de sexto a décimo semestre en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. *Rev Ecuat Neurol.* 2013;22:46-52.
9. Sánchez-Mendiola M, Durante-Montiel I, Morales-López S, Lozano-Sánchez R, Martínez-González A, Graue-Wiechers E. Plan de Estudios 2010 de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Gac Med Mex.* 2011;147(2):152-8.
10. Plan de Estudios 2015 de la Licenciatura de Médico Cirujano Partero. [Internet]. México: Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Medicina; 2015. [Última actualización 2015; consultado 2021 Jun 25]. Disponible en: <http://www.medicina.uanl.mx/wpcontent/uploads/2020/01/ESPAÑOL-Mapa-Curricular-Optativas-PLAN-2015.pdf>.
11. Burford C, Hanrahan J, Ansaripour A, Smith B, Sysum K, Rajwani K, Huett M, Vergani F, Zebian B. Factors Influencing Medical Student Interest in a Career in Neurosurgery. *World Neurosurg.* 2019;122:e367-e374.
12. Ridsdale L, Massey R, Clark L. Preventing neurophobia in medical students, and so future doctors. *Pract Neurol.* 2007;7(2):116-23.
13. Zuccato JA, Kulkarni AV. The Impact of Early Medical School Surgical Exposure on Interest in Neurosurgery. *Can J Neurol Sci.* 2016;43(3):410-6.
14. Cherebillo VY, Kovalenko RA, Solntsev VN. Assessment of life quality and job satisfaction of neurosurgeons in the Russian Federation (a sociological study). *Zhurnal voprosy neirokhirurgii imeni N. N. Burdenko.* 2018;82(2):5-16.
15. McAbee JH, Ragel BT, McCartney S, Jones GM, Michael LM, DeCuyper M, Cheng JS, Boop FA, Klimo P Jr. Factors associated with career satisfaction and burnout among US neurosurgeons: results of a nationwide survey. *Journal of neurosurgery.* 2015;123(1):161-73.



16. Klimo P Jr, DeCuypere M, Ragel BT, McCartney S, Couldwell WT, Boop FA. Career satisfaction and burnout among U.S. neurosurgeons: a feasibility and pilot study. *World neurosurgery*. 2013;80(5):e59-e68.
17. Restrepo J, Aldana R, Álvarez JC, Botero Díaz LC, Durán Barrera MC, Espinel Laverde BE. Percepción de neurofobia en estudiantes de último año de Medicina en una universidad privada. *Act Neurol Colom*. 2017;33:63-7.
18. Eraña Rojas IE, Segura-Azuara NÁ, López Cabrera MV. Exploración del nivel de neurofobia en estudiantes de medicina en México. *Inv Ed Med*. 2017;3:63-70.
19. Akhigbe T, Sattar M. Attitudes and perceptions of medical students toward neurosurgery. *World Neurosurg*. 2014; 81(2):226-8.
20. AlQahtani N, Alhumaid T, Almazyad K, Almesned I, Almusalam A, Agha S. Attitudes and Perceptions of Medical Students toward Neurosurgery as a Career, Riyadh, Saudi Arabia. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*. 2018;73(1): 5935-9.
21. Agarwal N, Norrmen-Smith IO, Tomei KL, Prestigiacomo CJ, Gandhi CD. Improving medical student recruitment into neurological surgery: a single institution's experience. *World Neurosurg*. 2013;80:745-50.
22. Zuckerman SL, Mistry AM, Hanif R. Neurosurgery elective for preclinical medical students: early exposure and changing attitudes. *World Neurosurg*. 2016;86:120-6.
23. Deora H, Yagnick NS, Tripathi M. Mentor-Mentee relationship in Neurosurgery. *World Neurosurgery*. 2020;141:110-2
24. Agarwal P, Khalafallah AM, Hersh EH, Ivan ME, Mukherjee D. Impact of American Association of Neurological Surgeons Medical Student Interest Groups on Participation in Organized Neurosurgery, Research Productivity, and Residency Match Success. *World Neurosurg*. 2020;138:e437-e444.
25. Neal MT, Lyons MK. Burnout and work-life balance in neurosurgery: Current state and opportunities. *Surg Neurol Int*. 2020;11:456.
26. Senturk JC, Melnitchouk N. Surgeon burnout: Defining, identifying, and addressing the new reality. *Clin Colon Rectal Surg*. 2019;32:407-14.
27. Horan J, Murphy S, O'Brien D. Neurosurgical education in Ireland; a conference and medical student experiences. *The Surgeon: Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*. 2020;18(3):159-64.
28. Stumpo V, Latour K, Traylor JI, Staartjes VE, Giordano M, Caccavella VM, Olivi A, Ricciardi L, Signorelli F. Medical Student Interest and Recruitment in Neurosurgery. *World Neurosurg*. 2020;141:448-54.
29. Renfrow JJ, Rodriguez A, Wilson TA, Germano IM, Abosch A, Wolfe SQ. Tracking Career Paths of Women in Neurosurgery. *Neurosurgery*. 2017;82(4):576-82.