

---

ARTÍCULO ORIGINAL

Sección de la revista

**VARIABILIDAD Y TENDENCIAS DE ELEMENTOS  
ACADÉMICOS, LABORALES Y HUMANOS DE LOS  
NEUROCIRUJANOS EN COLOMBIA EN UN  
PERIODO DE 8 AÑOS**

**VARIABILITY AND TRENDS IN ACADEMIC, LABOR  
AND HUMAN ELEMENTS OF NEUROSURGEONS IN  
COLOMBIA OVER A 8-YEAR PERIOD**

**VARIABILIDADE E TENDÊNCIAS NOS ELEMENTOS  
ACADÉMICOS, PROFISSIONAIS E HUMANOS DOS  
NEUROCIRURGIÕES NA COLÔMBIA DURANTE UM  
PERÍODO DE 8 ANOS**

**Angelica Clavijo MD<sup>1,3</sup>; Diana M. Sánchez Parra MD<sup>1, 2, 3</sup>; Andrés  
M. Rubiano MD, PhD(c)<sup>1,3,4,5</sup>.**

<sup>1</sup> Instituto de Neurociencias, Grupo de investigación INUB-MEDITECH,  
Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Fellow Neurotrauma and Global Neurosurgery, Fundación Meditech – Barrow  
Neurological Institute - Universidad de Cambridge, Cali, Colombia – Phoenix,  
USA – Cambridge, Reino Unido.

<sup>3</sup> Fundación Meditech, Cali Colombia

<sup>4</sup> Global Health Research Group in Neurotrauma, University of Cambridge,  
NIHR, UK.

<sup>5</sup> Jefe Servicio Neurocirugía, Clínica Vallesalud, Cali, Colombia

---

**Autor de Correspondencia**

Andrés M. Rubiano MD, PhD(c), Servicio de Neurocirugía, Clínica ValleSalud  
Cali Valle del Cauca  
Código Postal: 760043, Colombia.  
Dirección: Calle 7ª # 44-95 Cali.  
Correo Electrónico: [rubianoam@gmail.com](mailto:rubianoam@gmail.com)

**Resumen**

**Introducción:** La neurocirugía es una especialidad donde intervienen factores como, avances tecnológicos, disponibilidad de recursos y talento humano. Mundialmente hay identificadas importantes variabilidades en estos factores para poder cubrir de manera adecuada las necesidades de la población. El objetivo de este estudio fue comparar la variabilidad en un periodo de 8 años (2012-2020) de algunas de estas características en los neurocirujanos en Colombia, incluyendo la percepción de aspectos laborales, profesionales y académicos.

**Materiales y métodos:** Se llevaron a cabo dos encuestas a través de internet, llamadas telefónicas y presencialmente, para obtener una muestra heterogénea de neurocirujanos miembros de la Asociación Colombiana de Neurocirugía en diferentes periodos. La Asociación Colombiana de Neurocirugía (ACNCX) realizó la primera encuesta entre mayo y junio de 2012, de manera presencial y telefónica y la segunda encuesta la realizó de manera virtual por medio de la plataforma Google forms en el año 2020.

**Resultados:** Para ambos períodos en promedio la mayoría de los encuestados realizó la especialidad en Colombia (>75%), incrementándose en 2020 la llegada de neurocirujanos formados en Cuba (7%) y Venezuela (5%). Las estancias de formación complementaria con mayor aumento fueron en Cirugía de Dolor y Cirugía Funcional. El número de mujeres ejerciendo la especialidad incremento un 8,5% en los últimos 8 años. En el 2020 la gran mayoría de neurocirujanos en Colombia (>70%) estaban vinculados por prestación de servicios tanto a nivel

---

público como privado y esto causa una heterogeneidad importante en los ingresos percibidos por el ejercicio de la profesión.

**Conclusiones:** En los últimos 8 años, los neurocirujanos que respondieron las encuestas comparativas en Colombia continúan centralizados en las grandes ciudades. La mayoría de neurocirujanos son graduados en programas de Colombia, con un incremento de la llegada de especialistas formados en Cuba en 2020. Las neurocirujanas han aumentado en 2020. Las subespecialidades con mayor alza son la cirugía funcional y la cirugía de dolor. Existe una importante heterogeneidad en el nivel de ingresos económicos, posiblemente asociado a un predominio del contrato por prestación de servicios tanto en instituciones públicas como privadas.

**Palabras clave:** Neurocirugía, aspectos laborales, postgrado, modelos de contratación.

## Abstract

**Introduction:** Neurosurgery is a specialty where factors such as technological advances, availability of resources and human talent intervene. Worldwide, important variabilities have been identified in these factors in order to adequately meet the needs of the population. The objective of this study was to compare the variability in a period of 8 years (2012-2020) of some of these characteristics in neurosurgeons in Colombia, including the perception of work, professional and academic aspects.

**Materials and methods:** Two surveys were carried out through the Internet, by phone calls and in person, to obtain a heterogeneous sample of neurosurgeons who were members of the Colombian Association of Neurosurgery in different periods. The Colombian Association of Neurosurgery (ACNCX) conducted the first survey between May and June 2012, in person and by phone, and the second survey was conducted virtually through the Google forms platform in 2020.

**Results:** For both periods, on average, the majority of those surveyed performed the specialty in Colombia (> 75%), increasing in 2020 the arrival of

---

neurosurgeons trained in Cuba (7%) and Venezuela (5%). The complementary training stays with the highest increase were in Pain Surgery and Functional Surgery. The number of women practicing the specialty increased by 8.5% in the last 8 years. In 2020, the vast majority of neurosurgeons in Colombia (> 70%) were linked by the provision of services at both the public and private levels and this causes significant heterogeneity in the income received from practicing the profession.

**Conclusions:** In the last 8 years, neurosurgeons who responded to comparative surveys in Colombia continue to be centralized in large cities. The majority of neurosurgeons are graduates from programs in Colombia, with an increase in the arrival of specialists trained in Cuba in 2020. Neurosurgeons have increased in 2020. The subspecialties with the highest rise are functional surgery and pain surgery. There is significant heterogeneity in the level of economic income, possibly associated with a predominance of the contract for the provision of services in both public and private institutions.

**Keywords:** Neurosurgery, labor aspects, postgraduate, recruitment models.

## Resumo

**Introdução:** A Neurocirurgia é uma especialidade onde intervêm fatores como o avanço tecnológico, a disponibilidade de recursos e o talento humano. Em todo o mundo, importantes variabilidades têm sido identificadas nesses fatores, a fim de atender de forma adequada às necessidades da população. O objetivo deste estudo foi comparar a variabilidade em um período de 8 anos (2012-2020) de algumas dessas características em neurocirurgiões na Colômbia, incluindo a percepção do trabalho, aspectos profissionais e acadêmicos.

**Materiais e métodos:** Foram realizadas duas pesquisas por meio da Internet, por telefone e pessoalmente, para obter uma amostra heterogênea de neurocirurgiões membros da Associação Colombiana de Neurocirurgia em diferentes períodos. A Associação Colombiana de Neurocirurgia (ACNCX) realizou a primeira pesquisa entre maio e junho de 2012, pessoalmente e por telefone, e a segunda pesquisa foi realizada virtualmente por meio da plataforma de formulários do Google em 2020.

---

**Resultados:** Em ambos os períodos, em média, a maioria dos pesquisados realizou a especialidade na Colômbia (> 75%), aumentando em 2020 a chegada de neurocirurgiões formados em Cuba (7%) e Venezuela (5%). As estadias de formação complementar com maior aumento foram na Cirurgia da Dor e na Cirurgia Funcional. O número de mulheres praticando a especialidade aumentou 8,5% nos últimos 8 anos. Em 2020, a grande maioria dos neurocirurgiões na Colômbia (> 70%) estava vinculada pela prestação de serviços tanto no nível público quanto no privado e isso causa uma heterogeneidade significativa na renda recebida pelo exercício da profissão.

**Conclusões:** Nos últimos 8 anos, os neurocirurgiões que responderam a pesquisas comparativas na Colômbia continuam centralizados nas grandes cidades. A maioria dos neurocirurgiões são graduados de programas na Colômbia, com um aumento na chegada de especialistas formados em Cuba em 2020. Os neurocirurgiões aumentaram em 2020. As subespecialidades com maior crescimento são cirurgia funcional e cirurgia da dor. Existe uma heterogeneidade significativa no nível de rendimento económico, possivelmente associada a uma predominância do contrato de prestação de serviços tanto nas instituições públicas como nas privadas.

**Palavras-chave:** Neurocirurgia, aspectos trabalhistas, pós-graduação, modelos de recrutamento.

## Introducción.

La neurocirugía es considerada una especialidad joven y en desarrollo en comparación con otras especialidades médicas. Los continuos avances tecnológicos en materia de imágenes diagnósticas, técnicas de intervencionismo endovascular, desarrollo de instrumental quirúrgico, equipos de neuro navegación y neuro endoscopia, entre otros avances diagnósticos, han permitido que la especialidad esté mejorando continuamente para brindar tratamientos más seguros y eficaces a los pacientes.

En el ejercicio de la profesión neuroquirúrgica intervienen diversos factores, como, los mencionados avances tecnológicos, la disponibilidad de recursos físicos y el talento humano especializado. Se estima que en el 2019 habían 49.940 neurocirujanos en el mundo (Mukhopadhyay et al., 2019), pero sin embargo, la mayoría de ellos se encontraban en los países de alto ingreso per

---

cápita, y se estimó que se necesitaban más de 23.000 neurocirujanos adicionales para los países de medianos y bajos ingresos per cápita con el objetivo de cubrir la falta de procedimientos neuroquirúrgicos esenciales anuales en estos países (Dewan et al., 2018).

Para fortalecer los servicios de neurocirugía es necesario conocer las necesidades y realidades del talento humano ("The World Federation of Neurosurgical Societies Young Neurosurgeons Survey (Part II)," 2020), conocer su distribución en el territorio nacional, el grado de estudios, las necesidades de capacitación y otros factores que puedan influenciar el ejercicio de la profesión como la remuneración económica. Por lo anterior el objetivo de este estudio observacional es comparar en dos momentos durante un periodo de 8 años las características de los neurocirujanos en Colombia y la percepción de aspectos laborales, profesionales y académicos, incluyendo la variabilidad de estos durante ese periodo de tiempo.

### **Materiales y métodos.**

En este estudio observacional se analizaron 2 encuestas realizadas a través de internet, llamadas telefónicas y entrevistas personales realizadas en dos periodos diferentes de tiempo. La primera encuesta fue realizada por la Asociación Colombiana de Neurocirugía (ACNCX) a través de una empresa nacional de encuestas (Ipsos – Napoleón Franco / BU Public Affairs) en el año 2012. Esta encuesta se realizó en dos fases, la primera fue por medio de entrevistas personales durante el congreso nacional y la segunda fase se realizó por medio de llamadas telefónicas posteriores al evento. La cobertura nacional alcanzada incluyó 6 regiones de Colombia.

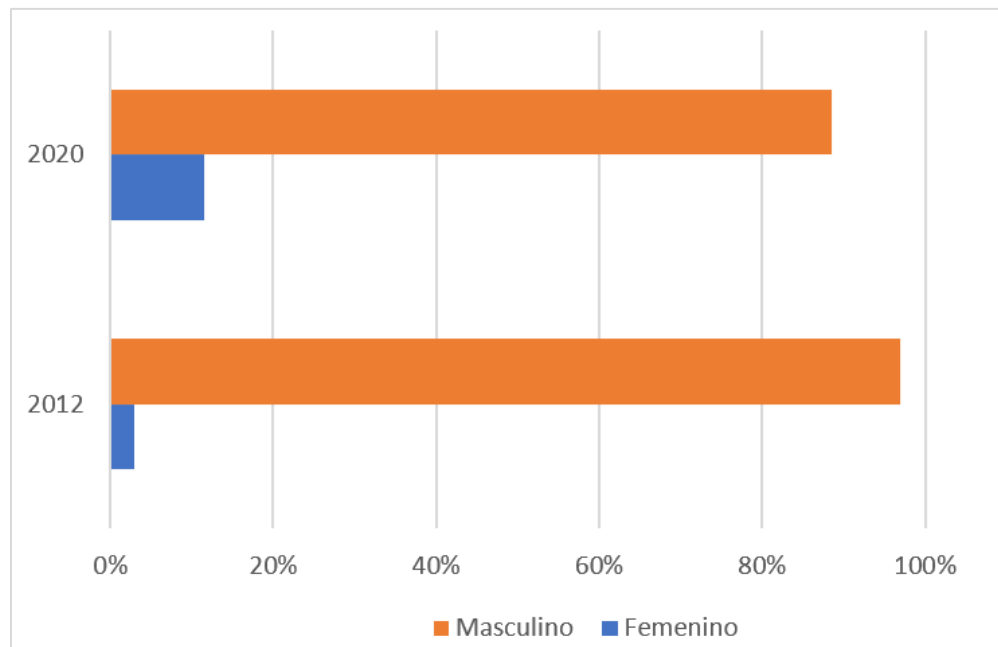
La segunda encuesta se realizó por medio de la plataforma Google forms, y fue distribuida a través de la base de datos de asociados a la ACNCX, dejándose un plazo de 12 meses para obtener las respuestas desde enero hasta diciembre del 2020. El análisis descriptivo se realizó en Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO (versión 2109 compilación 16.0.14430.20292) de 64 bits.

Se analizaron preguntas en común de ambas encuestas, incluyendo información sobre los centros de formación de pregrado, la realización de rotaciones de postgrado o subespecialidades, rango de ingresos mensuales, tipo de vinculación laboral y tipo de instituciones donde se prestan servicios.

## Resultados.

### Aspectos demográficos

Durante el periodo de las encuestas, en la primera se obtuvieron 143 respuestas, a través de 54 Entrevistas presenciales y 89 Telefónicas. La segunda encuesta fue enviada a 250 neurocirujanos miembros de la ACNCX y se obtuvieron 113 respuestas. Con respecto al sexo de los encuestados, el porcentaje de mujeres aumentó 8,5% del 2012 en comparación con el 2020 como se observa en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Distribución por sexo de los encuestados

En ambas encuestas se identificó que la mayoría de los entrevistados realizó sus estudios de postgrado en Colombia (79% de los encuestados en 2012 y el 76.78% de los encuestados en 2020). Los países con más frecuencia para formación de postgrado fuera de Colombia en la primera encuesta fueron

Argentina, Brasil y México con el 5% y en la segunda encuesta, el país más frecuente después de Colombia fue Cuba con el 7.14% y luego Venezuela con un 5.35% como se observa en la tabla 1.

**Tabla 1.** Distribución de países donde se realizó el postgrado.

|                   | <b>Encuesta 2012</b> | <b>Encuesta 2020</b> |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Argentina</b>  | 5%                   | 2.67%                |
| <b>Brasil</b>     | 5%                   | 2.67%                |
| <b>Chile</b>      | NA*                  | 1.78%                |
| <b>Colombia</b>   | 79%                  | 76.78%               |
| <b>Costa Rica</b> | NA                   | 0.89%                |
| <b>Cuba</b>       | 1%                   | 7.14%                |
| <b>España</b>     | NA                   | 0.89%                |
| <b>México</b>     | 5%                   | 0.89%                |
| <b>Panamá</b>     | NA                   | 0.89%                |
| <b>Venezuela</b>  | NA                   | 5.35%                |
| <b>Francia</b>    | 2%                   | NA                   |
| <b>Otros</b>      | 4%                   | NA                   |

\*NA (No aplica): La encuesta no arrojó resultados para esa variable.

De los neurocirujanos encuestados en el 2012 el 55% habían realizado estancias de una o más subespecialidades, con una distribución similar para el 2020, en donde el 56.25% tenían una o más subespecialidades reportadas a través de programas de cortas o largas estadías. La distribución porcentual de subespecialidades más frecuentes para cada periodo se muestra en la **tabla 2**.

**Tabla 2.** Distribución porcentual de subespecialidades reportadas en ambas encuestas.

|                                  | <b>Encuesta 2012</b> | <b>Encuesta 2020</b> |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Sin subespecialidad</b>       | 45%                  | 43,75%               |
| <b>Con subespecialidad</b>       | 55%                  | 56,25%               |
| <b>2 o más subespecialidades</b> | Sin dato             | 15,17%(n=17)         |
| <b>Columna vertebral/columna</b> | 25%                  | 11,60%               |
| <b>Cirugía base de cráneo</b>    | 14%                  | 7,14%                |
| <b>Vascular/endovascular</b>     | 14%                  | 8,03%                |



|                              |          |          |
|------------------------------|----------|----------|
| <b>N. Pediátrica</b>         | 11%      | 8,03%    |
| <b>Neurotrauma</b>           | Sin dato | 3,57%    |
| <b>Funcional</b>             | 6%       | 11,60%   |
| <b>Microcirugía</b>          | 3%       | 3,57%    |
| <b>Dolor</b>                 | Sin dato | 1,78%    |
| <b>Oncología/tumores</b>     | 4%       | 4,46%    |
| <b>Endoscopia</b>            | 8%       | 1,78%    |
| <b>Cirugía de epilepsia</b>  | 6%       | 1,78%    |
| <b>Estereotáxica</b>         | 8%       | 2,67%    |
| <b>Neuroradiología</b>       | 3%       | Sin dato |
| <b>Nervio periférico</b>     | 3%       | Sin dato |
| <b>Neurointervencionismo</b> | Sin dato | 1,78%    |
| <b>Radiocirugía</b>          | 4%       | 3,57%    |
| <b>Otro</b>                  | 5%       | 4,46%    |

### Distribución geográfica y aspectos laborales

Evaluando la información relacionada con los lugares de trabajo de los participantes, se encontró que en el 2012 las 3 ciudades más frecuentes fueron Bogotá, Medellín y Cali. En la encuesta 2020 las ciudades de donde más encuestados participaron fueron Bogotá, Cali y Barranquilla, lo cual muestra que las respuestas obtenidas han sido de especialistas que laboran en grandes capitales en ambas encuestas.

En relación con el tipo de contratación, en el 2012 el 36% de los encuestados que trabajaban en instituciones públicas, trabajaban bajo la modalidad de contratos directos formales y el 24% lo hacían por prestación de servicios. Los que trabajaban en instituciones privadas estaban vinculados por prestación de servicios en un 56% y el 13% tenían contratos laborales formales. En el 2020 del total de los encuestados el 72% en general se encontraban vinculados por prestación de servicios en instituciones públicas y privadas, el 5% con contratos laborales formales y el 15% tenía diferentes tipos de contratación con múltiples instituciones donde al menos una era por prestación de servicios.

En cuanto a la remuneración económica, se observó que en 2012 el 29% de los encuestados tenían un ingreso mensual entre 10'000.000 y 15'000.000 de pesos colombianos, siendo este el rango más prevalente. En la encuesta del 2020 el rango de ingresos más prevalente fue mayor a \$25'000.000 de pesos colombianos, con un segundo grupo entre \$15.000.000 y \$20.000.000 millones

de pesos colombianos. Fue llamativo que el 50.44% de los encuestados en 2020 no respondieron a esta pregunta, como se observa en la **Figura 3**.



**Figura 3.** Ingresos mensuales de los neurocirujanos encuestados en dos momentos.

### Discusión.

Este estudio pretendía comparar algunas características de los neurocirujanos en Colombia y medir variación en algunos aspectos académicos y laborales en dos momentos de tiempo, permitiendo evaluar cambios en 8 años. Se observó que a pesar de aumentar el número de neurocirujanas en un 8.5% de los encuestados en 2020, este valor se mantiene por debajo de números equitativos frente a la población masculina. Esto ha sido discutido en artículos recientes y se calcula que en general solo el 16% de los aceptados a programas de residencia en neurocirugía son mujeres (Mejía-Pérez et al., 2017). Esto va en discordancia con estudios recientes que muestran en Colombia un incremento de población femenina en carreras de postgrado de la salud (Rojas, 2016).

La distribución de neurocirujanos en Colombia está centralizada en las ciudades principales del país. Se podría asociar esto a la mayor presencia de herramientas estructurales, diagnósticas y terapéuticas, como tomografía axial computarizada, servicio de resonancia, servicio de urgencias 24 horas, sala de

---

cirugía, unidad de cuidados intensivos, especialidades clínicas para realizar manejo integral del paciente, etc, pero aún no es claro este tipo de asociación para 2020 ya que la mayoría de ciudades capitales y muchas ciudades intermedias cuentan ya con estos servicios. La concentración de neurocirujanos en regiones metropolitanas es un problema constante, especialmente en países de medianos y bajos ingresos, generando que la calidad y el acceso a la atención neuroquirúrgica en áreas rurales sean escasos (Upadhyayula PS et al.,2018, “[Neurocirugía Contemporánea],” n.d.). En Colombia, por ejemplo, un reciente estudio de indicadores en cirugía global (incluyendo acceso y evaluación de todas las especialidades quirúrgicas), mostró que cerca de 7 millones de habitantes en Colombia no tienen acceso a cirugía de urgencias inmediata, requiriendo desplazamientos de más de 2 horas en los mejores casos y a veces de más de 16 horas por tierra o río. De estos, cerca de un millón no cuentan con acceso a neurocirugía en al menos 6 departamentos (Chocó, Amazonas, Vichada, Guainía, Vaupés y Guaviare) (Hanna J, et al, 2020).

El requerimiento de aprendizaje adicional de algunas subespecialidades como columna y cirugía funcional se ha mantenido a lo largo de los 8 años. Estancias en otras subespecialidades como cirugía de base de cráneo, terapia endovascular y neurocirugía pediátrica han disminuido al compararlas entre 2012 y 2020. La subespecialidad de endoscopia fue ampliamente reportada en 2012 y no se reportó ninguna en 2020. Teniendo en cuenta que de acuerdo al estudio de carga global de enfermedad para Colombia (Global Burden of Disease, 2021) el trauma es la patología que más afecta al mayor grupo poblacional, es importante destacar que en 2020 ya se reportan algunos neurocirujanos con estancias de formación en neurotrauma y cuidados Neurocríticos. Las estancias adicionales en Columna podrían servir a este propósito, al igual que la terapia endovascular, dirigida a la segunda causa de afectación neurológica en la población colombiana que es el ACV, pero esta tendencia no explica el incremento de subespecializaciones en áreas donde el número de pacientes afectados es bajo. Este fenómeno se presenta igualmente en países de alto ingreso y una de las posibles explicaciones descritas en la literatura está relacionada con el hecho de que subespecialidades como Cirugía de Columna, Cirugía de Dolor y Cirugía Funcional están asociadas a salarios

---

promedios más altos (Zarabi H., et al, 2020), por lo cual es importante considerar este factor dentro de la dinámica laboral de los neurocirujanos en Colombia.

En la segunda encuesta aproximadamente el 50% de los neurocirujanos no respondieron la pregunta sobre el promedio de ingresos mensuales asociados al ejercicio de la profesión. Este fenómeno no tiene una explicación clara, comparado con la encuesta del 2012 donde la gran mayoría de neurocirujanos respondió a esta pregunta. Sin embargo, se pueden encontrar importantes diferencias entre los encuestados y la tendencia a valores heterogéneos con el paso del tiempo. Estos hallazgos pueden ser la base de un estudio que permita conocer los factores que influyen en la remuneración, como se realizan los cálculos, los procedimientos y actividades que contribuyen al valor estimado.

Desde los cambios al modelo de salud con la ley 100 de 1990, los ingresos médicos han sufrido variabilidades importantes, pero entre el 2012 y el 2020 no hay otras tendencias claras que expliquen la variabilidad, más que los cambios en el modelo de contratación, encontrando que la gran mayoría en 2020 tienen contratos por prestaciones de servicios, donde todos los costos indirectos que anteriormente asumían los empleadores actualmente son asumidos por el especialista. Algunas veces este fenómeno presenta una falsa sensación de mayor ingreso pero que al final del ejercicio contable realmente representa una menor remuneración y por tanto han sido propuestas diferentes alternativas para acabar con este tipo de contratación en Colombia (Vivas M, 2020). Es importante que los neurocirujanos en general conozcan el impacto de los diferentes modelos de contratación en salud, ya que esto puede permitir una planificación económica personal apropiada y, adicionalmente permite comprender temas de políticas públicas que permitan el crecimiento y sostenibilidad de la neurocirugía en Colombia (López C et al, 2019) (Haglin J., et al, 2019) (Menger R. et al, 2021).

## **Conclusiones**

En los últimos 8 años, los neurocirujanos que respondieron las encuestas comparativas en Colombia continúan centralizados en las grandes ciudades. La mayoría de neurocirujanos son graduados en programas de Colombia, con un incremento de la llegada de especialistas formados en Cuba y Venezuela en

2020. Las neurocirujanas han aumentado en 2020 y las subespecialidades más llamativas han sido la Cirugía Funcional seguida de Cirugía de Dolor. Existe una importante heterogeneidad en el nivel de ingresos económicos, posiblemente asociado a un predominio del contrato por prestación de servicios tanto en instituciones públicas como privadas.

## **Agradecimientos**

Agradecemos al Dr. Luis Ernesto Ricaurte Arcos, neurocirujano por el apoyo y su colaboración en la obtención de datos para el presente artículo.

## **Referencias.**

Dewan, M.C., Rattani, A., Fieggan, G., Arraez, M.A., Servadei, F., Boop, F.A., Johnson, W.D., Warf, B.C., Park, K.B., We would like to thank the following individuals for their dedication and contribution to identifying the global neurosurgical deficit. Collaborators are listed in alphabetical order; 2018. Global neurosurgery: the current capacity and deficit in the provision of essential neurosurgical care. Executive Summary of the Global Neurosurgery Initiative at the Program in Global Surgery and Social Change. *J. Neurosurg.* 1–10. <https://doi.org/10.3171/2017.11.JNS171500>

Global Burden of Disease, Health metrics data for Colombia. Available at: <https://www.healthdata.org/colombia>. (Accedido en Septiembre 20 de 2021).

Hanna JS, Herrera-Almarino GE, Pinilla-Roncancio M, Tulloch D, Valencia SA, Sabatino ME, Hamilton C, Rehman SU, Mendoza AK, Gómez Bernal LC, Salas MFM, Navarro MAP, Nemoyer R, Scott M, Pardo-Bayona M, Rubiano AM, Ramirez MV, Londoño D, Dario-Gonzalez I, Gracias V, Peck GL. 2020. Use of the six core surgical indicators from the Lancet Commission on Global Surgery in Colombia: a situational analysis. *Lancet Glob Health.* May;8(5):e699-e710

Mejía-Pérez, S.I., Cervera-Martínez, C., Sánchez-Correa, T.E., Corona-Vázquez, T., 2017. La mujer en neurocirugía en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN). *Gac. Médica México* 153, 279–282.

Menger, R., Youngerman, B., Dossani, R. H., Godzik, J., Tenny, S., Cozzens, J., ... Tumialán, L. M. (2021). Neurosurgery Billing and Reimbursement in 2021. *World Neurosurgery*, 151, 348–352. doi:10.1016/j.wneu.2021.04.072

Mukhopadhyay, S., Punchak, M., Rattani, A., Hung, Y.-C., Dahm, J., Faruque, S., Dewan, M.C., Peeters, S., Sachdev, S., Park, K.B., 2019. The global neurosurgical workforce: a mixed-methods assessment of density and growth. *J. Neurosurg.* 1–7. <https://doi.org/10.3171/2018.10.JNS171723>

[Neurocirugía Contemporánea] [WWW Document], n.d. . Requisitos para Acreditación Unidades Docentes En Espec. Neurocir. URL [http://neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=requisitos\\_para\\_la\\_acreditacion\\_de\\_unidades\\_docentes\\_en\\_la\\_especialidad\\_de\\_neurocirugia](http://neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=requisitos_para_la_acreditacion_de_unidades_docentes_en_la_especialidad_de_neurocirugia) (accessed 08.1.21).

López Cindy, Zapata Daniela, Vanegas Marlie. Modelos de Contratación en Salud en Colombia. Tesis de Postgrado em Salud pública, Universidad CES, medellín, 2019. Disponible en: [https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/3978/1026146069\\_2019.pdf;jsessionid=3057046B9BAB64CECECC6E8722A69DBF?sequence=3](https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/3978/1026146069_2019.pdf;jsessionid=3057046B9BAB64CECECC6E8722A69DBF?sequence=3) (Accedido el 21-08-21).

Rojas, L.H.E., 2016. LA MUJER EN LA MEDICINA COLOMBIANA 38, 9.

The World Federation of Neurosurgical Societies Young Neurosurgeons Survey (Part II): Barriers to Professional Development and Service Delivery in Neurosurgery, 2020. . *World Neurosurg.* X 8, 100084. <https://doi.org/10.1016/j.wnsx.2020.100084>

Upadhyayula, P.S., Yue, J.K., Yang, J., Birk, H.S., Ciacci, J.D., 2018. The Current State of Rural Neurosurgical Practice: An International Perspective. *J. Neurosci. Rural Pract.* 9, 123–131. [https://doi.org/10.4103/jnrrp.jnrrp\\_273\\_17](https://doi.org/10.4103/jnrrp.jnrrp_273_17)

Vivas Michelle. Contratos de Prestación de Servicios en Colombia. <https://consultorsalud.com/buscan-prohibir-los-contratos-por-prestacion-de-servicios-para-profesionales-de-salud/> Accedido en Septiembre 20 de 2021.

Zarabi, H. H., Omofoye, O. A., & Girgis, F. (2020). Salary Trends Across American Subspecialties in Academic Neurosurgery. *World Neurosurgery*. doi:10.1016/j.wneu.2020.01.002