

Educación, Neurocirugía e Impacto Social

Desafíos y soluciones para un
acceso equitativo a la neurocirugía

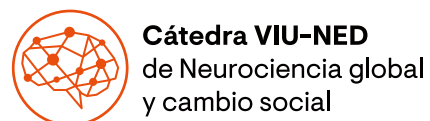


Autores:

Jose Piquer Martínez
María J. García-Rubio
Rubén Rodríguez Mena
y Jose Piquer Belloch

Cátedra VIU-NED de Neurociencia global y cambio social.

La **Cátedra VIU-NED de Neurociencia global y cambio social** quiere poner la neurociencia al servicio del cambio social. Para ello promueve la investigación, la docencia y la cooperación nacional e internacional en el ámbito de la neurociencia global. La Cátedra es una iniciativa conjunta de la Universidad Internacional de Valencia (VIU) y la fundación Neurocirugía, Educación y Desarrollo (NED).



Educación, Neurocirugía e Impacto Social

Desafíos y soluciones para un
acceso equitativo a la neurocirugía

Autores:

Jose Piquer Martínez^{1,2},
María J. García-Rubio^{1,3},
Rubén Rodríguez Mena^{1,2,4}
y **Jose Piquer Belloch**^{1,2,4},

¹ Cátedra VIU-NED en Neurociencia Global y Cambio Social. Valencia, España.

² Fundación NED. Valencia, España.

³ Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Internacional de Valencia. Valencia, España.

⁴ Servicio de Neurocirugía del Hospital de la Ribera. Valencia, España.

 catedra.neurociencia@campusviu.es

Contenido

Resumen

Mensajes principales

1. La formación del neurocirujano: Competencias globales y necesidades

- 1.1. Habilidades y competencias del neurocirujano: Una radiografía
- 1.2. Adquisición de habilidades: La experiencia no es suficiente
- 1.3. Educación neuroquirúrgica en África: Retos y necesidades

2. Formación con impacto social

- 2.1. Iniciativas para la formación de neurocirujanos
- 2.2. Estrategias de implementación: Análisis y selección de factores
- 2.3. Claves para un desarrollo sostenible de la neurocirugía global: La experiencia formativa de COSECSA y NED en África del Este (por Paul H. Young y Mahmood Qureshi)

3. Recomendaciones

Conclusiones

Referencias

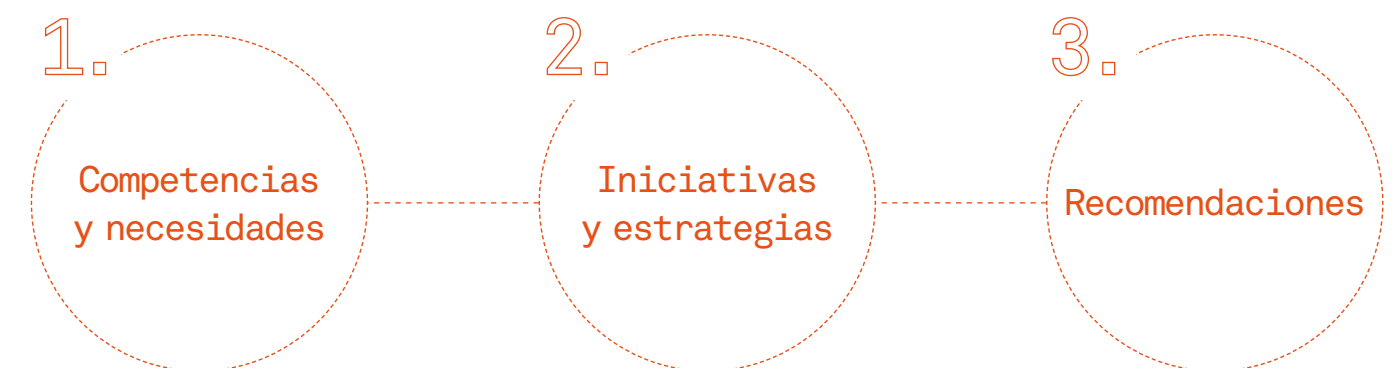
Índice de figuras

- FIGURA 1. Rendimiento quirúrgico en función de la edad y etapa profesional
- FIGURA 2. Densidad mundial de neurocirujanos en 2024
- FIGURA 3. Centros de educación sanitaria en África

Lista de siglas y acrónimos

- C-CNS-ECSAR: Consortium of Collaborative Neurosurgical Sites of Training of the East, Central and Southern African region
- COSECSA: College of Surgeons of East, Central and Southern Africa
- ETE: Equipar, Tratar y Educar
- NED: Neurocirugía, Educación y Desarrollo
- PIB: Producto Interior Bruto
- UA: Unión Africana
- VIU: Valencian International University
- WFNS: World Federation of Neurosurgical Societies

Resumen



/ Estructura del informe

Este informe ofrece un análisis exhaustivo de los desafíos y oportunidades en la formación de neurocirujanos, centrándose en la necesidad de desarrollar competencias globales y responder a las carencias específicas en contextos de bajos recursos. El documento explora las competencias técnicas y las habilidades fundamentales requeridas en la neurocirugía, así como diferentes iniciativas educativas para asegurar una formación de calidad con un impacto social positivo.

En la primera parte del informe, establecemos la base para comprender las competencias esenciales que debe adquirir un neurocirujano para ejercer su actividad con eficacia. Todas las profesiones, incluida la neurocirugía, se adaptan al contexto en el que se ejercen. Sin embargo, es posible identificar un núcleo común de habilidades y competencias que definen a un buen neurocirujano. Este perfil se compone de dos grandes bloques de habilidades: habilidades clínicas, relacionadas con la práctica médica directa, y habilidades no clínicas, que complementan su desempeño profesional.

Habilidades clínicas: se incluye el dominio de técnicas quirúrgicas avanzadas, la capacidad para realizar diagnósticos diferenciales precisos y la pericia en la toma de decisiones neuroquirúrgicas complejas. También se enfatiza la importancia del entrenamiento continuo en laboratorios de simulación y la exposición práctica mediante cirugías supervisadas para consolidar estas habilidades.

Habilidades no clínicas: se destaca la importancia de la comunicación asertiva, el trabajo en equipo, el liderazgo y la capacidad de resolver problemas urgentes bajo presión. En contextos de bajos recursos, estas habilidades son cruciales para gestionar eficientemente los recursos limitados y maximizar la calidad de la atención al paciente.

El informe destaca que, aunque las competencias fundamentales de un neurocirujano son universales, su ejercicio en contextos de bajos recursos se enfrenta a obstáculos únicos. La escasez de profesionales, la falta de equipamiento adecuado y las limitadas oportunidades de formación avanzada dificultan en gran medida la práctica de la neurocirugía en regiones como África. Para superar estas barreras, es crucial invertir en la creación de infraestructuras educativas sólidas, fortalecer la cooperación internacional y desarrollar programas de formación adaptados a las necesidades locales, con un enfoque especial en la formación práctica.

La segunda parte del informe presenta un conjunto de iniciativas y estrategias diseñadas para superar las deficiencias en la formación neuroquirúrgica y garantizar el acceso a cuidados de calidad en comunidades desfavorecidas.

Iniciativas educativas innovadoras: exploramos diversas iniciativas, desde la creación de centros de excelencia hasta la implementación de plataformas de aprendizaje en línea y simuladores quirúrgicos. Destacamos las fortalezas de cada

iniciativa y evaluamos su implementación considerando su coste-efectividad, sostenibilidad y capacidad para abordar las diferentes etapas de la formación.

La importancia de la mentoría: subrayamos el papel fundamental de la mentoría en el desarrollo de neurocirujanos competentes y compasivos. Un enfoque personalizado que combina la transmisión de conocimientos técnicos con el desarrollo de habilidades no técnicas, como la toma de decisiones y la resolución de problemas, resulta esencial para formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos de la práctica clínica.

Enfoque social: exploramos cómo la formación neuroquirúrgica con un enfoque social puede transformar la vida de millones de personas. A través de programas de becas, recursos educativos abiertos y colaboraciones se está construyendo una fuerza laboral de neurocirujanos capacitados para atender las necesidades de regiones desatendidas.

Impacto de la fundación NED y COSECSA: para mostrar la aplicación práctica y el impacto de estas iniciativas en un contexto real analizamos la experiencia formativa del College of Surgeons of East, Central and Southern Africa (COSECSA) y la fundación NED en África del Este. La colaboración entre COSECSA y NED ha facilitado la formación de neurocirujanos locales, reduciendo la dependencia de recursos externos y promoviendo la autosuficiencia de la atención neuroquirúrgica en la región. El caso del Instituto NED de Zanzíbar es un ejemplo inspirador de cómo estas iniciativas pueden

crear centros de referencia en neurocirugía en contextos de bajos recursos. Concluimos que la colaboración internacional y una inversión sostenida son fundamentales para garantizar el acceso equitativo a la neurocirugía en todo el mundo.

Finalmente, presentamos una serie de recomendaciones que involucran a instituciones educativas, gobiernos y organizaciones internacionales para garantizar que todos tengan acceso a una neurocirugía de calidad. Solo mediante una colaboración sostenida y una inversión adecuada se podrá garantizar que el acceso a la neurocirugía de alta calidad no sea un privilegio, sino un derecho accesible para todos.

Mensajes principales

NEUROCIRUGÍA GLOBAL Y DESIGUALDAD.

Los países de renta alta cuentan con una media de 36,1 neurocirujanos por millón de habitantes, frente a apenas 1,5 por millón en los países de renta baja. Esto se traduce en una brecha sustancial en el acceso a la atención neuroquirúrgica, dejando a millones de personas sin acceso a servicios esenciales en estos países.

DÉFICITS EN LA FORMACIÓN NEUROQUIRÚRGICA.

Los países de renta alta disfrutan de avanzados programas de formación y recursos suficientes, en los países de renta baja y media los programas formativos son escasos y los recursos extremadamente limitados, lo que perpetúa la disparidad en la calidad de la atención neuroquirúrgica a nivel global.

COMPROMISO CON EL IMPACTO SOCIAL.

Las iniciativas formativas en neurocirugía deben estar alineadas con un compromiso de impacto social, enfocándose en mejorar el acceso y la calidad de la atención en comunidades desfavorecidas, promoviendo la equidad en salud a través del fortalecimiento de capacidades locales.

UN ENFOQUE FORMATIVO INTEGRAL.

La formación neuroquirúrgica debe integrar tanto habilidades clínicas como no clínicas, incluyendo la gestión de recursos, liderazgo y comunicación eficaz, especialmente en contextos con recursos limitados donde estos factores son vitales para la seguridad del paciente y la eficacia del equipo.

PRÁCTICA DELIBERADA COMO BASE DE LA FORMACIÓN NEUROQUIRÚRGICA.

La experiencia por sí sola no es suficiente para alcanzar la maestría en neurocirugía; es la práctica deliberada, enfocada en mejorar habilidades específicas a través de un esfuerzo constante y consciente, la que permite a los neurocirujanos alcanzar la excelencia profesional.

EL VALOR DE LA MENTORÍA.

La mentoría es una herramienta clave para la formación de neurocirujanos, ofreciendo apoyo personalizado, toma de decisiones bajo presión y guía en dilemas éticos, lo que resulta fundamental para el desarrollo profesional en entornos complejos.

TELEFORMACIÓN Y DEMOCRATIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN.

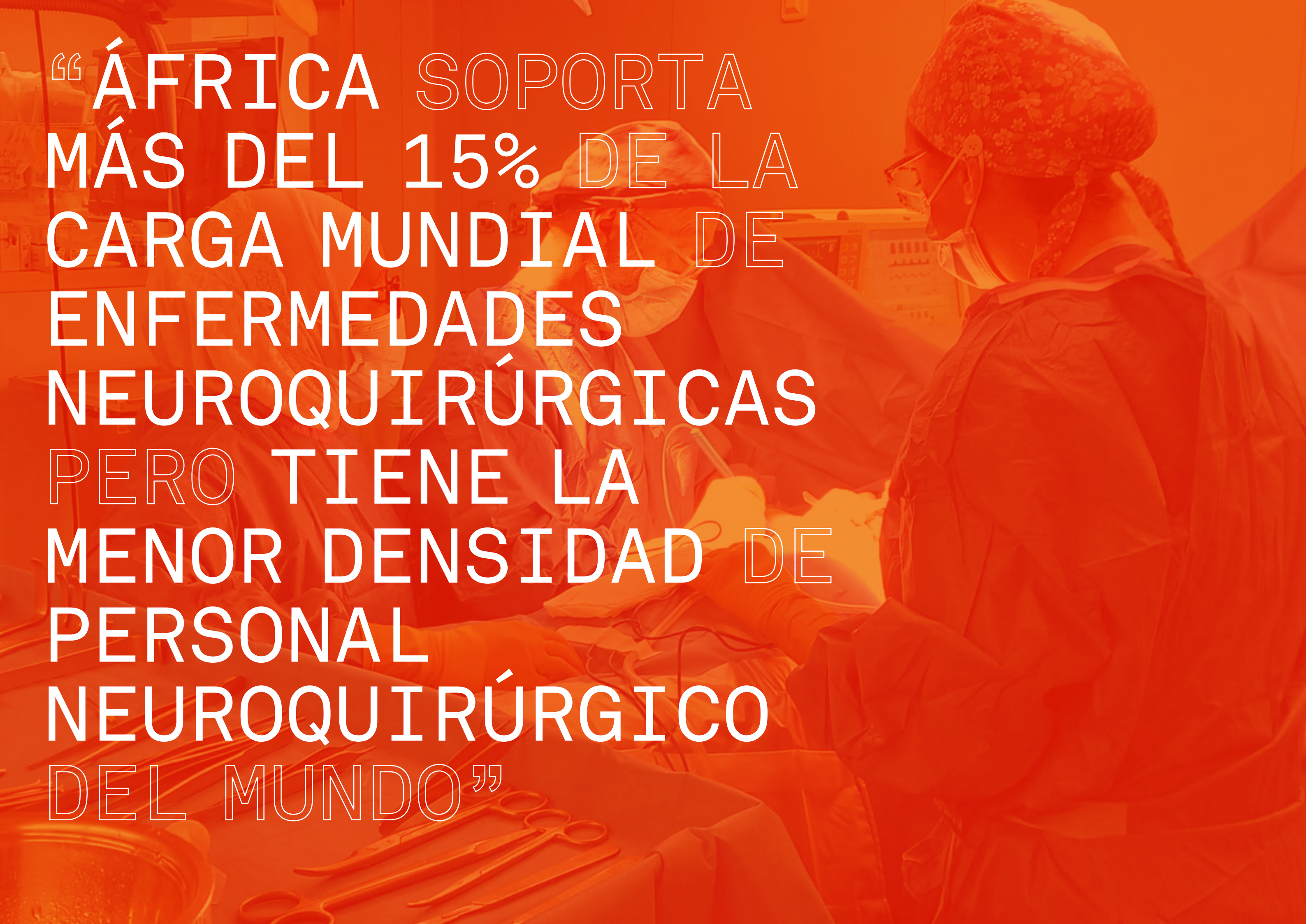
La formación en línea emerge como una solución viable para democratizar el acceso a la educación neuroquirúrgica, superando barreras geográficas y económicas y permitiendo a los profesionales en formación acceder a recursos y conocimientos de calidad mundial.

FOMENTAR LAS SIMULACIONES QUIRÚRGICAS Y EL APRENDIZAJE PRÁCTICO.

Las simulaciones quirúrgicas y los workshops prácticos en laboratorios especializados son cruciales para que los neurocirujanos desarrollen habilidades técnicas en un entorno controlado, minimizando los riesgos para los pacientes y mejorando la competencia quirúrgica.

IMPACTO TRANSFORMADOR DE LA FUNDACIÓN NED Y COSECSA EN ÁFRICA DEL ESTE.

La colaboración entre COSECSA y la fundación NED ha sido fundamental para fortalecer la formación neuroquirúrgica en África del Este, estableciendo un modelo sostenible que ha mejorado la autosuficiencia y la calidad de la atención en la región.



“ÁFRICA SOPORTA
MÁS DEL 15% DE LA
CARGA MUNDIAL DE
ENFERMEDADES
NEUROQUIRÚRGICAS
PERO TIENE LA
MENOR DENSIDAD DE
PERSONAL
NEUROQUIRÚRGICO
DEL MUNDO”

1

La formación del neurocirujano: Competencias globales y necesidades



- 1.1. Habilidades y competencias del neurocirujano: Una radiografía
- 1.2. Adquisición de habilidades: La experiencia no es suficiente
- 1.3. Educación neuroquirúrgica en África: Retos y necesidades

1. La formación del neurocirujano: Competencias globales y necesidades

Esta sección examina las competencias esenciales para la formación de neurocirujanos, abarcando tanto habilidades clínicas como no clínicas. Las habilidades clínicas incluyen la relación médico-paciente, la planificación quirúrgica, las técnicas intraoperatorias y la necesidad de formación continua e investigación. Las habilidades no clínicas, como el liderazgo, la gestión emocional, la comunicación efectiva, la responsabilidad profesional y el compromiso ético, son igualmente cruciales para un ejercicio seguro y eficiente de la neurocirugía.

Sin embargo, la forma en que estas competencias se aplican y se desarrollan puede variar en función de los recursos disponibles, las prevalencias de enfermedades y las particularidades culturales de cada región. En última instancia, el perfil profesional del neurocirujano representa un equilibrio entre un núcleo de conocimientos y habilidades universales y una adaptación a las necesidades específicas de cada entorno.

En este sentido, destacamos las alarmantes diferencias formativas entre países de altos y bajos ingresos, causadas por la falta de infraestructura, programas educativos y mentores especializados. Estas brechas tienen un impacto directo en millones de pacientes que carecen de atención quirúrgica adecuada, especialmente en África.

Además, se introduce el concepto de “práctica deliberada” y se presenta como un método efectivo para alcanzar la competencia experta en neurocirugía. Este enfoque subraya la importancia de una práctica estructurada, guiada por una retroalimentación constante, para el desarrollo de habilidades avanzadas.

Por último, se identifican las necesidades y desafíos que podrían mejorar el acceso a la formación neuroquirúrgica en regiones con recursos limitados, subrayando la urgencia de estrategias que reduzcan la brecha global en la calidad de la educación neuroquirúrgica.

1.1. Habilidades y competencias del neurocirujano: Una radiografía

Si bien el contexto socioeconómico y epidemiológico moldea la práctica diaria de la neurocirugía en cada país, las competencias fundamentales que debe poseer un especialista en esta área son inherentemente universales. La capacidad de realizar procedimientos complejos, diagnosticar enfermedades neurológicas, tomar decisiones clínicas bajo presión y trabajar en equipo son habilidades esenciales que trascienden fronteras geográficas.

El neurocirujano es un médico especializado en el tratamiento quirúrgico de lesiones y patologías que afectan al sistema nervioso. En los países de renta alta con sistemas educativos y sanitarios avanzados, la formación de un neurocirujano sigue un itinerario estructurado y claramente regulado (Hayden et al., 2023). De media, el futuro neurocirujano deberá dedicar entre 13 y 17 años para capacitarse en el ejercicio clínico de su especialidad (Săceleanu et al., 2021), dependiendo de si realiza una subespecialización y del tiempo dedicado a su formación continua.

Para realizar las tareas propias de cualquier profesión se requieren unos conocimientos, unas habilidades y unas competencias. Los conocimientos implican conceptos, modelos y teorías sobre temas particulares. Las habilidades se refieren a la capacidad para aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos para realizar una tarea¹, mientras que las competencias representan la fusión de las habilidades y conocimientos específicos para lograr un desempeño efectivo en un contexto concreto.

La adquisición de cualquier habilidad está condicionada por factores individuales y sociales. De este modo, distintas personas tendrán una capacidad diferente para desarrollar una habilidad en función de su personalidad, su motivación y sus capacidades cognitivas. Al mismo tiempo, la misma persona tendrá diferentes posibilidades de adquirir una habilidad dependiendo del contexto social en el que trate de aprenderla (Tolsgaard et al., 2016). Por tanto, la interrelación entre factores individuales y sociales es un elemento relevante.

¿Qué competencias y habilidades necesita una persona que desee ejercer como neurocirujano? Estas habilidades se pueden dividir en dos grandes tipos: habilidades clínicas y no clínicas². Las habilidades clínicas serían todas aquellas que inciden directamente en la práctica profesional de la neurocirugía (Dhaliwal et al., 2017). Por su parte, las habilidades no clínicas tienen un impacto indirecto en el ejercicio propiamente neuroquirúrgico y son comunes a otras profesiones, como se refleja en la revisión de Dearden et al., (2015). Ambas dimensiones son necesarias para ejercer la neurocirugía de un modo efectivo y seguro (Bhatti y Cummings, 2007).

A su vez, estas dos categorías de habilidades pueden vincularse con ámbitos de acción concretos en el ejercicio profesional de la neurocirugía. En el grupo de habilidades “clínicas” identificamos habilidades específicas en tres ámbitos principales: en la relación médico-paciente; en el contexto de la intervención quirúrgica y en el ámbito de la formación continua y la investigación. En el grupo de habilidades “no clínicas”, las habilidades específicas están asociadas al liderazgo y la gestión emocional, la comunicación, la responsabilidad profesional y el compromiso ético.

La clasificación que proponemos parte de las habilidades más nombradas en la literatura, pero no es una taxonomía fija ni excluyente. Se trata de una clasificación que nos permite pensar mejor sobre (1) qué habilidades son más necesarias en cada ámbito de acción y (2) qué intervenciones son las más esenciales (o prioritarias) para cubrir esas necesidades en contextos donde las oportunidades formativas son insuficientes o inadecuadas.



1. La literatura especializada ha definido las tareas como unidades de trabajo que producen unos resultados concretos (D. H. and M. J. Handel, 2013 en Fernández-Macias et al., 2021:192-193). Desde esta perspectiva, las habilidades serían el inventario de capacidades que nos permiten realizar las tareas relevantes de una profesión. Este inventario de capacidades combina habilidades humanas, experiencias y conocimientos para realizar tareas profesionales de manera competente. Estas habilidades nos permiten elegir entre un repertorio de posibles acciones para actuar de la forma más apropiada en una situación particular.

2. En algunos casos, parece apropiado distinguir entre habilidades específicas de un ámbito profesional y habilidades más generales, por ejemplo, por medio de la distinción habitual entre habilidades ‘blandas’ (soft) y ‘duras’ (hard). En otros casos, la distinción se hará según el nivel de especialización requerido para adquirir las habilidades; por ejemplo, habilidades que requieren un nivel bajo, medio o alto de especialización.

Habilidades clínicas



RELACIÓN MÉDICO-PACIENTE

1. Destrezas fundamentales.

Ser capaz de elaborar la historia clínica, asesorar, reflexionar y explicar al paciente aspectos relevantes sobre su enfermedad. Se trata de habilidades esenciales para poder establecer una relación médico-paciente creíble y para realizar evaluaciones precisas que guíen el diagnóstico y tratamiento ([Dhaliwal et al., 2017](#)).

2. Diagnóstico diferencial.

Seleccionar pruebas de cribado, revisar e interpretar resultados con pensamiento crítico y proponer diagnósticos diferenciales básicos y complejos de acuerdo con el nivel de formación. Se trata de una habilidad clínica desarrollada a partir de un “problema de salud neurológico” ([Selden et al., 2013](#)).



INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

3. Planificación quirúrgica.

Elaborar y poner en marcha un plan de tratamiento quirúrgico basado en la historia clínica y los resultados de pruebas complementarias, considerando alternativas de tratamiento y analizando riesgos. Esta habilidad garantiza que el tratamiento elegido sea el más adecuado para el paciente, considerando todas las variables clínicas y contextuales y priorizando la seguridad del paciente ([Selden et al., 2013](#)).

4. Dominio de técnicas intraoperatorias.

Liderar la situación neuroquirúrgica con el desarrollo y la ejecución adecuada de la técnica neuro y microquirúrgica. En el mismo contexto, detectar las complicaciones postoperatorias de forma precoz con un plan de acción que reduzca al mínimo los efectos clínicos derivados de las mismas. Se trata de una habilidad fundamental para garantizar la seguridad y el éxito de las intervenciones quirúrgicas.



FORMACIÓN CONTINUA E INVESTIGACIÓN

5. Conocimientos básicos y aplicados del sistema nervioso.

Conocer, comprender y correlacionar los conceptos básicos y aplicados de la neuroanatomía, fisiología, neuropatología, neurorradiología, neurofarmacología y la historia natural de las enfermedades. Este conocimiento sirve como base de otros relacionados con la exploración anatómica y funcional del sistema nervioso y el diagnóstico diferencial.

6. Innovación en las técnicas de intervención.

Practicar y mejorar el manejo de las técnicas neuroquirúrgicas, asistiendo a cursos teórico-prácticos así como entrenando en laboratorios de neuroanatomía y microcirugía, incluyendo la práctica de intervenciones mediante modelos de simulaciones realistas ([Yadav et al., 2016](#)). Esta práctica proporciona un entorno seguro para desarrollar y perfeccionar la destreza quirúrgica antes de ser aplicada en pacientes reales.

7. Investigación.

Investigar y explorar problemas neurológicos desde un paradigma científico, en colaboración con otros miembros de la comunidad profesional y/o grupos de investigación multidisciplinar con un objeto de estudio común. La habilidad investigadora contribuye directa e indirectamente al avance y la mejora de las prácticas clínicas.

Habilidades no clínicas



LIDERAZGO Y GESTIÓN EMOCIONAL

1. Equilibrio en la vida profesional-personal.

Gestionar el tiempo y las tareas manteniendo una buena calidad de vida. En esta especialidad se trabaja con mucha presión cada día. Por tanto, es importante saber encontrar el balance entre la carga de trabajo y el tiempo personal para evitar el estrés crónico ([Zaed et al., 2020](#)).

2. Autoconocimiento.

Practicar la introspección evaluando objetivamente las propias habilidades y limitaciones en torno a la actividad profesional con el fin de revisar el propio estado físico, emocional y cognitivo. Esta habilidad es un acto de responsabilidad frente al paciente y el entorno hospitalario en general. La adquisición de esta habilidad es necesaria para poder realizar un ejercicio responsable y pedir ayuda si es necesario.

3. Resolución de conflictos.

Ser capaz de resolver los posibles conflictos intra y extraoperatorios a partir de una toma de decisiones adecuada a la gravedad del diagnóstico y el contexto hospitalario, priorizando siempre al paciente ([Dearden et al., 2015](#)). Esta habilidad permite adaptarse a la realidad cambiante de cada reto neuroquirúrgico de manera ágil y efectiva.

4. Liderazgo y gestión de recursos.

Demostrar aptitudes para optimizar el uso de equipos, personal y materiales en el entorno neuroquirúrgico. Esta capacidad incluye coordinar eficazmente al equipo médico, priorizar intervenciones basadas en la disponibilidad de recursos y garantizar que se mantenga una alta calidad en la atención del paciente, incluso en situaciones de escasez o alta demanda. Son habilidades cruciales en entornos con recursos limitados que facilitan la implementación de soluciones efectivas.



COMUNICACIÓN

5. Comunicación efectiva con pacientes y familiares.

Escuchar activamente al paciente y familiares, usando un lenguaje claro y adaptado durante las entrevistas y buscando siempre el consenso. Esta habilidad mejora la relación con los pacientes y facilita la toma de decisiones compartida.

6. Comunicación asertiva con el equipo clínico.

Compartir información de forma clara y precisa con el equipo de trabajo. Esta habilidad garantiza la cohesión, la resolución de conflictos y el éxito del trabajo en equipo, esencial en entornos clínicos complejos ([Hartley y Elowitz, 2020](#)).



RESPONSABILIDAD PROFESIONAL Y COMPROMISO ÉTICO

7. Comportamiento ético.

Actuar con ética, honestidad y respeto al código deontológico, dentro del marco legal vigente en el país donde se ejerce la profesión ([Honeybul y Ammar, 2022](#)).

8. Mentoría y transferencia de conocimiento.

Participar en actividades docentes y mentorías con el fin de transferir el conocimiento a los aspirantes a neurocirujanos acogiendo el rol de supervisor o mentor y garantizando así la continuidad y el avance de la práctica neuroquirúrgica de calidad.

1.2. Adquisición de habilidades: La experiencia no es suficiente

Identificar el conjunto de habilidades fundamentales para ejercer la neurocirugía es un primer paso. A continuación, es crucial explorar estrategias que pueden facilitar la adquisición y el perfeccionamiento de estas habilidades. En otras palabras, ¿cómo se convierte alguien en un neurocirujano experto?

En términos generales, la competencia quirúrgica se ha definido como los conocimientos y las habilidades técnicas y sociales necesarias para resolver situaciones tanto familiares como novedosas con el fin de proporcionar una atención adecuada al paciente ([Bhatti y Cummings, 2007](#)).

Sin embargo, la definición de competencia y pericia neuroquirúrgica varía según a quién preguntemos. Para un neurocirujano residente, la competencia es algo más que aprobar un examen de certificación. Para los pacientes y sus familias, la competencia suele estar relacionada con la obtención de buenos resultados clínicos y quirúrgicos, independientemente de otros factores.

Lo cierto es que no hay un consenso sobre la definición de «experto», ni sobre cómo evaluar objetivamente el dominio de competencias muy técnicas. Ello se debe, en parte, a que no existe una única manera de conseguir buenos resultados. La variabilidad en el abordaje de lesiones neuroquirúrgicas complica el establecimiento de una definición clara de competencia técnica y pericia. Pues para ello sería necesario establecer puntos de referencia inequívocos para todos los procedimientos neuroquirúrgicos (véase [Gélinas-Phaneuf y del Maestro, 2013](#), para una revisión más exhaustiva de este tema).

Existen diferentes perspectivas sobre los factores que impulsan a algunos profesionales, y no a otros, a alcanzar el nivel de experto. El campo de la psicología sobre rendimiento experto ofrece algunas claves. Este campo se enfoca en entender cómo algunos individuos alcanzan niveles excepcionales de rendimiento en diversas actividades y profesiones, así como los procesos de aprendizaje necesarios para desarrollar dichas habilidades ([Thomas y Lawrence, 2018](#)).

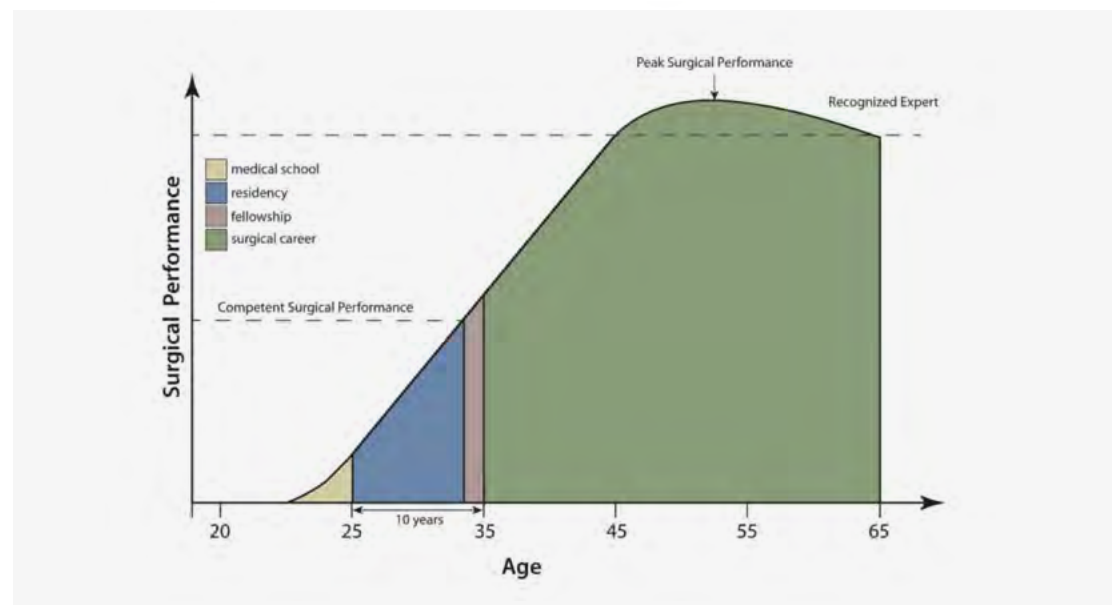
Existen dos visiones principales sobre estos procesos de aprendizaje. Por un lado, la visión tradicional establece que el rendimiento experto está en gran medida determinado por talentos y factores innatos, desde la altura al número de fibras cerebrales y otros rasgos heredados (véase la pionera revisión de [Feltovich et al., 1997](#)). En este caso, las capacidades innatas limitarían el nivel de rendimiento que puede alcanzar cualquier persona.

Frente a esta concepción, los estudios pioneros liderados por K. Anders Ericsson demostraron que la evidencia asociada a esta visión es limitada ([Ericsson et al., 1993](#); [Ericsson et al., 1996](#); [Ericsson, 1998](#)). En su lugar, Ericsson plantea que el alcance del rendimiento experto no sería únicamente el resultado de talentos innatos, sino la consecuencia de años de práctica intensa y estructurada. Así, la experiencia sería una condición necesaria pero insuficiente para convertirse en experto: «nadie se convierte en un profesional destacado sin experiencia, pero una amplia experiencia no siempre lleva a las personas a convertirse en expertos.» ([Ericsson, 2004, p. 70](#)).

La clave estaría en la práctica deliberada ([Ericsson et al., 1993](#); [Ericsson, 2004](#)); es decir, en realizar actividades específicas, con esfuerzo, diseñadas para mejorar aspectos concretos del rendimiento, guiadas por la retroalimentación (feedback), con oportunidades de corrección repetida hasta alcanzar el dominio.

En la aplicación de esta teoría al campo de la medicina y la cirugía, se ha mostrado un aumento del rendimiento quirúrgico cuando la profesión se desarrolla con la motivación necesaria para perfeccionar de manera continua las técnicas quirúrgicas ([Gélinas-Phaneuf y del Maestro, 2013](#); [Ericsson, 2004](#)). La implicación práctica es que un neurocirujano podrá mejorar sus resultados al repetir muchas veces un mismo procedimiento. Pero solo a través de la práctica continua y deliberada logrará resultados excelentes de manera consistente. De acuerdo con este modelo, el pico del rendimiento se alcanzaría en torno a los 50 años, tal como se recoge en la Figura 1.

FIGURA 1. Rendimiento quirúrgico en función de la edad y etapa profesional



Nota. El gráfico representa un modelo que muestra el aumento gradual del rendimiento quirúrgico en función de la edad, antes, durante y después de la formación de neurocirujano residente. Los niveles de competencia y experto están indicados por las líneas horizontales discontinuas. Recuperado con permiso de Gélinas-Phaneuf y del Maestro, 2013, *Surgical expertise in neurosurgery: integrating theory into practice* (p.35), Neurosurgery.

En conclusión, la adquisición de habilidades en neurocirugía va más allá de la acumulación de experiencia. Aunque la experiencia es esencial, esta no garantiza por sí sola el dominio de las técnicas neuroquirúrgicas. La práctica deliberada, como sugiere Ericsson, ofrece una vía prometedora para alcanzar niveles excepcionales de rendimiento en neurocirugía. Esto implica una práctica estructurada y continua, enfocada en mejorar aspectos específicos del rendimiento y guiada por la retroalimentación y la corrección constante.

Desde esta perspectiva, la competencia neuroquirúrgica se entiende mejor como una competencia adaptativa. Pues al igual que los pilotos, los neurocirujanos deben ser entrenados para enfrentarse a situaciones complejas que implican acontecimientos imprevistos y potencialmente mortales ([Gélinas-Phaneuf y del Maestro, 2013](#)).

Aunque el perfil ideal del neurocirujano es relativamente universal, las posibilidades de formación varían considerablemente según el contexto. Los países de bajos recursos, especialmente en África subsahariana, enfrentan obstáculos significativos para ofrecer una formación de calidad en neurocirugía. Estos obstáculos están relacionados con factores económicos, sociales y estructurales que limitan el acceso a la educación y a los recursos necesarios para la práctica clínica. En la siguiente sección presentamos un análisis detallado de estos desafíos, con especial énfasis en el continente africano.

1.3. Educación neuroquirúrgica en África: Retos y necesidades

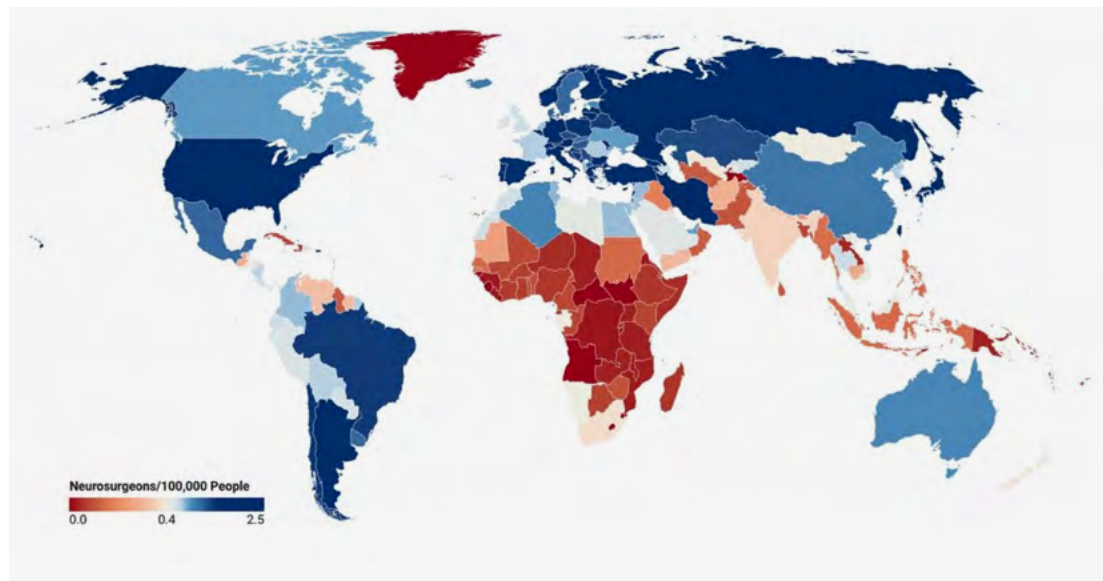
Cada año, unos 22,6 millones de pacientes sufren trastornos o lesiones neurológicas, de los cuales casi 14 millones requieren cirugía. Las lesiones cerebrales traumáticas, los accidentes cerebrovasculares, los tumores, la hidrocefalia y la epilepsia constituyen la mayor parte de la atención neuroquirúrgica esencial en todo el mundo.

Esta alta incidencia de enfermedades neuroquirúrgicas subraya la necesidad crítica de especialistas capacitados para tratarlas. El estudio de [Gupta et al. \(2024a\)](#) ofrece la mayor estimación actualizada del número y la distribución de neurocirujanos para 192 países y 25 territorios. En la actualidad, más de 72.000 neurocirujanos ejercen en todo el mundo.

Sin embargo, existen grandes disparidades regionales en la disponibilidad de neurocirujanos y en los recursos de los que disponen. Los países de renta alta cuentan con una media de 36,1 neurocirujanos por millón de habitantes, frente a apenas 1,5 por millón en los países de renta baja. Esto se traduce en una brecha sustancial en el acceso a la atención neuroquirúrgica en este grupo de países, dejando a millones de personas sin acceso a servicios esenciales. Se estima que se necesitarían 23.300 neurocirujanos adicionales para atender más de 5 millones de casos neuroquirúrgicos que quedan sin cubrir cada año. Todos estos casos se localizan en países de ingresos bajos y medios ([Dewan et al., 2018](#)).

Esta disparidad es especialmente palpable en el continente africano, tal como refleja la Figura 2. Actualmente África soporta más del 15% de la carga mundial de enfermedades neuroquirúrgicas. Pero tiene la menor densidad de personal neuroquirúrgico del mundo (0,3 por millón de personas) y el crecimiento más lento de personal de todas las regiones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En 2024 más de 1.300 millones de habitantes son atendidos por menos de 2.000 neurocirujanos ([Ukachukwu et al., 2022](#)) y nueve países no tienen neurocirujanos ejerciendo en el territorio³.

FIGURA 2. Densidad mundial de neurocirujanos en 2024



Nota. El mapa muestra la densidad global de neurocirujanos. Los países cercanos a la densidad media nacional promedio (0,44 neurocirujanos por cada 100.000 personas) se muestran en blanco, los que están por encima de la mediana se muestran en un azul cada vez más oscuro y los que están por debajo de la mediana se muestran en un rojo cada vez más oscuro. Recuperado con permiso de Gupta et al., 2024, *Mapping the global neurosurgery workforce. Part 1: Consultant neurosurgeon density* (p. 4), *Journal of Neurosurgery*.

La falta de oportunidades de formación y los déficits educativos en neurocirugía contribuyen significativamente a esta carencia crítica. Esta carencia es consecuencia de un legado histórico de desigualdad y de múltiples factores, entre los que **destacamos los siguientes**:



UNA INFRAESTRUCTURA INADECUADA

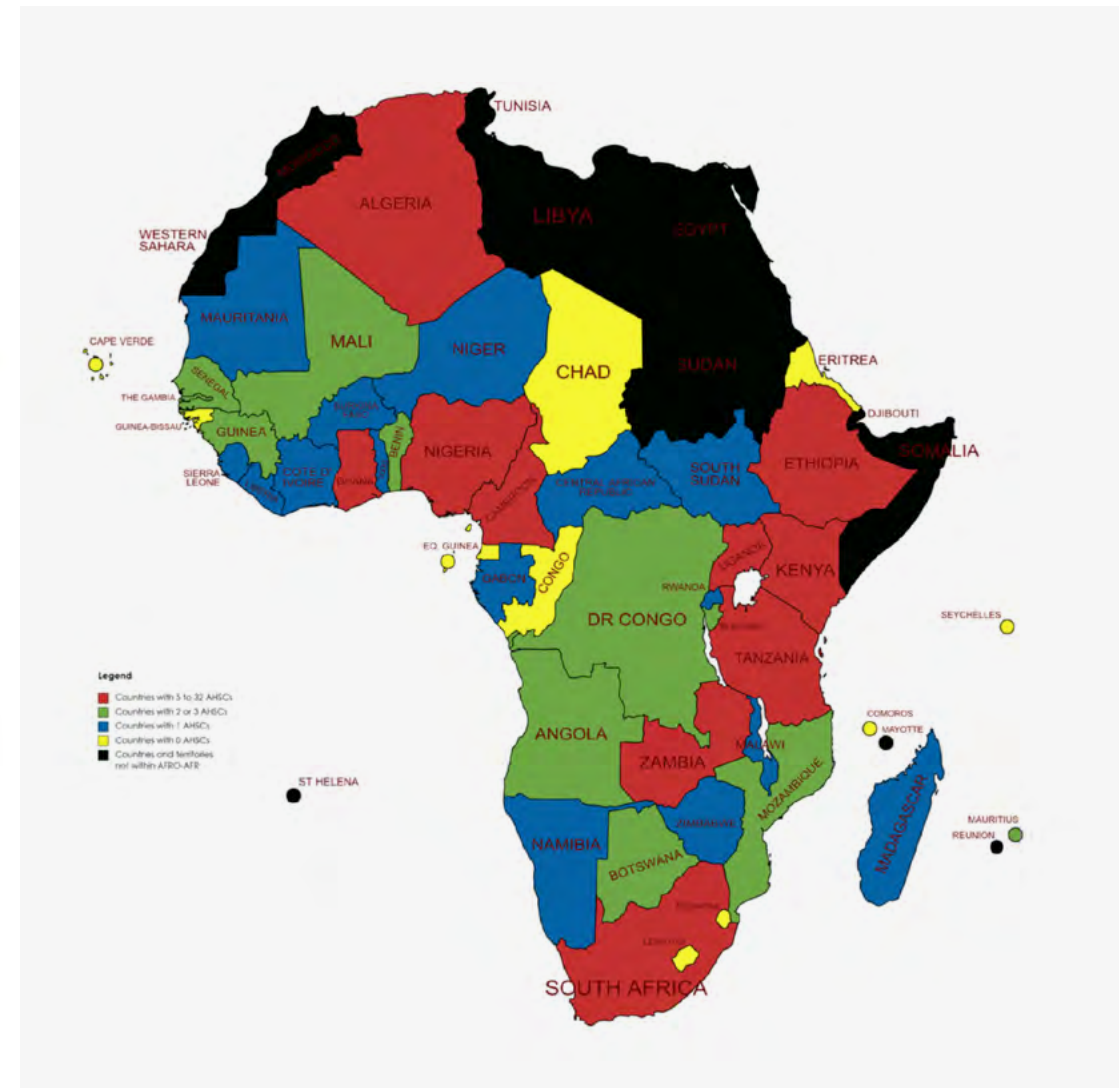
Uno de los principales factores que contribuyen a los déficits educativos en neurocirugía en África es la falta de infraestructura adecuada. Muchas universidades y centros médicos en el continente no cuentan con las instalaciones ni la tecnología necesaria para impartir una formación de calidad en neurocirugía. Esta situación limita severamente la capacidad de los médicos para especializarse en neurocirugía.

3. Según Ukachukwu et al. (2022), para satisfacer las necesidades demográficas del continente en 2030, el número de neurocirujanos tendría que crecer aún más rápido que la población (15,87% al año).

Los neurocirujanos africanos tienen menos acceso a los recursos que necesitan para ejercer su actividad profesional como transfusiones sanguíneas, material protésico, instrumental quirúrgico adecuado, microscopio quirúrgico, arteriografía, neuronavegación y endoscopio quirúrgico, entre otros ([Gupta et al., 2024b](#)).

El análisis más completo hasta hoy ha identificado 909 instituciones de educación sanitaria en los 47 países africanos (Yarmoshuk et al., 2021), tal como recoge la Figura 3. En conjunto, estos centros ofrecen 1.157 programas profesionales sanitarios (235 de medicina, 718 de enfermería, 77 de salud pública y 146 de farmacia) y 1.674 programas de posgrado (42 certificados, 1.152 másteres y 480 doctorados)⁴.

FIGURA 3. Centros de educación sanitaria en África



Nota. El mapa muestra el número (en rangos) de centros de educación sanitaria en África. Este mapa incluye solo los países que pertenecen a la región africana de acuerdo con la clasificación de la OMS (países de la Unión Africana). Los países en negro no se incluyen en la base de datos. Recuperado con permiso de Yarmoshuk et al., 2021, *A mapping of health education institutions and programs in the WHO African Region* (p. 9), *Open Research Africa*.

Aunque existen más de 900 instituciones de educación sanitaria en el continente, una gran mayoría de los programas están orientados a profesiones sanitarias más generales, como medicina, enfermería, salud pública y farmacia. En comparación, la proporción de programas especializados como la neurocirugía es muy baja.

4. Sudafrica, Nigeria, Kenia, Etiopía y Ghana albergaban 482 centros (el 52,7% de las instituciones). Los programas de Ciencias Médicas eran los más numerosos, con 851 (51,9%), seguidos de los de Biomedicina, con 286 (17,4%), Salud Pública (incluidas nutrición y salud medioambiental), con 271 (16,5%), Enfermería, con 62 (3,8%), Odontología, con 47 (2,9) y Farmacia, con 45 (2,7%) (Yarmoshuk et al. 2021).



PROGRAMAS DE RESIDENCIA: INSUFICIENTES Y HETEROGÉNEOS

Otro factor crucial tiene que ver con la disponibilidad y la calidad de los programas de residencia. La evidencia más reciente ([Dada et al., 2021](#)) indica que menos de la mitad de los países africanos cuenta con un programa de formación de residentes en neurocirugía⁵

En total, se han identificado 76 programas que reclutan a más de 168 alumnos cada año, distribuidos sin un criterio homogéneo: 5 países de África del Norte, 6 en África Occidental, 1 en África Central, 6 en África Oriental y 4 en África del Sur. Estos programas, con duraciones que varían de 4 a 8 años, presentan diferencias significativas en sus características, incluyendo criterios de admisión, duración y sistemas de evaluación ([Dada et al., 2022](#)).

Estas circunstancias contribuyen a que gran parte de los médicos deban desplazarse a otros países para cursar esta especialidad con el riesgo de que no regresen a su país de origen para ejercer la profesión ([Kanmounye et al., 2020](#)). En este sentido, la carencia de programas formativos de calidad impulsa la fuga de talento ([Wireko et al., 2023](#)).



FALTA DE DOCENTES CAPACITADOS

Esta combinación de déficits formativos promueve el fenómeno “cuello de botella”: restricciones severas en la capacidad de atender a pacientes debido al bajo número de médicos especializados en neurocirugía ([Dewan et al., 2018](#)).

La neurocirugía es una disciplina que requiere una extensa formación práctica. Pero en muchos países africanos, tanto los estudiantes de medicina como los médicos jóvenes en formación, tienen pocas oportunidades de acceder a experiencias prácticas de calidad y bien supervisadas. Esto se debe a la sobrecarga de trabajo del sistema sanitario, la escasez de recursos y el número insuficiente de profesionales cualificados que puedan ejercer de mentores. Como consecuencia, esta situación impide que puedan adquirir las habilidades y competencias necesarias.

La formación en neurocirugía requiere instructores con una amplia experiencia clínica y académica. Sin embargo, muchos profesionales altamente capacitados en neurocirugía optan por emigrar a países con mejores oportunidades y condiciones laborales ([The Lancet, 2024](#)). Las condiciones laborales desfavorables, la falta de incentivos y el limitado apoyo profesional contribuyen a esta tendencia.

Por otra parte, aquellos profesionales que están involucrados en la formación lo hacen mientras deben lidiar con un volumen asistencial abrumador ([Burden, 2017](#)). Esta falta de personal docente cualificado impide la creación de programas educativos sólidos y limita las oportunidades de aprendizaje avanzado para los aspirantes a neurocirujanos.

En conjunto, la reconciliación de la evidencia disponible muestra que, a pesar de la existencia de instituciones educativas y programas sanitarios en África, la formación en neurocirugía enfrenta desafíos enormes debido a la falta de infraestructura específica, la escasez de programas de residencia, la falta de oportunidades de formación práctica y la fuga de cerebros.

Afortunadamente la literatura identifica factores que se correlacionan positivamente con el incremento del número de neurocirujanos y mejores oportunidades educativas. En países de renta baja, factores como un aumento de la población, un mayor Producto Interior Bruto (PIB) y más ayuda global al desarrollo destinada a salud se asocian con una mayor densidad de neurocirujanos ([Gupta et al, 2024a](#)).

5. Exactamente 22 de 54 países (el 40%). Este estudio contempla todos los países africanos, a diferencia del estudio de Yarmoshuk et al., 2021, que solo contempla los 47 países africanos de la Unión Africana (UA) incluidos en la clasificación regional de la OMS. tendría que crecer aún más rápido que la población (15,87% al año).

Si bien estos factores no son fácilmente modificables, otros sí lo son, como la presencia de una sociedad nacional de neurocirugía, que pueda impulsar la cohesión de los programas de formación a través de mejores estándares. O una mayor colaboración entre entidades nacionales, regionales e internacionales, que permita el intercambio de conocimientos y recursos para mejorar la calidad de la educación en neurocirugía.

Con el ánimo de ayudar a superar estos desafíos, en la segunda parte del informe consideramos iniciativas y estrategias para formar a neurocirujanos en habilidades críticas. Estas iniciativas pueden contribuir a cerrar las brechas actuales en la formación neuroquirúrgica y garantizar un mayor acceso a cuidados neuroquirúrgicos de alta calidad.



2 Formación con impacto social



2.1. Iniciativas para la formación de neurocirujanos

2.2. Estrategias de implementación: Análisis y selección de factores

2.3. Claves para un desarrollo sostenible de la neurocirugía global:

La experiencia formativa de COSECSA y NED en África del Este

(por Paul H. Young y Mahmood Qureshi)

2. Formación con impacto social

En esta sección presentamos diversas iniciativas diseñadas para abordar los desafíos de la formación neuroquirúrgica. Destacamos las simulaciones quirúrgicas y las cirugías supervisadas como herramientas clave para adquirir habilidades clínicas y no clínicas en un entorno seguro. Además, los workshops y estancias rotatorias en hospitales de referencia son métodos intensivos que favorecen el desarrollo personal y profesional del neurocirujano.

Para implementar estas iniciativas, es necesario adoptar estrategias que vinculen las soluciones con las necesidades específicas de cada contexto, considerando factores como la complejidad, accesibilidad económica y sostenibilidad. La evaluación continua y el acceso equitativo son esenciales para garantizar la efectividad y el impacto social de esta formación especializada.

Por encima de otras iniciativas, destacamos la mentoría como un elemento crucial, donde un neurocirujano experimentado guía a los residentes en la toma de decisiones críticas y la resolución de dilemas éticos, consolidándose como una herramienta fundamental de desarrollo profesional.

Finalmente, analizamos la experiencia de COSECSA y la fundación NED en África del Este, demostrando que la cooperación internacional y la inversión en infraestructuras educativas son aliados poderosos para fortalecer la formación neuroquirúrgica en países de bajos ingresos.



2.1. Iniciativas para la formación de neurocirujanos

Más allá de los métodos tradicionales de enseñanza, existen diversas iniciativas que pueden cubrir las necesidades actuales de formación neuroquirúrgica. A continuación, presentamos trece iniciativas relevantes que pueden contribuir a garantizar un mayor acceso a cuidados neuroquirúrgicos de alta calidad.

CATEGORÍA	INICIATIVA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZA
INICIATIVAS EDUCATIVAS GENERALES	Creación de centros de educación especializada	Apoyo externo a universidades y facultades de medicina mediante el intercambio de profesorado, co-dirección de programas e inversión en infraestructura para crear centros especializados en formación neuroquirúrgica.	Aseguran un entorno educativo especializado para la formación local de neurocirujanos.
	Fellowships	Programas de especialización avanzada que permiten a los neurocirujanos adquirir conocimientos y habilidades específicas en subcampos de la neurocirugía como la neurocirugía pediátrica o vascular.	Facilitan el desarrollo de competencias en áreas muy específicas y avanzadas.
	Formación en línea o teleformación	Utilización de plataformas generales o a medida para ofrecer acceso a formación de calidad a distancia.	Superan barreras geográficas y socioeconómicas, proporcionando una formación accesible, flexible y compatible con el ejercicio de la actividad asistencial.
INICIATIVAS PRÁCTICAS	Simulaciones quirúrgicas en "Skills Labs"	Adquisición de experiencia práctica en un entorno realista y seguro equipados con tecnología avanzada para practicar y perfeccionar técnicas sin riesgo para los pacientes.	Permiten la práctica neuroquirúrgica en entornos especializados y seguros
	Cirugías supervisadas	Aprendizaje directo de expertos mediante la participación en cirugías reales bajo supervisión. Por ejemplo, por medio de programas que asignen un número mínimo de cirugías supervisadas por año, con feedback detallado post-operación.	Garantizan la adquisición de habilidades prácticas y conocimientos tácticos con niveles crecientes de complejidad.
	Workshops prácticos	Talleres prácticos que proporcionan formación intensiva en técnicas específicas.	Propician el aprendizaje práctico en un entorno colaborativo.

CATEGORÍA	INICIATIVA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZA
INICIATIVAS DE MOVILIDAD	Estancias rotatorias en hospitales de referencia	Experiencia en instituciones de alto prestigio, aprendiendo de equipos multidisciplinarios en entornos clínicos avanzados.	Ofrecen exposición a prácticas y procedimientos de vanguardia, promueven el intercambio profesional y contribuyen a la creación de redes profesionales más profundas.
	Programas de intercambio internacional	Acuerdos entre instituciones de diferentes países para el intercambio de estudiantes y profesionales.	Contribuyen a aumentar la colaboración entre diversidades entidades a nivel global, promoviendo mayor diversidad en la formación.
	Formación en línea o teleformación	Utilización de plataformas generales o a medida para ofrecer acceso a formación de calidad a distancia.	Superan barreras geográficas y socioeconómicas, proporcionando una formación accesible, flexible y compatible con el ejercicio de la actividad asistencial.
INICIATIVAS DE DESARROLLO PROFESIONAL	Cursos de superespecialización	Programas que ofrecen formación en áreas muy específicas de la neurocirugía, incluyendo a profesionales expertos.	Elevan el nivel de competencia y especialización de los neurocirujanos.
	Congresos y Simposios	Espacios para la actualización constante y el intercambio de conocimientos y experiencias entre profesionales de todo el mundo.	Promueven la actualización continua, la colaboración internacional y la consolidación de redes profesionales.
	Programas de mentoría	Relación formativa en la que neurocirujanos experimentados guían a los residentes y a los nuevos especialistas de manera individual.	Proporcionan apoyo continuo y orientación, promoviendo el desarrollo integral del neurocirujano.

CATEGORÍA	INICIATIVA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZA
INICIATIVAS DE APOYO FINANCIERO Y ACCESO ABIERTO	Becas y ayudas para formación en el extranjero	Ayudas económicas para que los neurocirujanos puedan formarse en centros de referencia internacionales para luego volver a sus centros de origen y continuar el ejercicio profesional.	Reducen las barreras financieras para acceder a formación de alta calidad.
	Desarrollo de recursos educativos abiertos	Creación y distribución de materiales educativos accesibles para todos los neurocirujanos en formación.	Democratizan el acceso a conocimientos y recursos, beneficiando especialmente a regiones con menos recursos.

El poder de la mentoría

Imaginemos a una joven residente en su primera cirugía cerebral. Ha leído cada paso del procedimiento en los libros de texto, memorizando hasta el último detalle. Sin embargo, una vez realizada la craneotomía, la vida del paciente dependerá de ella.

Tener a una neurocirujana experimentada a su lado le aportará seguridad y la posibilidad de recibir consejos de un valor incomparable. Más allá de esa primera cirugía, hay buenas razones para seguir confiando en la mentoría como herramienta formativa. Por ejemplo:

- **Los matices del conocimiento:** un mentor puede guiar al residente a través de las sutiles variaciones de la anatomía que encontrará durante la cirugía. Este conocimiento puede perfeccionarse con la experiencia.
- **Decisiones urgentes:** en neurocirugía es habitual tomar decisiones en fracciones de segundo. Un mentor puede compartir experiencias pasadas y guiar en los procesos de pensamiento y toma de decisiones para ayudar al residente a afrontar situaciones complejas con calma y eficacia.
- **Fortaleza emocional:** ser testigo de situaciones críticas y de la lucha de los pacientes puede ser emocionalmente agotador. Un mentor puede proporcionar orientación y apoyo para ayudar a desarrollar la resistencia emocional del neurocirujano.
- **Dilemas éticos:** la medicina presenta escenarios éticos complejos. Un tutor puede guiar al residente a través de estos retos, formando su brújula moral para una carrera satisfactoria.
- **Aprendizaje permanente:** la medicina evoluciona constantemente. Un mentor puede inculcar el interés por el aprendizaje permanente, manteniendo al residente interesado en la búsqueda de los últimos avances e investigaciones.

Estas razones son suficientes para priorizar la mentoría como una de las iniciativas formativas más efectivas y necesarias.

2.2. Estrategias de implementación: Análisis y selección de factores

Para cerrar las brechas en la formación neuroquirúrgica, se requieren estrategias educativas flexibles que se ajusten a las diferentes etapas del desarrollo profesional y a los contextos socioeconómicos. La sostenibilidad y la complejidad de cada iniciativa deben ser evaluadas cuidadosamente.

Por ejemplo, las estancias rotatorias son muy útiles para la formación de residentes, pero pueden ser menos efectivas para profesionales experimentados y más difíciles de implementar en contextos de bajos recursos. Por otro lado, la teleformación puede ser más coste-efectiva para el beneficiario y facilitar un acceso más generalizado a formación de calidad. Pero requiere que todas las partes implicadas tengan acceso a una infraestructura digital mínima.

Por su parte, la formación mediante simulación puede proporcionar experiencia práctica sin riesgo para los pacientes, mientras que los programas de tutoría y las cirugías supervisadas permiten a los cirujanos menos experimentados aprender directamente de los expertos. El desarrollo profesional continuo garantiza que las habilidades se mantengan actualizadas. En todos los casos, es necesario utilizar marcos de evaluación sólidos para ayudar a medir objetivamente la adquisición de habilidades y competencia.

El diseño de estas iniciativas debería incorporar una perspectiva social facilitando el acceso a los colectivos con menos oportunidades. Así, el desarrollo profesional continuo puede fomentarse a través de instrumentos (organizaciones, programas, consorcios) que ofrezcan acceso gratuito o subvencionado a cursos de actualización y conferencias internacionales. Igualmente, organizaciones sin ánimo de lucro pueden financiar programas de intercambio que permitan a residentes de países con menos recursos formarse en centros de referencia mundial.

Recomendaciones para la implementación

Para implementar estas iniciativas de forma efectiva es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Evaluación y adaptación continua.** Implementar un sistema de feedback continuo para evaluar la efectividad de los programas de formación y adaptarlos según las necesidades emergentes. Por ejemplo, utilizando evaluaciones prácticas en simuladores y exámenes teóricos al final de cada rotación para asegurar la competencia en diferentes áreas de la neurocirugía.
- **Acceso igualitario.** Asegurar que todos los neurocirujanos en formación tengan acceso a las mismas oportunidades educativas, independientemente de su ubicación geográfica o recursos económicos. Por ejemplo, destinando una serie de becas en cada curso a colectivos con menos capacidad económica.
- **Inversión en infraestructura.** Destinar recursos a la creación y mantenimiento de centros de simulación y laboratorios de neuroanatomía para la práctica continua. Sin equipamiento y tecnología no es posible formarse.
- **Promoción de la investigación.** Fomentar la participación en proyectos de investigación para integrar la práctica clínica con los últimos avances científicos. Por ejemplo, mediante la creación de cátedras colaborativas entre múltiples instituciones.
- **Fortalecimiento de la comunidad profesional.** Crear redes conectadas de colaboración entre neurocirujanos para facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias.

Para garantizar la implementación exitosa de estas iniciativas y maximizar su impacto, es fundamental establecer alianzas estratégicas con una amplia red de actores. Federaciones, colegios profesionales y organizaciones sin ánimo de lucro aportan recursos financieros, materiales y, sobre todo, profesionales con amplia experiencia en enseñanza, supervisión y mentoría. Estas colaboraciones son esenciales para ampliar el acceso a la formación neuroquirúrgica de calidad, como lo demuestra las experiencias del Colegio de Cirujanos de África Oriental, Central y del Sur (COSECSA) y la fundación NED en África del Este.



2.3. Claves para un desarrollo sostenible de la neurocirugía global: La experiencia formativa de COSECSA y NED en África del Este

Paul H. Young y Mahmood Qureshi

La atención de calidad al paciente es un objetivo primordial de los programas sanitarios globales, en particular los relacionados con la práctica de la neurocirugía, un campo que exige de un diagnóstico preciso, planificación quirúrgica experimentada, habilidad quirúrgica avanzada y atención postoperatoria receptiva. Las características de un neurocirujano competente –una base de conocimientos exhaustiva y actualizada, destreza técnica ensayada y perfeccionada y un profundo sentido de la responsabilidad profesional– son marcas distintivas de una formación neuroquirúrgica de calidad. Sin embargo, como se ha destacado en este informe, los programas de formación neuroquirúrgica de calidad son una carencia flagrante en la mayoría de los países de renta baja y media. África del Este no ha sido una excepción.

Los inicios y primeros desafíos

Hace 25 años, el desarrollo de la neurocirugía en la región se centraba en la atención directa a los pacientes mediante intervenciones quirúrgicas, la adquisición, el transporte y el suministro de equipos y fungibles, y la enseñanza de los profesionales locales mediante discusiones clínicas, conferencias y observaciones quirúrgicas. Como no existían programas formales de formación en neurocirugía, las conferencias didácticas estaban dirigidas a estudiantes de medicina, cirujanos generales en formación y personal de enfermería.

En aquella época, la neurocirugía en el África subsahariana corría a cargo de unos pocos neurocirujanos que trabajaban en las capitales: los doctores Moody Qureshi y Chris Musau en Nairobi; el doctor Abedi Kinasha en Dar-es-salaam; el Dr. Michael Muhumuza en Kampala; el Dr. Zenebe en Addis Abeba; el Dr. Kazadi Kalangu en Zimbabwe; el Dr. Joel Kiryabirwe en Uganda, el Dr. Laston Chikoya en Zambia; el Dr. Emmanuel Nkusi Agabe en Kigali y la Dra. Fatih-El Bashir en Sudán. Muchas afecciones podían tratarse únicamente en estos centros y había una falta de coordinación entre ellos para promover el desarrollo de servicios neuroquirúrgicos en toda la región. Ello justificó la necesidad de poner en marcha nuevas iniciativas regionales y globales.

Misiones quirúrgicas y sus limitaciones

Una de estas iniciativas fue organizar estancias de corta duración. La duración de la mayoría de estas misiones quirúrgicas era de 2 a 4 semanas. Durante algunas de estas misiones se observaron mejoras significativas y notables en muchos aspectos de la atención neuroquirúrgica; en particular, en la disponibilidad de equipos y suministros esenciales (como instrumentos microquirúrgicos, motores quirúrgicos, clips para cirugías vasculares y derivaciones ventriculoperitoneales); en la toma de decisiones operativas y clínicas más eficientes, y en la calidad de las consultas médicas.

Desafortunadamente, estos logros no duraron mucho. La falta de formación sistemática es la principal barrera para un desarrollo sostenible de la neurocirugía. Las siguientes misiones tuvieron que empezar desde cero otra vez. Las razones de esta falta de sostenibilidad giraban en torno a una formación inadecuada a todos los niveles. Ello se debía a la falta de programas formales de formación neuroquirúrgica y a que no existía ningún sistema de acreditación en toda la región. Hasta entonces la formación neuroquirúrgica en la región había consistido en una combinación de formación clínica local en cirugía general, seguida de un periodo de aprendizaje didáctico en neurociencias/neurocirugía y un periodo de observación clínica en el extranjero de 12 meses. Cabe destacar que, en la mayoría de los casos, la formación neuroquirúrgica práctica era escasa o nula, y no se realizaban pruebas específicas ni se obtenían credenciales tras la formación.

El nacimiento de una iniciativa regional

Para hacer frente a esta alarmante deficiencia, hace 20 años se celebró una reunión regional con el fin de sentar las bases de un nuevo sistema. A esta reunión asistieron invitados de muchos países de la región: neurocirujanos experimentados que se conocían de oídas desde hacía años, pero con escasa o nula interacción. Esta reunión dio el impulso para iniciar los cambios necesarios.

Definición de objetivos y desafíos

Entre los principales problemas considerados estaban la falta absoluta de estandarización en la formación, la escasez de profesorado local con experiencia suficiente, la falta de centros que pudieran diagnosticar y tratar los trastornos neuroquirúrgicos de forma integral, la ausencia de uniformidad en la práctica clínica y en la acreditación y la falta de apoyo financiero para las personas durante su formación. Como punto de partida, en los meses siguientes se redactó, revisó y aprobó un plan de formación integral.

Durante los dos primeros años, los esfuerzos se centraron en generar un mayor entusiasmo para la formación neuroquirúrgica local. Se identificaron varios centros de formación regionales con profesorado experimentado y recursos docentes adecuados. Se organizó el patrocinio gubernamental de los alumnos en prácticas con el acuerdo de que, una vez finalizada la formación, trabajarían las zonas desatendidas.

El papel clave de COSECSA

Bajo los auspicios del Colegio de Cirujanos de África Oriental, Central y del Sur (COSECSA) se iniciaron por primera vez las pruebas y la acreditación. Creado en 1999, COSECSA es un organismo regional que acredita programas de formación en cirugía general y especializada. En 2005 se amplió para incluir la neurocirugía. Además de COSECSA, existen otros programas nacionales de formación en neurocirugía en la región. Sin embargo, los graduados de muchos de estos programas nacionales son a menudo examinados por un tribunal interno de examinadores de la misma institución que formó a los candidatos. Esto puede introducir sesgos por parte de los formadores locales, que también actúan como examinadores, comprometiendo el nivel de competencia de los neurocirujanos que se gradúan.

Por el contrario, un factor clave es que los futuros graduados de COSECSA deben pasar un examen oral administrado por un grupo de examinadores externos de varios países. Así que en colaboración con la Federación Mundial de Neurocirujanos (WFNS, en inglés), el programa de COSECSA fue plenamente acreditado como centro de formación de referencia de la WFNS. En ese momento, se organizaron múltiples cursos y talleres de instrucción práctica en toda la región, priorizando la formación en las técnicas endoscópicas. Para apoyar estos esfuerzos también se establecieron intercambios internacionales para los formadores locales.

La Fundación NED como agente catalizador del cambio

Desde su creación, el programa de formación neuroquirúrgica COSECSA se ha visto beneficiado por el papel que la fundación NED ha desempeñado. Los doctores José Piquer, fundador y presidente de la fundación NED, junto con el Dr. Paul H. Young de St. Louis, Missouri (Estados Unidos) y el Dr. Mahmood Qureshi, un neurocirujano keniano que regresó a Kenia tras su formación en el Reino Unido, han estado íntimamente involucrados en el desarrollo de estándares en los centros potenciales de formación a través del modelo Equipar, Tratar y Educar (ETE) propuesto en [Piquer Martínez et al., 2023](#).

El éxito del programa de formación a lo largo de dos décadas ha sido mucho mayor de lo que nadie hubiera podido prever. Hasta la fecha, 75 neurocirujanos han recibido formación y certificación completas. El número de centros de formación ha aumentado de 3 a 25. Además, la disponibilidad y la calidad de la atención neuroquirúrgica en toda la región han mejorado, y la proporción de neurocirujanos por habitante ha aumentado.

En Zanzíbar se logró un hito clave y enormemente significativo. Pues gracias a los esfuerzos de la fundación NED se pasó de un servicio de neurocirugía totalmente inexistente a un hospital especializado en neurocirugía, el Instituto NED, con sede en el Hospital de referencia Mnazi Mmoja en Stone Town, Zanzíbar, financiado y desarrollado por NED. Otro paso significativo fue la acreditación de este centro por el equipo de acreditación COSECSA en 2018, reconociendo su papel en la formación de futuros neurocirujanos para toda la región ECSA. Hoy se está formando la primera residente neurocirujana de la historia de Zanzíbar.

Desafíos actuales y perspectivas de futuro

Aunque se han producido claros avances, perduran deficiencias importantes. En varios países completar la formación y acreditarse por COSECSA no son un requisito para obtener licencias gubernamentales y ejercer profesionalmente. Por lo que neurocirujanos mal formados y sin acreditación trabajan codo con codo con los que sí la tienen. No hay una supervisión profesional unificada sobre los programas de formación existentes. No existe un mecanismo de reacreditación. Tampoco hay una plataforma que incluya todos los programas formativos disponibles, por lo que resulta tedioso para los posibles alumnos navegar y entender los procesos de solicitud y admisión. No existe formación en subespecialidades y hay pocas oportunidades de becas en la región, aparte de un programa de formación en subespecialidad pediátrica de 8 semanas de duración en el Hospital Infantil CURE de Mbale (Uganda). Todavía no se dispone de laboratorios de neuroanatomía.

Todo ello refuerza la necesidad de mantener la cooperación a todos los niveles. Estas carencias se compensan en parte mediante la colaboración entre los centros de COSECSA y las instituciones de países más desarrollados, que ofrecen vías para la visita de profesores, así como para el apoyo material en forma de suministros y equipos especializados.

En este sentido, una contribución importante a la formación de los residentes de COSECSA han sido los cursos de alto nivel impartidos por los voluntarios de la fundación NED en el Instituto NED, así como las rotaciones externas que se ofrecen a los residentes en formación durante las visitas a Valencia y Alicante en España. Este programa de rotaciones les da acceso a formación práctica en laboratorios cadavéricos de renombre mundial, adquiriendo una inestimable experiencia en disección cerebral y abordajes quirúrgicos craneales y espinales. Estas rotaciones se financian mediante becas ofrecidas por la fundación NED.

La fundación NED ha sido un aliado muy valioso en el programa COSECSA de formación quirúrgica estandarizada. Cabe destacar el hecho de que en este programa la formación se imparte principalmente en los países de origen de los alumnos. Al utilizar sistemas dirigidos e impartidos localmente, se ha aumentado la retención de los cirujanos formados, lo que constituía un grave defecto del sistema anterior de formación completa en el extranjero. Pues en muchos casos provocaba la fuga de cerebros de los profesionales con más talento del país.

Así, en reconocimiento al impacto transformador de este innovador programa de formación regional, el Centro de Colaboración para la Formación en Neurocirugía en la Región de África Central Oriental y Meridional (C-CNS-ECSAR, en inglés) de COSECSA ha sido acreditado como Centro de Formación de Referencia de la WFNS (anglófono), uno de los dos únicos Centros de Formación de Referencia de este tipo en África, siendo el otro el Centro de Formación de Referencia francófono de Rabat (Marruecos).

La formación neuroquirúrgica necesita defensores locales que lideren estas iniciativas, la colaboración de organizaciones internacionales y el apoyo de instituciones que compartan un plan de estudios global. La fundación NED ha participado de forma significativa en estos logros.







Para reducir las desigualdades en la formación y atención neuroquirúrgica, es fundamental implementar estrategias que aborden las disparidades en recursos, educación y acceso a cuidados especializados. Las siguientes recomendaciones están diseñadas para proporcionar un marco de acción que, si se aplica de manera efectiva, puede mejorar significativamente la capacitación de neurocirujanos en contextos de bajos recursos.

Basadas en evidencia y en experiencias exitosas, como la intervención de la fundación NED en Zanzíbar, estas propuestas buscan fortalecer los sistemas educativos y de salud a través de la estandarización de programas de formación, el fomento de la mentoría y la práctica deliberada, la promoción de la digitalización educativa y la gestión eficiente de los recursos. Al seguir estas recomendaciones, se podrá avanzar hacia una formación neuroquirúrgica más equitativa y de alta calidad, que permita a todos los pacientes, sin importar su ubicación geográfica, acceder a cuidados neuroquirúrgicos de primer nivel.

Recomendaciones

1

ESTABLECER Y EXPANDIR PROGRAMAS DE RESIDENCIA NEUROQUIRÚRGICA ESTANDARIZADOS.

Incrementar el número de programas de residencia en neurocirugía con una metodología estandarizada, liderada por colegios profesionales en colaboración con ministerios de salud y universidades. Basándose en la experiencia de la Fundación NED en Zanzíbar, se recomienda crear alianzas internacionales para fortalecer la formación local.

2

FOMENTAR LA PRÁCTICA DELIBERADA EN LA FORMACIÓN NEUROQUIRÚRGICA.

Crear entornos de trabajo que promuevan la práctica deliberada, una estrategia clave para la adquisición de habilidades expertas en neurocirugía. Los roles clave proceden de facultades de medicina, hospitales de referencia y organismos reguladores.

3

VALORAR Y EXPANDIR LA MENTORÍA EN NEUROCIRUGÍA.

Otorgar un valor significativo (económico, académico y social) a la mentoría para motivar a neurocirujanos expertos a supervisar y formar a residentes y otros estudiantes. La mentoría es esencial para transmitir el conocimiento tácito y las habilidades que no se pueden aprender únicamente en entornos académicos.

4

PROMOVER LA DIGITALIZACIÓN Y EL ACCESO A LA EDUCACIÓN ONLINE.

Utilizar la digitalización para ofrecer capacitación online mediante plataformas específicas que incluyan seminarios, masterclasses y cursos de especialización neuroquirúrgica. Gobiernos, ONGs y el sector privado deben liderar esta iniciativa.

5

FORTALECER LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA.

Potenciar la transferencia de conocimiento, investigación y tecnología de países con ingresos medios-altos a contextos de bajos recursos, facilitadas por universidades y ONGs internacionales, en colaboración con ministerios de salud y sociedades neuroquirúrgicas.

6

ORGANIZAR MÁS EVENTOS CIENTÍFICOS Y ACADÉMICOS SOBRE NEUROCIRUGÍA EN CONTEXTOS DE BAJOS RECURSOS.

Organizar congresos, talleres y eventos científicos para concienciar sobre los retos de la formación neuroquirúrgica y fomentar la colaboración multidisciplinaria. Inspirados por el trabajo de la fundación NED, la organización de cursos in situ ha demostrado un enorme potencial para la formación de profesionales locales.

7

OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE RECURSOS Y REUTILIZACIÓN DE EQUIPOS EN NEUROCIRUGÍA.

Establecer un enfoque claro en la gestión eficiente de los recursos a través de estrategias de reutilización de equipos y técnicas quirúrgicas adaptadas a contextos de bajos recursos. Los hospitales, ministerios y ONGs deben ser los principales actores en esta iniciativa.

Conclusiones

En este informe sobre *Educación, Neurocirugía e Impacto Social* hemos destacado la importancia crucial de la formación en neurocirugía para mejorar el acceso a cuidados de calidad en todo el mundo, especialmente en regiones con bajos recursos. A través de un análisis exhaustivo de las competencias necesarias para los neurocirujanos y las diversas estrategias formativas, mostramos que la educación continua, la práctica deliberada y el acceso a recursos especializados son pilares esenciales para desarrollar la neurocirugía globalmente.

El informe resalta la brecha significativa en la densidad de neurocirujanos entre los países de renta alta y baja, lo que exacerba las desigualdades en el acceso a servicios neuroquirúrgicos. Además, hemos identificado iniciativas educativas, como la creación de centros de formación especializados, el uso de simulaciones quirúrgicas y la importancia de los programas de mentoría, que pueden cerrar estas brechas y garantizar un impacto social duradero.

El éxito de experiencias como los de COSECSA y la fundación NED en África del Este muestran cómo la formación bien diseñada puede transformar la neurocirugía en regiones desfavorecidas. Estas estrategias no solo mejoran las habilidades técnicas, sino que también promueven el desarrollo profesional continuo y el compromiso ético de los neurocirujanos, garantizando un tratamiento más equitativo y efectivo.

En conclusión, la educación y formación en neurocirugía no son solo un camino hacia la excelencia profesional y el éxito individual, sino también un medio para reducir desigualdades y mejorar la salud global. La inversión en formación especializada y el fomento de la práctica deliberada son indispensables para construir un futuro donde todos los pacientes, independientemente de su ubicación geográfica, puedan acceder a la atención neuroquirúrgica que necesitan.



Referencias

- ALKIRE, B. C., RAYKAR, N. P., SHRIME, M. G., WEISER, T. G., BICKLER, S. W., ROSE, J. A., ... & FARMER, P. E. (2015). Global access to surgical care: a modelling study. *The Lancet Global Health*, 3(6), e316–e323. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)70115-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)70115-4)
- ALVIS, N., & VALENZUELA, M. T. (2010). QALYs and DALYs as synthetic indicators of health. *Revista Médica de Chile*, 138, 83–87. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010001000005>
- BHATTI, N. I., & CUMMINGS, C. W. (2007). Competency in surgical residency training: defining and raising the bar. *Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges*, 82(6), 569–573. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e3180555bfb>
- BURTON, A. (2017). Training non-physicians as neurosurgeons in sub-Saharan Africa. *The Lancet Neurology*, 16(9), 684–685. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30246-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30246-6)
- DADA, O. E., BUKENYA, G. W., KONAN, L., MBANGTANG, C. B., OOI, S. Z. Y., MAKAMBO, P. D. D. N., ... & KANMOUNYE, U. S. (2022). State of African neurosurgical education: an analysis of publicly available curricula. *World Neurosurgery*, 166, e808–e814. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.07.106>
- DADA, O. E., KAREKEZI, C., MBANGTANG, C. B., CHELLUNGA, E. S., MBAYE, T., KONAN, L., ADENIRAN BANKOLE, N. D., MERCI KABULO, K. D., HUGUES DOKPONOU, Y. C., GHOMSI, N. C., NEGIDA, A., NGUEMBU, S., THANGO, N., CHESEREM, B., KAMABU, L. K., ALALADE, A. F., ESENE, I., & KANMOUNYE, U. S. (2021). State of Neurosurgical Education in Africa: A Narrative Review. *World neurosurgery*, 151, 172–181. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.05.086>
- DEARDEN, E., MELLANBY, E., CAMERON, H., & HARDEN, J. (2015). Which non-technical skills do junior doctors require to prescribe safely? A systematic review. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 80(6), 1303–1314. <https://doi.org/10.1111/bcp.12735>
- DEWAN, M. C., RATTANI, A., FIEGGEN, G., ARRAEZ, M. A., SERVADEI, F., BOOP, F. A., JOHNSON, W. D., WARF, B. C., & PARK, K. B. (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. *Journal of neurosurgery*, 130(4), 1055–1064. <https://doi.org/10.3171/2017.11.JNS171500>
- DHALIWAL, U., SUPE, A., GUPTA, P., & SINGH, T. (2017). Producing Competent Doctors - The Art and Science of Teaching Clinical Skills. *Indian pediatrics*, 54(5), 403–409. <https://doi.org/10.1007/s13312-017-1114-2>
- ERICSSON, K. A. (1998). The scientific study of expert levels of performance: General implications for optimal learning and creativity. *High Ability Studies*, 9(1), 75–100. <https://doi.org/10.1080/1359813980090106>
- ERICSSON K. A. (2004). Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges*, 79(10 Suppl), S70–S81. <https://doi.org/10.1097/00001888-200410001-00022>
- ERICSSON, K. A., & LEHMANN, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273–305. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.47.1.273>
- ERICSSON, K. A., KRAMPE, R. T., & TESCH-RÖMER, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363–406. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>
- FELTOVICH, P. J., FORD, K.M., & HOFFMAN, R. R. (EDS.). (1997). *Expertise in context*. Menlo Park, CA: AAAI Press.
- GÉLINAS-PHANEUF, N., & DEL MAESTRO, R. F. (2013). Surgical expertise in neurosurgery: integrating theory into practice. *Neurosurgery*, 73, S30–S38. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000115>
- GOSTLOW, H., MARLOW, N., THOMAS, M. J. W., HEWETT, P. J., KIERMEIER, A., BABIDGE, W., ... & MADDERN, G. (2017). Non-technical skills of surgical trainees and experienced surgeons. *Journal of British Surgery*, 104(6), 777–785. <https://doi.org/10.1002/bjs.10493>
- GUPTA, S., GAL, Z. T., ATHNI, T. S., CALDERON, C., CALLISON, W. É., DADA, O. E., LIE, W., QIAN, C., REDDY, R., ROLLE, M., BATICULON, R. E., CHAURASIA, B., DOS SANTOS RUBIO, E. J., ESQUENAZI, Y., GOLBY, A. J., PIRZAD, A. F., & PARK, K. B., ON BEHALF OF THE WFNS GLOBAL NEUROSURGERY COMMITTEE, EANS GLOBAL AND HUMANITARIAN NEUROSURGERY COMMITTEE, AND CAANS EXECUTIVE LEADERSHIP COMMITTEE. (2024A). Mapping the global neurosurgery workforce. Part 1: Consultant neurosurgeon density. *Journal of Neurosurgery*, 141(1), 1–9. <https://doi.org/10.3171/2023.9.JNS231615>
- GUPTA, S., GAL, Z. T., ATHNI, T. S., CALDERON, C., CALLISON, W. É., DADA, O. E., LIE, W., QIAN, C., REDDY, R., ROLLE, M., BATICULON, R. E., CHAURASIA, B., DOS SANTOS RUBIO, E. J., ESQUENAZI, Y., GOLBY, A. J., PIRZAD, A. F., & PARK, K. B., ON BEHALF OF THE WFNS GLOBAL NEUROSURGERY COMMITTEE, EANS GLOBAL AND HUMANITARIAN NEUROSURGERY COMMITTEE, AND CAANS EXECUTIVE LEADERSHIP COMMITTEE. (2024B). Mapping the global neurosurgery workforce. Part 2: Trainee density. *Journal of Neurosurgery*, 141(1), 10–16. <https://doi.org/10.3171/2023.9.JNS231616>
- HAYDEN GEPHART, M., HOLLY, L. T., AMIN-HANJANI, S., ZIPFEL, G. J., MACK, W. J., TENNEKOON, M., & KORN, S. (2023). Roadmap for Successful Research Training in Neurosurgery. *Neurosurgery*, 93(3), e46–e52. <https://doi.org/10.1227/neu.0000000000002603>
- HARTLEY, B. R., & ELOWITZ, E. (2020). Barriers to the enhancement of effective communication in neurosurgery. *World Neurosurgery*, 133, 466–473. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.08.133>
- HONEYBUL, S., & AMMAR, A. (2022). The Ethics of Neurosurgical Training. In: Ammar, A. (eds) Learning and Career Development in Neurosurgery. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-02078-0_8
- KANMOUNYE, U. S., TEMGOUA, M., & ENDOMBA, F. T. (2020). Determinants of residency program choice in two central African countries: an internet survey of senior medical students. *International Journal of Medical Students*, 8(1), 20–25. <https://doi.org/10.5195/ijms.2020.470>
- PIQUER MARTÍNEZ, J. GARCÍA-RUBIO, M. J., RODRÍGUEZ MENA, R., MORENO-OLIVERAS, L. & PIQUER BELLOCH, J. Neurociencia global y cambio social: un modelo de cooperación sanitaria (Editorial VIU). https://nedfundacion.org/wp-content/uploads/2023/11/Neurociencia-global-y-cambio-social_Catedra_VIU-NED_Informe_web.pdf
- SĂCELEANU, M. V., MOHAN, A. G., COSTIN, H. P., COVACHE-BUSUIOC, R. A., & CIUREA, A. V. (2021). Roadmap to Neurosurgery—from Student to Resident. *Chirurgia*, 116(1). <http://dx.doi.org/10.21614/chirurgia.116.eC.2607>
- SELDEN, N. R., ABOSCH, A., BYRNE, R. W., HARBAUGH, R. E., KRAUSS, W. E., MAPSTONE, T. B., SAGHER, O., ZIPFEL, G. J., DERSTINE, P. L., & EDGAR, L. (2013). Neurological surgery milestones. *Journal of graduate medical education*, 5(1 Suppl 1), 24–35. <https://doi.org/10.4300/JGME-05-01s1-04>

THE LANCET NEUROLOGY (2024). Improving neurological services in and out of Africa. *The Lancet. Neurology*, 23(1), 1. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(23\)00472-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00472-6)

THOMAS, R. P., & LAWRENCE, A. (2018). Assessment of expert performance compared across professional domains. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 7(2), 167-176. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2018.03.009>

TOLSGAARD, M. G., KULASEGARAM, K. M., & RINGSTED, C. V. (2016). Collaborative learning of clinical skills in health professions education: the why, how, when and for whom. *Medical Education*, 50(1), 69-78. <https://doi.org/10.1111/medu.12814>

TROJANOWSKI, T. (2001). *Continuing Education—The EANS Concepts* (pp. 165-167). Springer Vienna. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-7091-6237-8_30

UKACHUKWU, A. E. K., STILL, M. E., SEAS, A., VON ISENBURG, M., FIEGGEN, G., MALOMO, A. O., ... & FULLER, A. T. (2022). Fulfilling the specialist neurosurgical workforce needs in Africa: a systematic review and projection toward 2030. *Journal of Neurosurgery*, 138(4), 1102-1113. <https://doi.org/10.3171/2022.2.JNS211984>

YADAV, Y. R., PARIHAR, V., RATRE, S., KHER, Y., & IQBAL, M. (2016). Microneurosurgical Skills Training. *Journal of neurological surgery. Part A, Central European neurosurgery*, 77(2), 146-154. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1376190>

YARMOSHUK, A. N., ABOMO, P., FITZGERALD, N., COLE, D. C., FONTANET, A., ADEOLA, H. A., ... & PULFORD, J. (2021). A mapping of health education institutions and programs in the WHO African Region. *Open Research Africa*, 4(55), 55. <https://doi.org/10.12688/aasopenres.13320.1>

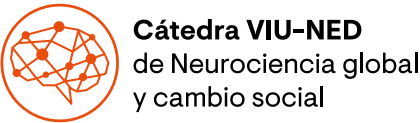
YARMOSHUK, A., N. (SF). *Mapping of HPPs*. Health Professional Programs & Partnerships Africa. Recuperado el 17 de julio de 2024 de <http://hppafrica.org/health-programs/>

WIREKO, A. A., TENKORANG, P. O., NG, J. C., DAVID, L., YARLAGADDA, R., ABDUL-RAHMAN, T., ... & ISIK, A. (2023). Addressing Africa's outrageous neurosurgeons deficit: what could the problem be?. *International Journal of Surgery*, 109(6), 1808-1809. <http://dx.doi.org/10.1097/JS9.0000000000000048>

ZAED, I., JAAIDDANE, Y., CHIBBARO, S., & TINTERRI, B. (2020). Burnout among neurosurgeons and residents in neurosurgery: a systematic review and meta-analysis of the literature. *World Neurosurgery*, 143, e529-e534. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.08.005>

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los doctores Paul H. Young y Mahmood Qureshi por su valiosa disposición a compartir su experiencia con el caso de COSECSA y la Fundación NED. Su contribución es un claro ejemplo de cómo la implementación de ciertas iniciativas puede mejorar la formación en neurocirugía en países de bajos ingresos. También, agradecer a Khaled Fares, el fotógrafo de la imagen de portada de este informe (“*a moment dedication*”).



Cátedra VIU-NED de Neurociencia global y cambio social

La Cátedra VIU-NED de Neurociencia global y cambio social quiere poner la neurociencia al servicio del cambio social. Esta Cátedra es una iniciativa conjunta de la Universidad Internacional de Valencia y la fundación NED.

 catedra.neurociencia@campusviu.es

Universidad Internacional de Valencia (VIU)

La Universidad Internacional de Valencia (VIU) es un centro internacional de educación superior online integrado en Planeta Formación y Universidades, una red de educación comprometida con la educación universitaria y la formación profesional y continua.

www.universidadviu.com

Fundación NED

La fundación Neurocirugía, Educación y Desarrollo (NED) es una fundación valenciana dedicada al desarrollo de la neurocirugía global en sistemas sanitarios de bajos recursos.

www.nedfundacion.org



Universidad Internacional de Valencia
Pintor Sorolla, 21
46002 Valencia – España

ISBN: 978-84-19855-92-3



Cátedra VIU-NED
de Neurociencia global
y cambio social



**Universidad
Internacional
de Valencia**