
¿CUÁNTOS Y QUÉ TIPO DE NEUROCIRUJANOS NECESITA COLOMBIA?

Remberto Burgos de la Espriella, MD*

Responder a la pregunta de cuantos neurocirujanos necesita Colombia exige conocer unas variables que determinan la necesidad del número de especialistas de esta rama de la medicina que en los egresos hospitalarios impacta con menos del 1% y es responsable de cerca del 25% de los costos. Es una disciplina que se caracteriza por bajo volumen y alta, altísima complejidad.

1. VARIABLES

Algunas de las variables que determinan el número son:

a. Población

Fundamental conocer el número de habitantes del área geográfica y sus características epidemiológicas. El perfil del grupo poblacional es importante pues existen enfermedades neuroquirúrgicas que están en estrecha relación con la edad de la muestra. Así por ejemplo, las enfermedades cerebro vasculares están articuladas con la edad, los padecimientos degenerativos de la columna (la cirugía más frecuente que hacen los neurocirujanos) hace parte de las dolencias usua-

les en los pacientes por encima de los 65 años. Las condiciones ambientales que determinan el estado de salud de la comunidad hacen parte de la visión integral que debemos tener como referente en este análisis.

b. Recursos físicos

Hay unos requisitos mínimos que la especialidad exige para su práctica. Una institución de tercer nivel, con unidad de cuidados de intensivos e intermedios y una sala de cirugía que tenga unos recursos básicos que permitan la realización de la mayoría de los procedimientos. No se concibe un quirófano donde se practique neurocirugía si no cuenta con estos elementos: microscopio quirúrgico donde puedan intervenir el neurocirujano y su ayudante (otro especialista de la misma disciplina) ,soporte de cráneo que permita mantener estática y segura la cabeza mientras se realiza el acto operatorio., set básico de microcirugía, craneotomo de alta velocidad y sus complementos.

Qué decir del apoyo de imágenes diagnósticas en quirófano: un intensificador de imagen multiplanar para la inmensa mayoría de las cirugías

* Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Medicina.

y que permitan bajo guía fluoroscopia hacer con seguridad los procedimientos de instrumentación de columna.

El diagnóstico de las lesiones en neurocirugía se fundamenta en la información que nos dan equipos indispensables como tomografía axial computarizada, resonancia de cerebro y sus aplicaciones, angiotac-. Sus complementos y extensiones: reconstrucción tridimensional en la tomografía, angiografía por resonancia, espectrografía y reciente la resonancia funcional.

Lo ideal es tener en la institución donde trabajamos un neurocirujano entrenado en neuroradiología para que los procedimientos endovasculares diagnósticos y terapéuticos (en caso de malformaciones vasculares por ejemplo) participen en el tratamiento de estas complejas lesiones y disminuyan, como lo ha demostrado la literatura, la morbilidad en el paciente.

La "suite" neurovascular es el complemento ideal para los procedimientos de neurocirugía.

Otros equipos a los que debemos tener acceso son: un aspirador ultrasónico, monitoreo neurofisiológico para ciertos procedimientos y cuando se necesite, el estimulador cortical, para precisar áreas elocuentes como la zona motora. Neurocirugía y tecnología forman una unión indisoluble comprometida en la atención de los enfermos.

Hay que tener en cuenta el número de camas hospitalarias, cuantas camas de cuidados intensivos y los otros atributos ya mencionados.

c. Recurso humano

Neurocirugía exitosa tiene como base un equipo multidisciplinario entrenado y el trabajo mancomunado es el que permite los mejores

resultados. Una planta de enfermería con entrenamiento en neurociencias es una característica de las instituciones respetadas y debe ser una condición esencial del centro donde se practique neurocirugía. No es posible una evaluación integral del enfermo cerebro vascular sin el concurso de un buen internista. El acto quirúrgico en neurocirugía y navegar en las profundidades del cerebro necesita de un cerebro dócil y que permita una suave retracción sin lesión y esto lo consigue un neuroanestesiólogo con entrenamiento y experiencia. En esas condiciones azarosas como el TCE severo o la ruptura intraoperatoria de un aneurisma cerebral, la tranquilidad del anestesiólogo y su habilidad logran domesticar el órgano que se defiende de la lesión hasta que el neurocirujano la controle.

Decepcionante para el cirujano e irreparable para el enfermo es cuando no se tiene una unidad de cuidado intensivo que permita llevar un postoperatorio con todo el monitoreo y el cuidado que estos procedimientos exigen (un monitoreo de pic, drenaje de lcr, etc.).

d. Perfil ocupacional

No solo la asistencia debe ser la ocupación del neurocirujano, estamos convencidos que el perfil ocupacional de nuestros colegas debe hacer parte de una extensión de curricular flexibles que permitan convertirlos en un agente de cambio de las condiciones de salud de la comunidad donde desarrolla su disciplina.

Así por ejemplo, existen neurocirujanos dedicados a la academia y participando con entusiasmo en los programas de investigación, que articulados con la realidad social del entorno (4) dan nuestras propias respuestas a los problemas de salud que nos agobian; neurocirujanos activos en la planeación de las estrategias de salud, como asesores estatales en las grandes inversiones que demanda

la alta tecnología (aparatos para radiocirugía: rayos gamma); neurocirujanos convertidos en líderes gremiales preocupados en primer lugar, por el bienestar del paciente (8) y simultáneamente con el reconocimiento del ejercicio.

En fin, es necesario un perfil ocupacional integral (7,8) que permita diluir el autismo neuroquirúrgico.

2. MUNDO NEUROQUIRÚRGICO. OBLIGATORIOS REFERENTES:

La información disponible en la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía (World Federation of Neurosurgical Societies, WFNS) nos permite establecer que existen alrededor de 24.000 neurocirujanos en el mundo para atender una población de 5.479 millones de habitantes. Con estos datos se calcula un radio aproximado de 1 neurocirujano por cada 237.000 habitantes.

Es muy claro la gran asimetría que existe en los diversos continentes: en América del Norte 1 neurocirujano por 81.000 habitantes mientras que en África 1 por casi 1.3 millones de habitantes. En una posición intermedia están países de la Unión Europea, donde la proporción es en 1/121.000 habitantes.

Nos parece importante este estudio de la Unión de Países Europeos (Tabla 2) donde se muestran algunos referentes que mencionan el volumen de procedimientos indispensables (10,11) que debe realizar un neurocirujano para mantener la calidad y la habilidad en esa combinación ojo-carpo que requieren los procedimientos de microcirugía. Así, lo estimado para un millón de habitantes es que se hagan 1642 cirugías año y cada neurocirujano debe realizar por los menos 154 procedimientos anuales.

No conocemos la edad de retiro de la vida activa neuroquirúrgica, en muchos países es hasta los 65 años. Sin embargo, en nuestro medio aún no está reglamentado y más por necesidad, muchos de nuestros colegas, permanecen disponibles haciendo turnos nocturnos.

El porcentaje de retiro debe ser 3.3% por año del total de los neurocirujanos y el relevo se debe dar en 5.2% por año;(11).

Otros elementos como calidad de vida, pensión al retirarse y actividades posteriores al ejercicio, deben tenerse en cuenta.

Las Tablas 3, 4 y 5 indican algunas características especiales del ejercicio neuroquirúrgico (2) y

Tabla 1.

NEUROCIURUGÍA EN EL MUNDO

Conti- nente	%	Pobla- ción	Neurocirujano.	Continente	%	Neurociruja- nos
Mundo	1/237.000	5479	23.940	America Central	1/358.000	85
A.del N	1/81.000	370	4.583	Europa	1/121.000	799
A.Del S	1/123.000	305	2.489	Africa	1/1.238.000	565

WFNS, Modificado Burgos, 2008

Tabla 2.



Tabla 3.

MUNDO NEUROQUIRURGICO

PAIS	%	% PIB	Cobertura	Residencia años	Mal Practica	Retos
Japón	1:16.000	8	70% Gobierno 100% Nueva tecnología	4	500 USD año, demandas 100% en 10 años	Altos costos, pocos ingresos
Corea	1:24.000	?	80% Gobierno, 20% pacientes	4 1 internado	Lo mas costoso	Desmotivacion por altos costos
Italia	1:38.000	9.7	80% gobierno, 20% seguros privados	5	Aumento	Crisis en centros de entrenamiento

AANS NEUROSURGEON. Modificado Burgos.

combinan otros elementos que nos permiten establecer parámetros alrededor del ejercicio- Subrayado en cada de uno de países aparecen atributos donde radica el mayor problema: Japón es el país en el mundo con mayor número de neurocirujanos por habitantes, 1/16.000 con una particularidad: altos costos en la práctica e ingresos muy bajos

para el especialista. Igualmente el portafolio de actividades del neurocirujano es amplio y muchos dedicados a la investigación y /o a proyectos administrativos.

En Corea hay un descaso en la tendencia a formarse en esta disciplina; en Italia se presenta en

Tabla 4.

MUNDO NEUROQUIRÚRGICO

PAIS	%	% PIB	Cobertura	Residencia años	Mal Practica	Retos
Suecia	1.50.000	9.1	100% gobierno	5	No existe	Segunda opinión
Suiza	1.71.0000	11	66% gobierno, 27% Estado, 6% otros	6	Gobierno	Sin comentarios
USA	1.85.000	16	34% privado, 45% gobierno, 20% 0	6 – 7	Estable, 150 USD	Selectivo para los pacientes

AANS NEUROSURGEON, Modificado Burgos.

Tabla 5.

MUNDO NEUROQUIRÚRGICO

PAIS	%	% PIB	Cobertura	Residencia años	Mal Practica	Retos
Alemania	1:102.000	10.6	90% gobierno, 10% seguros privados	6	Estable, 100USD	Dificultad en entrenamiento de residentes
Australia	1:175.000	9.6	100% gobierno, 35% seguros privados	6	Problemas en aumento	Apatia hacia neurocirugia académica
Gran Bretaña	1:254.000	8.1	100% gobierno gratis, 15% seguros privados	8	Aumento en los últimos 20 años	Déficit de neurocirujanos

AANS NEUROSURGEON, Modificado Burgos.

aumento los problemas médico-legales. Parecería ideal la situación de Suiza y en Suecia, donde el gobierno tiene un plan de aseguramiento universal, el transfuguismo y las consultas de segunda opinión es la norma.

USA es el país que más invierte del PIB en salud, cerca del 16% (9) y tiene proporcionalmente los indicadores más bajos con una población de cerca de 40 millones de habitantes carentes de aseguramiento. El costo del seguro de mala prác-

Tabla 6.

GASTOS EN SALUD % PIB, A. Latina

PROGRAMA	1995	2005
Colombia	7.8	12
Chile	6.5	7.5
Peru	3.6	4.6

tica esta en promedio cerca de los US 150.000 y los problemas médico legales han llevado a que los neurocirujanos se limiten a realizar procedimientos menores y ser grandes remitidores a centros universitarios. Cero riesgos: la norma.

Los relevos neuroquirúrgicos están rezagados en Alemania, Australia y Gran Bretaña. Existe una gran apatía hacia la residencia en Neurocirugía y las quejas de los usuarios por la oportunidad y calidad de la atención son cada vez mayores.

En Irlanda, país de 4.1 millones de habitantes, gastos del 7.1 % del PIB en salud, con aseguramiento universal (30% seguros, "tarjeta médica" y 70% estatal, de mala calidad) hay 11 neurocirujanos. Para conseguir una cita con un especialista en neurocirugía se demora 6 meses, una cirugía electiva de aneurisma cerebral incidental tarda 6 meses y un procedimiento de columna 36 meses.

En otras palabras, un paciente con un pie caído (compromiso de l5 por disco lumbar extruido) debe esperar 3 años para la solución del problema y si sigue la oportunidad que el sistema brinda está sujeto a la historia natural de la enfermedad. Esto explica porque el 50% de la población ha optado por buscar seguro médico privado.

Los pacientes deben viajar cerca de 200 kms para acudir a una cita especializada en neuroci-

rugía y hay en este momento 1 neurocirujano por 373.000 irlandeses. (14)

3. NEUROCIRUGÍA EN AMÉRICA LATINA

Dos elementos son constantes en América Latina, el aumento en los gastos en salud en todos los países y el incremento en los programas de formación de neurocirujanos y en el número de neurocirujanos. Hoy calculamos en promedio que América Latina invierte 6.7% del PIB en salud (Tabla 6).

Brasil tiene una proporción en 1/66.000 hab, Venezuela 1/71.000 hab, y Panamá 1/243.000 hab.

Los programas de neurocirugía no son homogéneos; en algunos sitios la duración del entrenamiento son 4 años y existe una tendencia generalizada a facilitar el ingreso a los aspirantes extranjeros.

4. NEUROCIRUGÍA EN COLOMBIA

Según cálculos de la Asociación Colombiana de Neurocirugía (Aponte O., 2010) hoy en Colombia 320 neurocirujanos de los cuales 275 (86%) se encuentran registrados como miembros activos de la asociación. (Fig. 1) (1).

En interesante como están distribuidos y la Fig. 2 demuestra el número de neurocirujanos en las 4 grandes ciudades país.

Figura 1.

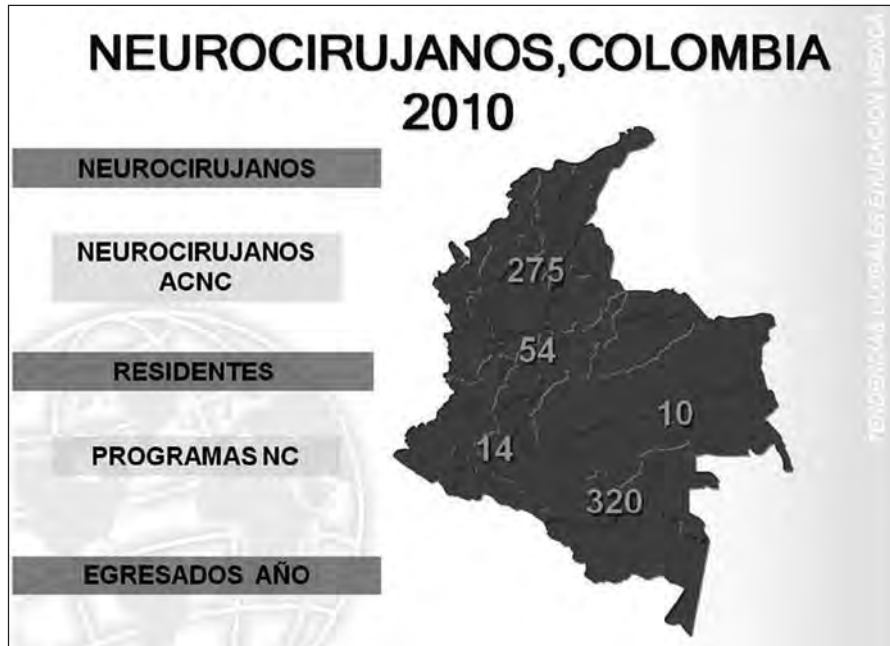


Figura 2.

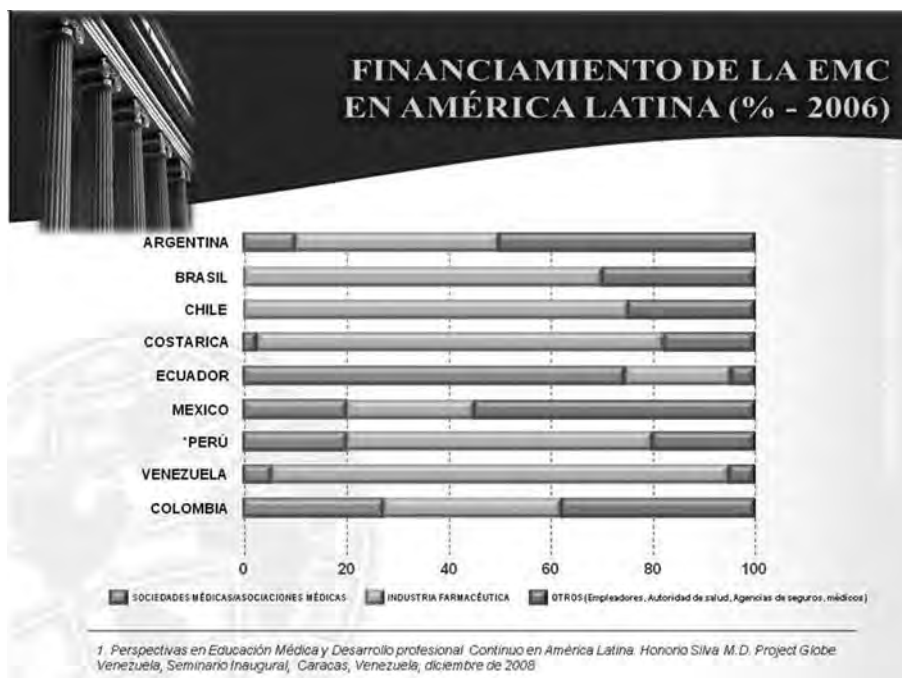


En otras palabras el 60% de la fuerza laboral de Neurocirugía se encuentra concentrada en los 4 grandes capitales.

Es bien interesante la percepción que se tiene del perfil ocupacional del neurocirujano colombiano.

La inmensa mayoría trabaja en varios sitios y su ingreso base parte del contrato laboral con estas instituciones hospitalarias. Solo unos pocos, contados con los dedos de las manos, pueden trabajar en una sola institución. Entre las dificultades, se pueden incluir los desgastes en los desplazamientos por el tráfico

Figura 3.



en las capitales lo cual además de ser una pérdida de tiempo es retraso en la oportunidad de respuesta; no existe una carrera académica en neurocirugía; los salarios de los profesores de neurocirugía tienen más significado “honorífico” que ingreso real y cuando alguno cumple la edad de retiro forzoso resulta difícil reemplazarlo.

La tendencia de los neurocirujanos jóvenes va encaminada al puesto hospitalario y cada vez menos la opción del consultorio privado, esta ilusión histórica de la profesión, se esfumó. Los horarios de trabajo exceden las 12 horas y deben hacer en algunas instituciones turnos presenciales. En muy pocas instituciones hay el día compensatorio para el descanso merecido que mantiene lúcida las decisiones y como se combina el trabajo con otros centros hospitalarios, se deben cumplir horarios. No se reconocen los turnos de disponibilidad que obligan al especialista de llamada a sacrificar el irrecuperable tiempo de familia. Hay que cumplir

con la consulta de urgencia en la madrugada, aún cuando su valor es inferior al costo del transporte necesario para atender la emergencia.

Es prioritario revisar y fortalecer la neurocirugía académica del país; las instituciones universitarias vinculan el recién egresado para que cumpla la carga asistencial y el tiempo para la enseñanza lo asfixia esta labor. Por falta de recursos desperdiciamos al profesor que lleva la experiencia y ecuanimidad y quien tiene todos requisitos para hacer de la cátedra de neurocirugía una transmisión basada en la evidencia de lo que ha sido una experiencia de vida. No hay tiempo para estudiar o publicar; la formación continua es responsabilidad de la Asociación Colombiana de Neurocirugía y son las industrias quienes financian nuestra educación (8). No existe el vínculo académico o el lazo educativo entre la universidad que otorga el título y el egresado.

Existe una apatía a publicar y hay que hacer esfuerzos por cumplir con los artículos mínimos necesarios para la publicación de nuestra revista. Menos del 1% están vinculados a proyecto de investigación y no existen a la fecha proyectos de salud, que buscan respuesta social a los problemas de salud pública, donde esté involucrado un neurocirujano colombiano.

Hace 30 años con una visión futurista y anticipándose al quehacer actual neuroquirúrgico, el Profesor Efraím Otero (7) escribió:

“Es de esperar que en el futuro este aspecto, en nuestros países en vía de desarrollo, se siga complicando a medida que la cirugía requiera más de la investigación para poder realizarse con pleno éxito. Yo no pecaría de exagerado si dijera que, como técnica operatoria propiamente dicha, la cirugía ya ha sobrepasado más del 95% de lo que técnicamente puede realizarse o es factible. Este siglo ha contemplado cambios tan épicos que van desde las grandes resecciones hasta los trasplantes de órganos, desde las prótesis más complicadas hasta las microcirugías más sutiles”.

En estos días complicados del ejercicio neuroquirúrgico, cuando la inmensa mayoría de las condiciones son adversas para la buena práctica (8), la neurocirugía colombiana goza de un gran prestigio internacional y de merecido posicionamiento en el concierto de la neurocirugía mundial. La triste y preocupante paradoja: en el exterior estamos entre los primeros y en Colombia somos la especialidad con el mayor número de demandas y problemas médico-legales en el país.

Hay un gran vacío en la información de lo que hacemos; conocemos que la patología de la columna es el 70% de nuestro oficio. Los procedimientos de alta complejidad están diluidos en las institu-

ciones, ningún centro concentra la experiencia y solo aquellos que tienen facilidades son atractivos para la remisión o el tratamiento complementario (radiocirugía o tratamiento endovascular).

Lamentable que el volumen mínimo recomendado para mantener una buena práctica neuroquirúrgica no se cumpla y cuando una patología cuyos resultados están atados a la frecuencia con la cual el cirujano repita el acto operatorio (aneurismas cerebrales por ejemplo) se realice en centros cuyo volumen no alcanza uno-mensual.

Sin embargo, la motivación individual ha llevado al desarrollo de subespecialidades y hoy con orgullo podemos decir que existen neurocirujanos especialista en endovascular, cirugía funcional, radiocirugía y mínima invasividad en columna. Hay algunos que intentan desarrollar programas de epilepsia y subrayo aquellos que en la región Caribe están dedicados exclusivamente a atender la población pediátrica.

Qué falta nos hace un centro de neurociencias que reúna todos estos talentos individuales y cuanto añoramos los intentos fallidos de aglutinarnos en una sola institución.

5. PROGRAMAS DE NEUROCIRUGÍA EN COLOMBIA

En publicaciones posteriores nos referiremos con detalle a este tema y adelantamos el trabajo que la Asociación Colombiana de Neurocirugía (Becerra Antonio, Programa de Neurocirugía) presentó para realizar un programa unificado de la especialidad. (3)

En la fecha existen 10 programas de neurocirugía, 54 residentes de neurocirugía y 14 egresados-año. En 5 años se aumentará en 40% el número

de egresados y en 10 años, siempre y cuando no nazca un programa golondrino, el número total de neurocirujanos llegara a los 500 especialistas.

Hay situaciones lamentables y sofismas de distracción que no justifican el número de egresados-año; en algunas escuelas egresan 3 especialistas año y hay que decirlo sin maquillaje: no se cumple con los requisitos mínimos que exigen los estándares para el Residente de último año en cuanto a volumen de procedimientos que deben hacer. Hay limitados escenarios de aprendizaje y los laboratorios de cirugía experimental actualizados están lejanos.

La filosofía de enviar estos especialistas a ciudades intermedias no es válida y la realidad ha demostrado que estos egresados permanecen en las ciudades donde se formaron.

Colombia es de los países donde se debe pagar por el post-grado; en promedio un año cuesta cerca de 10 millones de pesos la sola matrícula y si a esto adicionamos los costos complementarios de los 5 años de formación podemos afirmar sin equívocos que es muy alta la inversión en este capital humano especializado.

6. CONCLUSIONES

Creemos que la proporción de neurocirujanos adecuada en Colombia y teniendo en cuenta las variables mencionadas, es de 1/137.000 habitantes.

Parece temerario aumentar las escuelas de formación de neurocirujanos en el país y debe existir una rígida política sectorial en educación que impida la creación de un nuevo programa de post-grado. No cumplirían con los requisitos básicos. Si aplaudimos y valoramos la Ley 30 de 1992 de la autonomía universitaria, vemos con preocupación

que esta disfrace y sea la estrategia en la cual se escudan intereses económicos para la creación de nuevos programas.

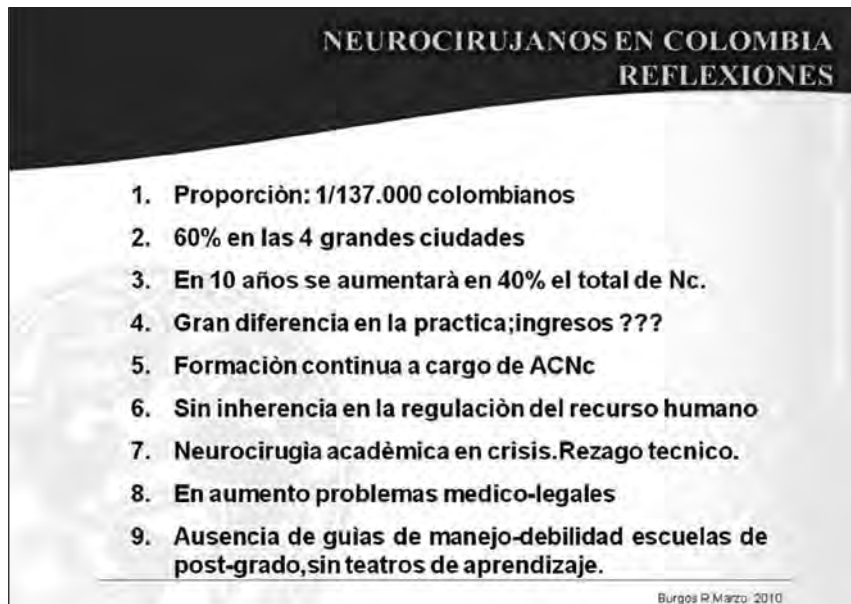
No tenemos estudios que indiquen en neurocirugía la calidad de vida del especialista quien ejerce alta complejidad en Colombia (12); sin embargo, llama la atención la incidencia de enfermedades cardiovasculares en este grupo poblacional. Tampoco se conoce la edad de retiro, pensión y seguridad en la vejez...hay colegas mayores de 65 años que aún siguen atendiendo turnos de disponibilidad - por necesidad- en algunos centros hospitalarios.

Para lograr la redistribución del recurso humano se necesitan facilidades mínimas que permitan practicar una neurocirugía con responsabilidad y esta es una función del Estado. El gobierno debe organizar y regular los centros de cuarto nivel. Debe ser el garante para que el recién egresado encuentre escenarios hospitalarios adecuados para su práctica: **Esta función del estado no es delegable.**

Urgente es la creación de un programa unificado en Neurocirugía (10) y que este sea el hilo integrador que una las diversas escuelas de postgrado. En esta forma, aprovechamos la fortaleza de cada una de las instituciones hospitalarias las que pensando en el futuro profesional, abrirán las puertas, -sin exclusiones- para que la educación continuada la reciban todos los estudiantes de postgrado.

La neurocirugía es una disciplina integral que le permite al médico que la escoge encontrar un vehículo de realización personal para cumplir la función social que como ciudadano le corresponde, es el Hipócrates moderno desaparecido en estos tiempos (8). La parte asistencial, es una de ellas. Hoy la inmensa mayoría de los neurocirujanos colombianos solo atienden la carga de la enfermedad

Tabla 7.

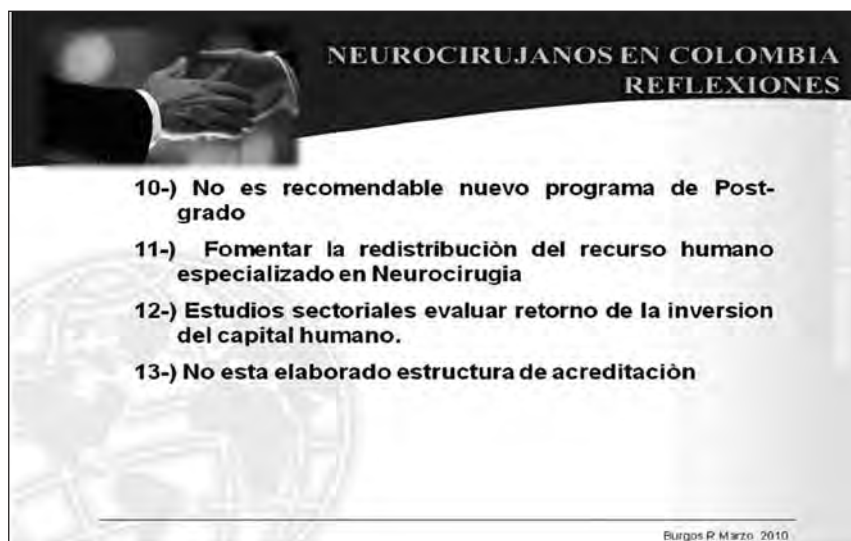


**NEUROCIRUJANOS EN COLOMBIA
REFLEXIONES**

1. **Proporción: 1/137.000 colombianos**
2. **60% en las 4 grandes ciudades**
3. **En 10 años se aumentará en 40% el total de Nc.**
4. **Gran diferencia en la practica; ingresos ???**
5. **Formación continua a cargo de ACNc**
6. **Sin inherencia en la regulación del recurso humano**
7. **Neurocirugia académica en crisis. Rezago tecnico.**
8. **En aumento problemas medico-legales**
9. **Ausencia de guias de manejo-debilidad escuelas de post-grado, sin teatros de aprendizaje.**

Burgos R. Marzo 2010

Tabla 8.



**NEUROCIRUJANOS EN COLOMBIA
REFLEXIONES**

- 10-) **No es recomendable nuevo programa de Post-grado**
- 11-) **Fomentar la redistribución del recurso humano especializado en Neurocirugia**
- 12-) **Estudios sectoriales evaluar retorno de la inversion del capital humano.**
- 13-) **No esta elaborado estructura de acreditación**

Burgos R. Marzo 2010

neuroquirurgica y han olvidado los otros espacios donde deben participar en forma activa.

El talante individual, los deseos de superación y esa mística de luchar contra la adversidad –sello del colombiano- se tipifican en el neurocirujano del país que ha hecho de su disciplina una especialidad

reconocida con una dosis alta de sacrificio personal y un proyecto colectivo activo en la Asociación Colombiana de Neurocirugía. **Sin equívocos: Neurocirugía es el espejo del país.**

Necesitamos muy buenos técnicos quirúrgicos e impecables en los procedimientos de microci-

rugía, no hay duda; pero también necesitamos los aspectos complementarios impregnados en el concepto salud que hagan de nuestro oficio un trabajo de proyección social integral en la búsqueda de la esquivada equidad.

REFERENCIAS

1. Aponte Oscar. III Congreso gremial. Asociación Colombiana de Neurocirugía. Bogotá, Marzo 2010.
2. A global experience. Neurosurgeons analyze their practice environments. AANS Neurosurgeon, Vol 17, numero 3, Fall-winter 2008.
3. Becerra Antonio. Programa único en Neurocirugía. III Congreso gremial. Asociación Colombiana de Neurocirugía, Bogotá, Marzo 2010.
4. Castaño RA. Medicina, ética y reforma de la salud. Hacia un Nuevo contrato de la formación médica. Editorial Cargraphics.
5. El Khamlichi A: Neurocirugía de África: situación actual, las prioridades y necesidades. Neurosurgery 48:1344–1347, 2001. Neurosurgery 48:1344-1347, 2001. El Khamlichi A: Technology and neurosurgery in developing countries: Experience and present situation in Morocco.
6. El Khamlichi A: Tecnología y la neurocirugía en los países en desarrollo: la experiencia y la situación actual en Marruecos. Neurosurgery 45:896–900, 1999. Neurosurgery 45:896-900, 1999.
7. Otero Efraim: Oración Maestros de la Cirugía Colombiana, 1981. Sociedad Colombiana de Cirugía. Neurosurgery 45:896–900, 1999.
8. Patiño José. En busca del Hipócrates Moderno. Persona y Biotética-Mayo, agosto, septiembre, diciembre, 2004. Número 22-23.
9. Perry Mark J: Gobierno aumenta la financiación los costos sanitarios. The American journal of enterprise institute. Marzo, 2010.
10. Reulen HJ y col : Training in Neurosurgery in the countries of EU. A guide to organize a training programme. SpringerWier. New York, 2008.
11. Reulen HJ, Hide RA, Bettag M, Bodosi M, Cunha E Sa M . Reulen HJ, Ocultar RA, Bettag M, Bodosi M, Sa Cunha e M. Un informe sobre la fuerza de trabajo de neurocirugía en los países de la UE y los Estados asociados. Task Force “Workforce Planning”, UEMS Section of Neurosurgery. Grupo de Trabajo “Planificación de la Fuerza Laboral”, la UEMS Sección de Neurocirugía. Acta Neurochi 151,6, Junio 2009.
12. Roselli Cock Diego y col. Medicina especializada en Colombia. Una aproximación diagnóstica. Centro Editorial Javeriano, Bogotá, 2000.
13. Ruiz F. Recursos Humanos de la salud en Colombia. Balances, competencia y prospectiva. Tercera edición, Fundación cultural javeriana, 2009.
14. Waits Amber y col. Practicing Neurosurgery in Ireland. Special feature: global experience. AANS Neurosurgeon, Vol 19, número 1, pág. 26.