

## Atención del trauma craneoencefálico grave pediátrico en una región centro de México. Diagnóstico situacional

### Pediatric severe head trauma care in a central region of Mexico. Situational diagnostic Cuidados pediátricos com traumatismo cranioencefálico grave em uma região central do México. Diagnóstico situacional

Maricela García Arellano<sup>a</sup>, Rodolfo Delgadillo Castañeda<sup>a</sup>

*Autor para correspondencia:* Maricela Garcia Arellano, champoton # 126. lomas de jesús maría, municipio de jesús maría, código postal: 20925, Aguascalientes. México, telefono de contacto: +52 449 204 23 56, e-mail de contacto: marigarcia8@yahoo.com

<sup>a</sup>Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Jefatura Unidad Cuidados Intensivos Pediátricos, Intensivista Pediatra, Aguascalientes, México

<sup>b</sup>Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Jefatura Unidad Cuidados Intensivos Pediátricos, Investigador Ciencias de la Salud, Aguascalientes, México

#### Resumen

Anualmente, Estados Unidos reporta 1.4 millones de víctimas de neurotrauma con un 2% de mortalidad, dentro de ellos, 7,000 son niños y 124,000 presentarán distintos grados de discapacidad.

Históricamente, pese a los esfuerzos de prevención, el Trauma craneoencefálico grave pediátrico (TCEGP) se comporta de manera multifactorial y heterogénea a nivel global.

En Aguascalientes, localizada en el centro de México, se desconocen datos oficiales en referencia a distintos aspectos de la atención brindada al TCEGP.

El Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud de México reporta una elevada tasa de prevalencia, siendo la tercera causa de muerte infantil y discapacidad cognitiva, física y conductual. La cinemática, excluyendo el maltrato infantil, corresponde en un 75% a accidentes vehiculares, predominando en escolares masculinos.

Desconociendo datos fiables en nuestra región, surge como objetivo del presente análisis investigar cualitativamente la atención del TCEGP en Aguascalientes, México.

*Keywords:* Trauma de craneo, pediatría, epidemiología, atención, organización, neurotrauma pediátrico, encuesta cualitativa.

#### Abstract

Annually, the United States reports 1.4 million victims of neurotrauma with a 2% mortality rate, among them, 7,000 are children and 124,000 will present different degrees of disability.

Historically, despite prevention efforts, Severe Pediatric Traumatic Brain Injury (PTBI) behaves in a multifactorial and heterogeneous manner at a global level.

In Aguascalientes, located in central Mexico, official data is unknown in reference to different aspects of the care provided to the TCEGP.

The National Epidemiological Surveillance System of the Ministry of Health of Mexico reports a high prevalence rate, being the third cause of infant death and cognitive, physical and behavioral disability. The kinematics, excluding child abuse, corresponds 75% to vehicular accidents, predominating in male schoolchildren.

Not knowing reliable data in our region, the objective of this analysis is to qualitatively investigate the care of the TCEGP in Aguascalientes, Mexico.

#### Resumo

Anualmente, os Estados Unidos relatam 1,4 milhão de vítimas de neurotrauma com taxa de mortalidade de 2%, entre elas, 7.000 são crianças e 124.000 apresentarão diferentes graus de incapacidade.

Historicamente, apesar dos esforços de prevenção, o Traumatismo Cranioencefálico Pediátrico Grave (PTBI) comporta-se de forma multifatorial e heterogênea em nível global.

Em Aguascalientes, localizada no centro do México, desconhecem-se dados oficiais referentes a diferentes aspectos da assistência prestada ao TCEGP.

O Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica do Ministério da Saúde do México relata uma alta taxa de prevalência, sendo a terceira causa de morte infantil e incapacidade cognitiva, física e comportamental. A cinemática, excluindo abuso infantil, corresponde 75% aos acidentes veiculares, predominando em escolares do sexo masculino.

Não conhecendo dados confiáveis em nossa região, o objetivo desta análise é investigar qualitativamente o atendimento do TCEGP em Aguascalientes, México.

## 1. Introducción

Cada año en Estados Unidos, aproximadamente 1.4 millones de personas sufren neurotrauma causando un 2% de mortalidad nacional; más de 124,000 tendrán discapacidad a largo plazo. De las muertes por trauma, 7,000 son infantiles [Zaloshnja et al. (2005); de la Salud (2020); Camacho et al. (2019)].

El Trauma craneoencefálico grave pediátrico (TCEGP) en el mundo, al pasar del tiempo, su comportamiento es heterogéneo y estacionario, más aún en niños, por multifactores al no conseguir impacto sostenido en reducción de su prevalencia e incidencia. Además, de estar en edad pediátrica mundialmente poco definida, está significativamente subestimada, pese a esfuerzos en prevención, condición geográfica, nivel de ingreso por país o avance científico. Su incidencia en Norteamérica oscila entre 175-367/100,000 Hab, en Europa aproximado 270-313/100,000 Hab, y Latinoamérica puede triplicarse aproximado 800-939/100,000 Hab.

Recientemente, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) reportó exceso de mortalidad por todas causas y todos grupos etáreos, exacerbando la problemática en salud pública [Zaloshnja et al. (2005); de la Salud (2020); Camacho et al. (2019); Secretaría de Salud (2022)].

En Aguascalientes, centro de México, población 1,425,607 Hab. Superficie 5,680.330 km<sup>2</sup>-0.3% de la nacional, no se conoce la prevalencia e incidencia del TCEGP con importante subregistro y estadísticas no fiables al común nacional. El Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud coincide con reportes latinoamericanos y europeos en alta tasa de lesiones accidentales, 3er causa de muerte infantil y discapacidad variable (cognitivos, físicos y/o conductuales). La mecánica de lesión, excluido maltrato infantil, 75% es vehículos de motor (motocicleta, volcaduras); le sigue caídas y riñas, predomina igual que en adultos, género masculino 3:1 en edad escolar y adolescente [Zaloshnja et al. (2005); de la Salud (2020); Camacho et al. (2019); Secretaría de Salud (2022)].

Del 2003 al 2019, arduo trabajo de equipo de expertos de la Brain Trauma Foundation (BTF) suma evidencia científica a mejora del TCEGP [Kochanek et al. (2019); Chiaretti et al. (2002); Godoy and Rabinstein (2022)].

Chiaretti et al. en 2002 destacó alta morbimortalidad infantil, factores pronósticos en TCEGP centrados en gravedad de lesión primaria, ventana terapéutica previendo lesiones secundarias. Recientemente, Godoy et al. destacan importante desarrollar sistemas regionales de atención adaptados juiciosamente a disponibilidad local de recursos buscando mejor alternativa para el neurotrauma grave [Kochanek et al. (2019); Chiaretti et al. (2002); Godoy and Rabinstein (2022); Chesnut et al. (2012); Matas (2018)]. Por muerte y discapacidad, el TCEGP sigue siendo un "problema global de salud sin resolver".

Desconociendo en México información fiable, surge el objetivo de esta investigación, en la región centro de México, identificar cualitativamente su capacidad de atención al TCEGP en apego a recomendaciones por la BTF en Guías-2019.

## 2. Métodos

Con la premisa de que es mejor tener que no tener un Sistema de Atención Organizado en TCEGP, aprobado por la sede del estudio en 2021, identificamos por el Sistema Estatal de Salud dieciséis (16) hospitales que atienden en agudo al TCEGP. Por gestores entrenados, se aplicó por escrito un instrumento de estudio tipo encuesta con 36 ítems de opción múltiple, alternativas variables en lenguaje médico, voluntaria, anónima, autoaplicada, sin límite de tiempo, con espacio abierto a comentarios sobre la atención integral al TCEGP en apego a Guías-2019. Se llevó a cabo una entrevista única por hospital, improvisada, dirigida a profesionales sanitarios ajenos al estudio en activo laboral que atienden en su sede al TCEGP, de los cuales el 50% (n=8) fueron intensivistas pediatras, el 31.2% pediatras (n=5), y el 18.7% (3) restante por urgenciólogo general, neurocirujano general y jefa de enfermería. Con un total de 16 encuestas contestadas y 0% de abstención, se procesaron los datos con estadística descriptiva, documentando su comportamiento y distribución normal. Ponderamos los hospitales con e-Likert, reclutamos información en base a Excel y realizamos un posterior análisis cualitativo en SPSS-Statistics-26.

## 3. Resultados

Al centro de México, de enero a julio de 2021, en apego a Guías-2019 para TCEGP, con comportamiento y distribución normal de los datos, reclutamos información de 16 centros de atención al TCEGP. El **gráfico 1** muestra ponderación de hospitales por capacidad resolutive: Débil 19% (3), Intermedia 75% (12) y Fuerte 6% (1). Los **gráficos 2 y 3** muestran disponibilidad de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) 75% (12), la mayoría 60% (12) atienden a la población general, solo una es exclusiva para pediátricos con 10 camas.

De la totalidad de hospitales, entre el 60-90%, derivan al TCEGP a uno de mayor capacidad, realizado por ambulante certificado de sistemas públicos. El 94% (15) dicen anticipar hipoxia-hipotensión, ver **gráficos 4 y 5**. Sin embargo, existen 11 centros que tardan entre 30-120 min (69%) para el traslado, ver **gráficos 6 y 7**.

El **gráfico 8** muestra la disponibilidad de neurocirujano ocasional en 9 centros (56%), en el 25% (4) no lo tienen, y está siempre presente solo en tres centros de capacidad variable.

Cerca del 70% de los centros siempre pueden hacer diagnóstico tomográfico (TAC) y 4 de ellos (25%) no tienen TAC. Solo dos centros dicen tener resonancia magnética cerebral (RMC) a demanda, el 87.6% (14) derivan para este estudio, **gráficos 9 y 10**. Mostramos en **gráfico 11** el perfil de competencia en guardia asistencial, destaca que el 62.5% (10) no cuenta con perfil idóneo de atención y el 37.5% (6) está al cargo de un Intensivista Pediatra, entre ellos, el 16%, el centro responsable. Nuestros datos afirman en **gráficos 12 y 13** una importante debilidad en capacitación neurointensiva, al contar solo con el 18.7% (3).

Aguascalientes, centro de México, no tiene UCI exclusiva neurocrítica-Pediátrica, son polivalentes como muestra el **gráfico 14**. Solo dos centros (12.5%) de capacidad fuerte y

débil aportan tratamiento multimodal guiado por monitoreo de presión intracraneana (PIC), en el 75%, el manejo es empírico.

El monitoreo neurointensivo avanzado con PIC, oxígeno cerebral (PtiO<sub>2</sub>) y diámetro de vaina del nervio óptico (DVNO) se muestra en **gráficos 15-17**, destaca siempre disponible en centro respondedor y ocasional en un centro de capacidad débil. El gráfico 18 muestra cómo todos los centros que atienden TCEGP aportan terapia hiperosmolar, en su mayoría con hipertónica 3% o mayor concentración y, en minoría, en centros débiles (37.5%), usan manitol.

En apego a Guías-2019, destaca la importancia del seguimiento neuropsicológico pos-hospitalario. Los **gráficos 19 y 20** expresan que solo el centro respondedor (6.25%) brinda seguimiento sistemático-dinámico-multidisciplinario usando e-GOS y 6 centros (37.5%) derivan para seguimiento; el 56.2% (9) restante no da seguimiento.

#### 4. Discusión

Esta investigación basa sus resultados en encuestas voluntarias y anónimas de profesionales activos que tratan TCEGP, reflejo cualitativo de la atención en dieciséis hospitales al centro de México. Con el comportamiento y distribución normal de los datos (IC 95% margen de error 5%) y apego a Guías-2019 del TCEGP por la BTF, ponderamos los centros por su capacidad en débil, intermedio y fuerte. En Latinoamérica, en 2012, Chesnut RM. et al. publican importancia del perfil de competencia del personal que atiende al TCEGP; nuestros resultados reflejan estar disponible solo en un hospital ponderado fuerte en competencia pero insuficiente para la demanda. Si bien muestra grado de apego a Guías-2019 contando con personal médico-enfermería capacitados, infraestructura, equipo de neuromonitoreo avanzado multimodal y seguimiento neuropsicológico sistemático-multidisciplinario a largo plazo, su sistema de atención al TCEGP no está adecuadamente organizado, trascendiendo en discapacidad y muerte, similar a reportes nacionales y de países con recursos limitados. Cuatro hospitales (25%) que atienden TCEGP no cuentan con camas de UCI; solo el centro respondedor tiene entre 6-10 camas exclusivas para pediátricos; sin embargo, como lo revelan nuestros datos, es polivalente, no neurocrítica, implicando compartir camas no censables con otras causas mórbidas, potencialmente insuficientes.

Cerca del 70% de camas totales en Ags. se comparten con adultos, justificando traslado a centro de mayor capacidad, vulnerando la atención inicial; siendo el TCEGP enfermedad tiempo-dependiente, deja fuera de ventana de intervención la hora dorada. Como describen publicaciones mundiales, es prioritario anticipación, control y resolución de lesiones secundarias. Nuestros datos muestran que el 75% del traslado se realiza por ambulantes certificados, en su mayoría anticipan la hipoxia e hipotensión; sin embargo, los datos arrojan evidencia de fallo en el tiempo de traslado, estando en el 90% fuera de recomendación, vulnerando el pronóstico neurofuncional.

Destacando lo descrito por Godoy et al., las Guías-2019 del TCEGP, entre otros registros mundiales, la infraestructura institucional, personal sanitario capacitado y disponibilidad para

neuromonitoreo avanzado es indispensable. Este estudio en **gráfico 11** muestra el perfil de competencia del personal sanitario que atiende TCEGP; solo el 30% (5) de capacidad variable (20% fuerte en resolución por e-Likert) tienen capacitación médica neurointensiva-demostrable para TCEGP; la mayoría de hospitales carecen de personal adecuadamente capacitado, siendo pediatras o de enfermería no entrenados, vulnerando la atención.

Nuestros resultados muestran que si bien el 75% de hospitales cuentan con tomógrafo, no todos pueden categorizar el tipo de Lesión por neuroimagen; no todos disponen de neurocirugía, trascendiendo para garantizar pronta evacuación de masa ante hernia cerebral. Solo el 18% evidenció disponer siempre presente de neurocirugía y 7 hospitales (43.7%) no garantizan tenerlo, potencialmente devastador. Avances en evidencia científica, incluidos en 3er. Edición de Guías-TCEGP, sintetizan y optimizan los cuidados neurocríticos idóneos. Godoy et al. y Chiaretti et al., entre otras publicaciones recientes, proponen adecuar los protocolos a la mejor disponibilidad de recursos sanitarios enfocados a fortalecer el neuromonitoreo avanzado y mejorar el resultado neurofuncional. En este aspecto, nuestros datos muestran subóptimo apego diagnóstico-terapéutico para atender el TCEGP ya que solo en 12.5% es multimodal guiado por monitoreo de la PIC, integrando la PtiO<sub>2</sub>, rNIRS y DVNO. Cerca del 90% atienden en forma empírica, sin protocolo específico, y solo el centro respondedor brinda seguimiento neuropsicológico sistemático-multidisciplinario a largo plazo; el resto de hospitales no brindan seguimiento. Publicaciones periódicas de Vigilancia Epidemiológica Nacional-México muestran la complejidad e impacto social que representa el TCEG, tanto pediátrico como adulto. En Ags. centro de México, en 2021, con nuestros resultados, pese a sus recursos limitados y ventaja territorio-poblacional, identificamos potencialidad de mejora en su sistema de salud para atender al TCEGP, gestionando políticas locales de organización, derivando al TCEGP al centro respondedor, optimizando la atención inicial, integrando la prehospitolaria con el hospital y fase-postinstitucional, convirtiendo su debilidad sanitaria en oportunidad de mejora, monitoreada por indicadores de estructura, proceso y resultado, eficientando recursos y fortaleciendo el pronóstico neurofuncional.

Los autores reconocemos sesgo potencial por tendencia sistemática del encuestado a responder en relación al constructo de interés, posibles estilos de respuestas aquiescentes, extremas, intermedias o socialmente deseables, incluso potencial sesgo negativo.

Los autores declaramos sin conflicto de interés.

#### 5. Conclusion

En Aguascalientes, México, como en el mundo, el TCEGP es un problema frecuente de salud pública sin resolver. Similar a otros países en Latinoamérica, sus recursos sanitarios son limitados, tiene una alta tasa de accidentes, discapacidad y muerte.

El 70% de sus camas de UCI se comparten con población adulta (relación 5:1); el 90% derivan a centros de mayor complejidad por ser subóptimos en sus recursos institucionales.

Si bien cuenta con sistemas prehospitalarios certificados, sus tiempos de traslado están fuera de normativa y solo cuenta con un centro respondedor con 10 camas de UCI exclusivas pediátricas capaz de brindar, por profesionales capacitados en neurotrauma, monitoreo neurointensivo multimodal y seguimiento neuropsicológico multidisciplinar a largo plazo. Sin embargo, es polivalente y no neurocrítica, potencialmente insuficiente, lo que trasciende en discapacidad y muerte, potencialmente evitables.

A dos años de emitidas las Guías-2019 para TCEGP por la BTF y conforme a reportes latinoamericanos y mundiales que recomiendan optimizar los cuidados neurocríticos idóneos, enfocando a fortalecer y mejorar el pronóstico neurofuncional, adaptando su disponibilidad local, nuestros resultados, con distribución normal de datos y ponderación de la muestra, nos permiten responder al objetivo planteado, identificando cualitativamente a Aguascalientes-México con debilidad sanitaria, siendo subóptima en su capacidad para atender al TCEGP en apego a la recomendación, al carecer de organización sistematizada en su atención. Con su ventaja territorial (0.3% del nacional) y pese a sus debilidades encontradas, identificamos potencialidad de mejora, convirtiendo su debilidad en fortaleza al organizar su sistema de atención al TCEGP, gestionando políticas locales monitoreadas por indicadores de estructura, proceso y resultado que le permitan eficientar sus recursos y sea derivado el TCEGP al centro respondedor, permitiendo trascender en mejor pronóstico neurofuncional de la población pediátrica afectada.

Como ventajas de este estudio, el haber sido aplicado por gestores entrenados, 100% de respuestas obtenidas, 0% de abstención, 80% de las respuestas realizadas por perfil de intensivistas y pediatras que atienden TCEGP, el ser única, improvisada, en su sitio y turno laboral, ser ajenos al estudio, voluntaria, anónima y autoaplicada, de opción múltiple y alternativas variables, sin límite de tiempo y abierto a comentarios.

Consideramos desventajas del estudio, reconocer sesgo potencial por tendencia sistemática del encuestado a responder en relación al constructo de interés, posibles respuestas acquiescentes, extremas, intermedias o solamente deseables, incluso potencial sesgo negativo. Los autores declaramos sin conflicto de interés.

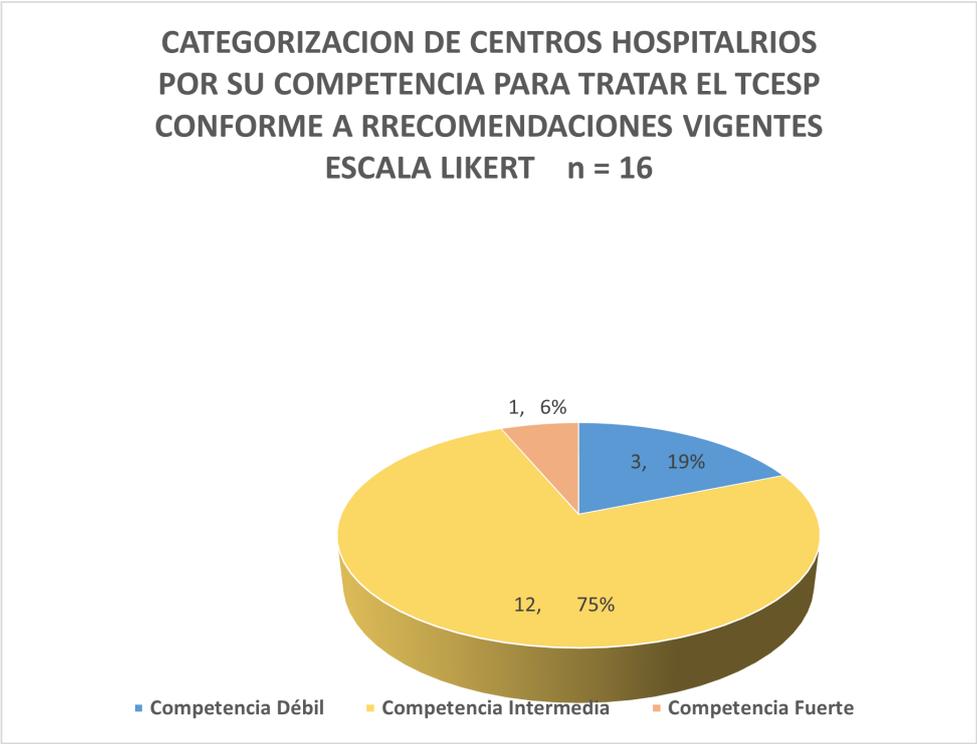
#### Lista de abreviaturas

- Ags. – Aguascalientes
- BTF – Brain Trauma Foundation
- DVNO – Diámetro de la Vaina del Nervio Óptico
- OPS – Organización Panamericana de la Salud
- PIC – Presión Intracraneana
- PtiO<sub>2</sub> – Monitoreo Invasivo de la Presión tisular de oxígeno cerebral
- RMC – Resonancia Magnética Cerebral
- rNIRS – Espectroscopía Cercana al Infrarrojo. Monitor no invasivo, oxígeno cerebral

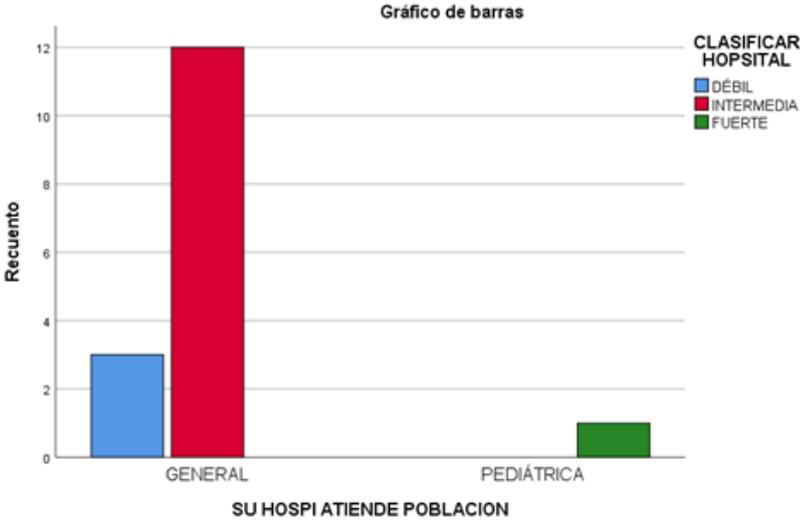
- TAC – Tomografía Axial Computada de Cráneo
- TCEGP – Trauma Craneoencefálico Grave Pediátrico
- UCI – Unidad Cuidados Intensivos

#### Lista de tablas

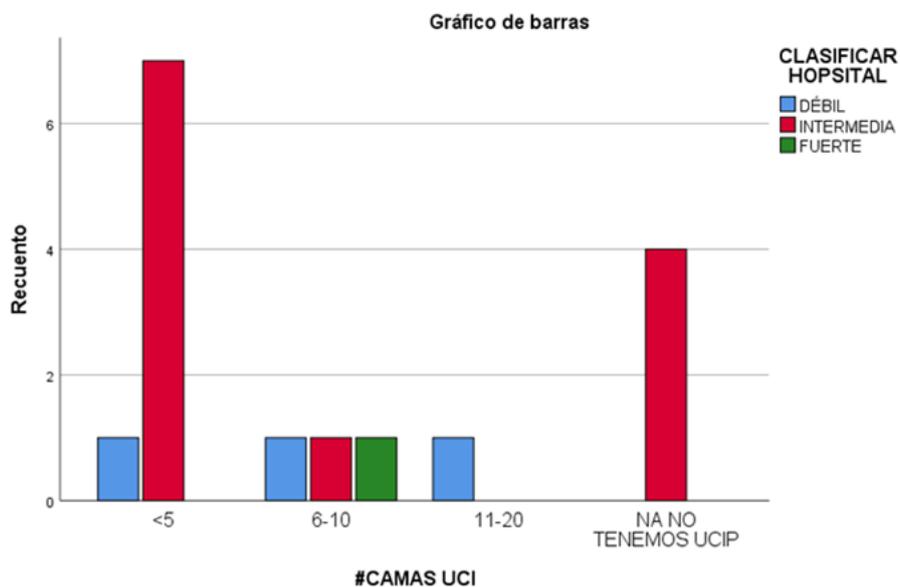
1. Distribución Hospitalaria por capacidad para atender TCEGP
2. Representación de hospitales por tipo de población que atienden
3. Representación de hospitales por número de camas
4. Representación de hospitales por traslado del TCEGP
5. Representación de hospitales por personal a cargo del traslado TCEGP
6. Representación de hospitales por tiempo de traslado de escena al arribo hospital
7. Representación de hospitales por aseguramiento respiratorio
8. Representación de hospitales por disponibilidad neuroquirúrgica
9. Representación de hospitales por disponibilidad de tomografía
10. Representación de hospitales por disponibilidad de resonancia magnética
11. Representación de hospitales por perfil competencia atención en guardia hospitalaria
12. Representación de hospitales por personal sanitario con capacitación neurointensiva
13. Representación de hospitales por capacitación neurointensiva en Enfermería
14. Representación de hospitales por tratamiento al TCEGP
15. Representación de hospitales por disponibilidad de neuromonitoreo de PIC
16. Representación de hospitales por disponibilidad de monitoreo de oxígeno cerebral
17. Representación de hospitales por disponibilidad de monitoreo del DVNO
18. Representación de hospitales por uso de terapia hiperosmolar en TCEGP
19. Representación de hospitales por seguimiento neuropsicológico pos-hospital
20. Representación de hospitales por escala utilizada para seguimiento al TCEGP



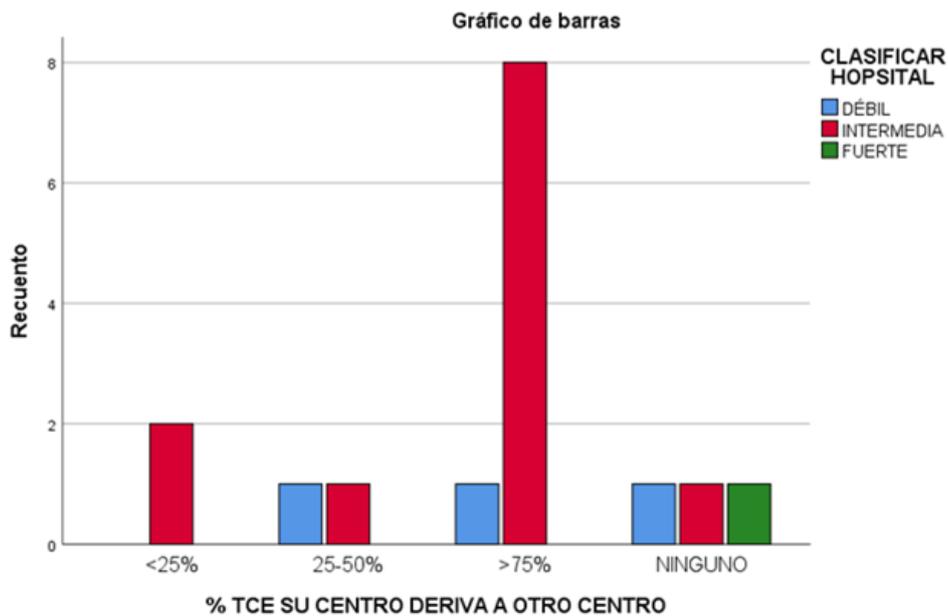
Gráfica 1: Distribución hospitalaria por capacidad para atender TCEGP



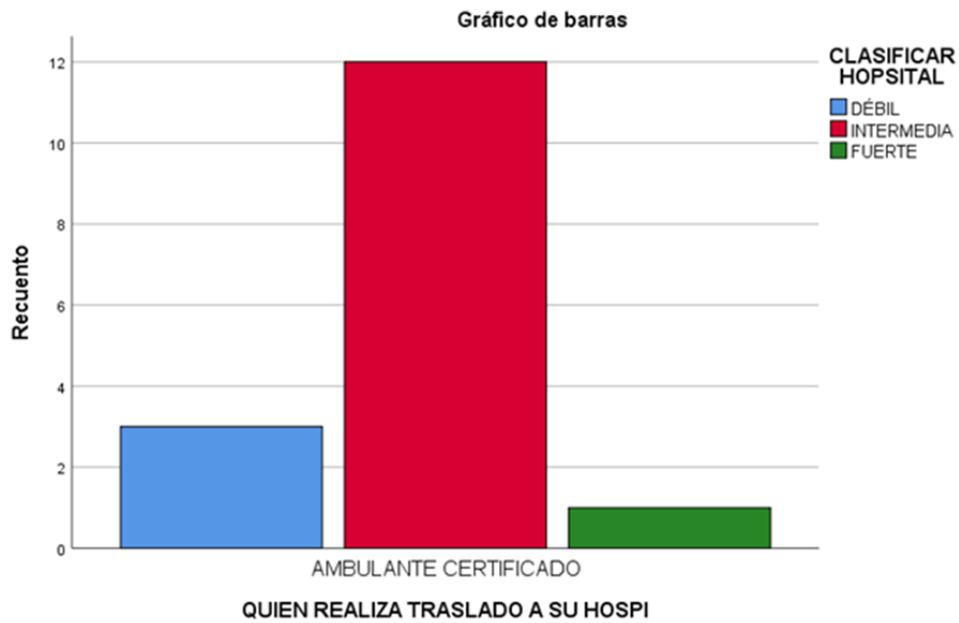
Gráfica 2: Representación de hospitales en su capacidad para atender TCEGP y el tipo de población que atienden (adultos – pediátricos)



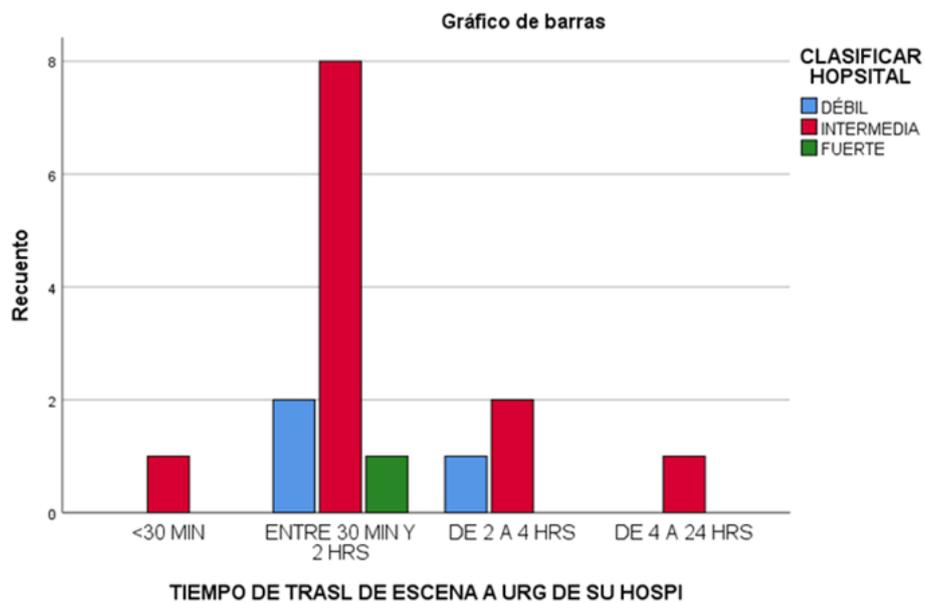
Gráfica 3: Hospitales por su capacidad de atención al TCEGP y número de camas UCI)



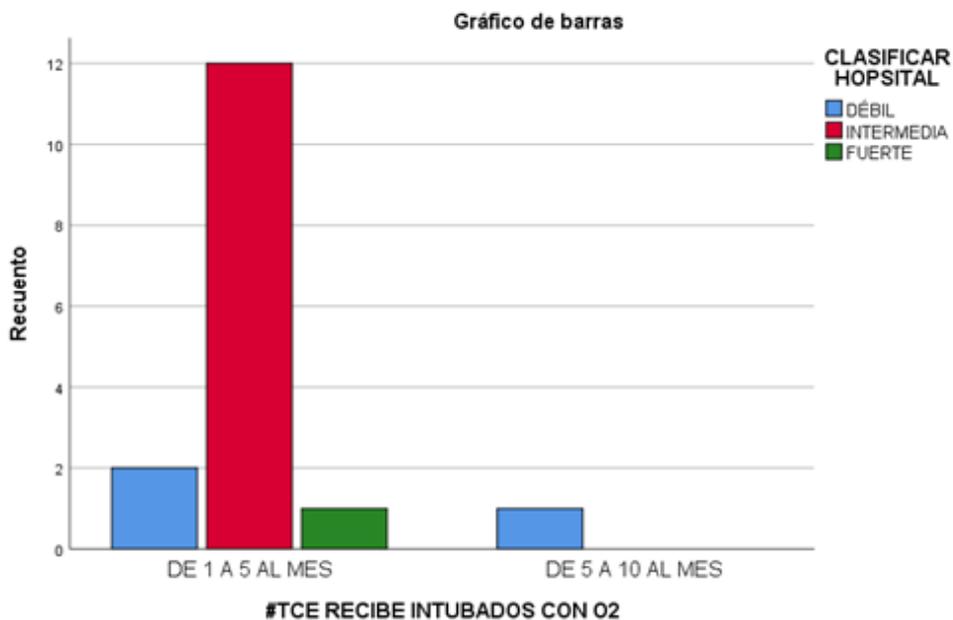
Gráfica 4: Hospitales en su capacidad de atencion al TCEGP y el uso de sistemas prehospitalarios para traslado de pacientes)



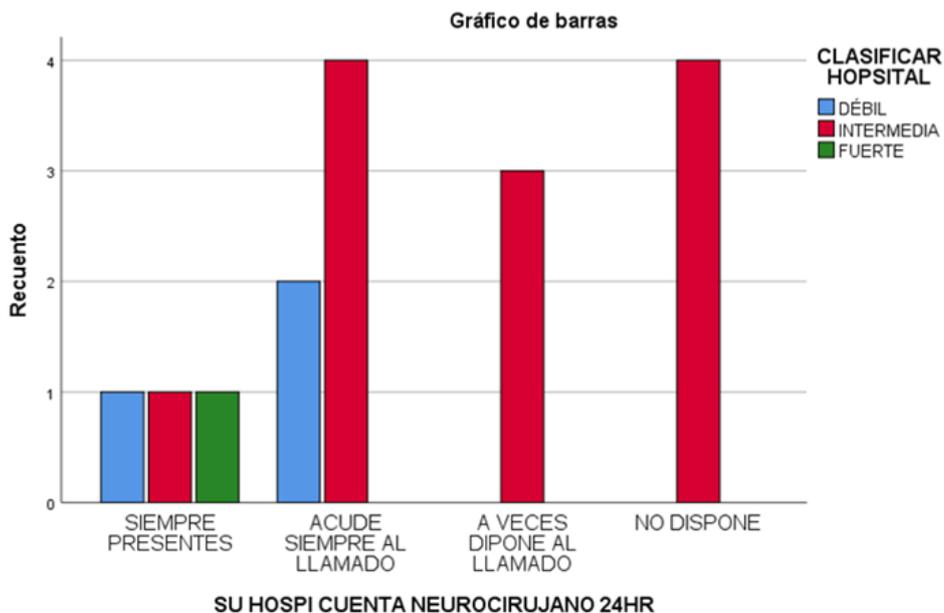
Gráfica 5: Representación hospitalares en su capacidad de atención al TCEGP y el personal pre-hospitalario que realiza el traslado de paciente



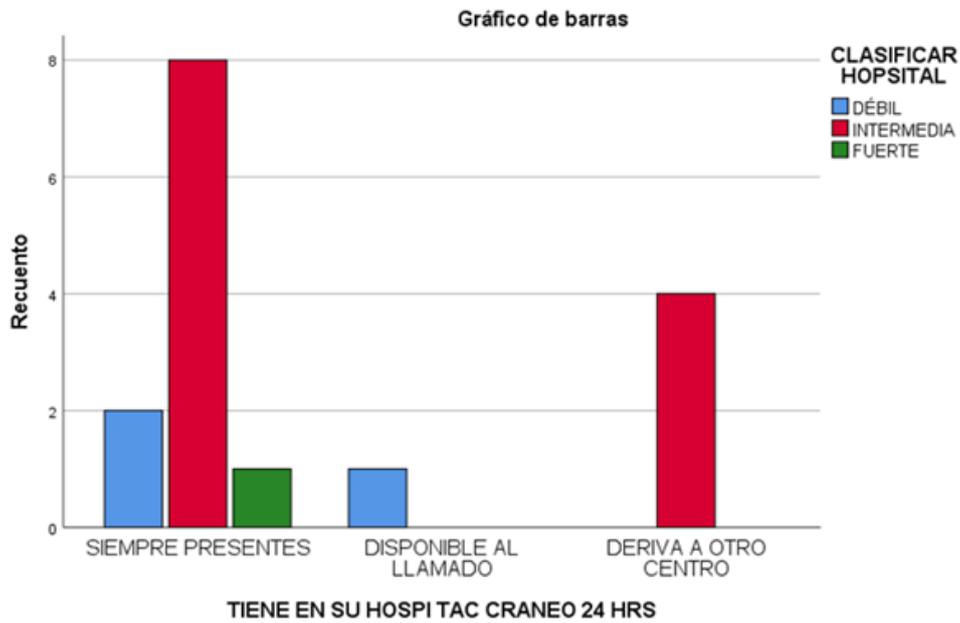
Gráfica 6: hospitales en su capacidad para atender TCEGP y el tiempo de traslado desde la escena al arribo hospitalario



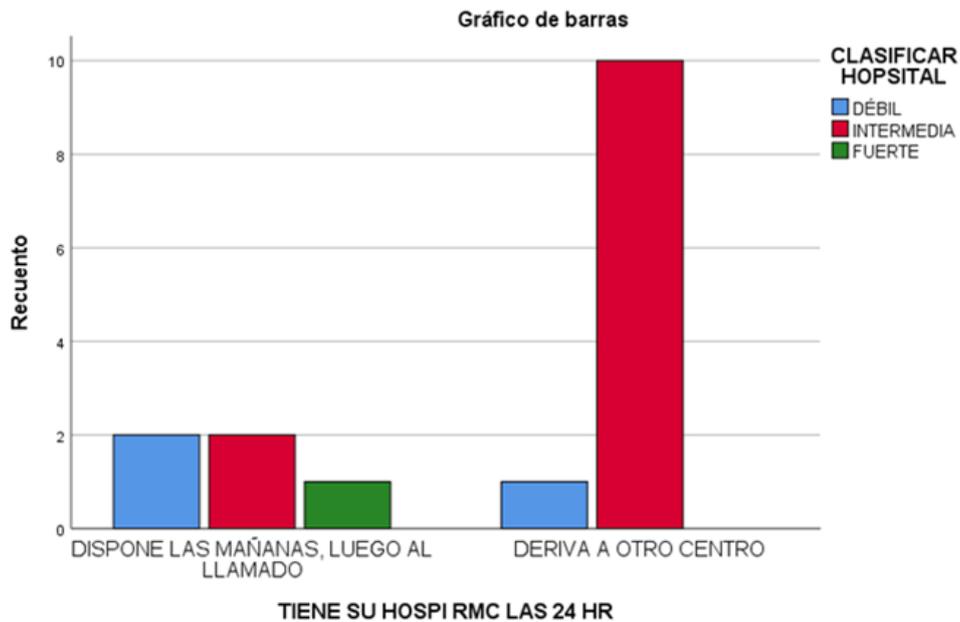
Gráfica 7: Hospitales en su capacidad para atender TCEGP y aseguramiento respiratorio en el traslado



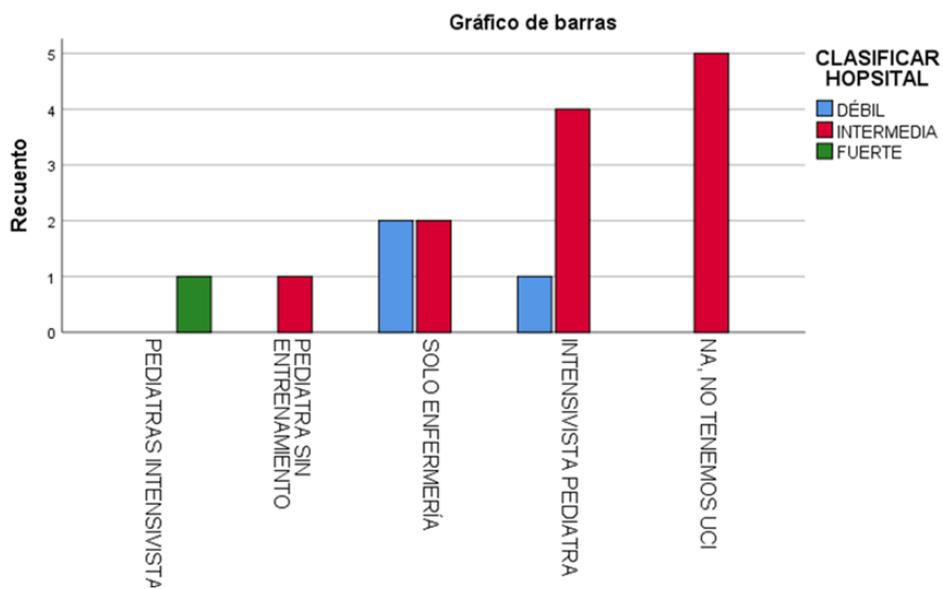
Gráfica 8: Hospitales por su capacidad de atención al TCEGP y disponibilidad neuroquirúrgica



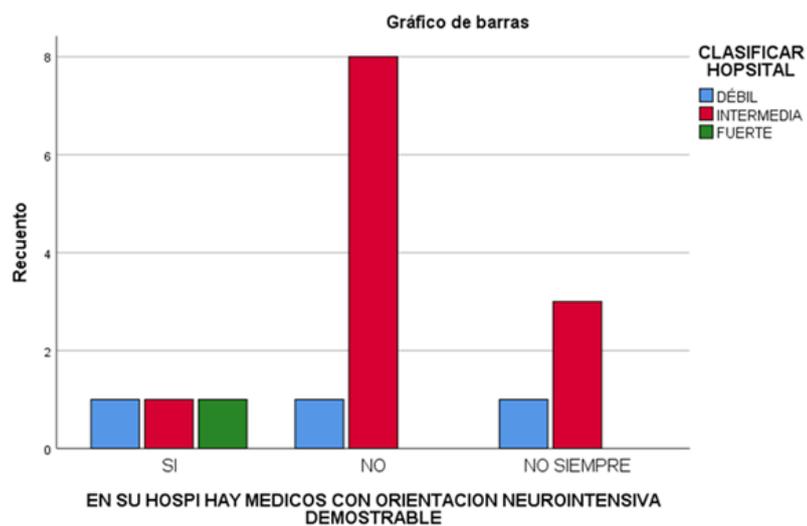
Gráfica 9: Hospitales en su capacidad de atención al TCEGP y disponibilidad de neuroimagen



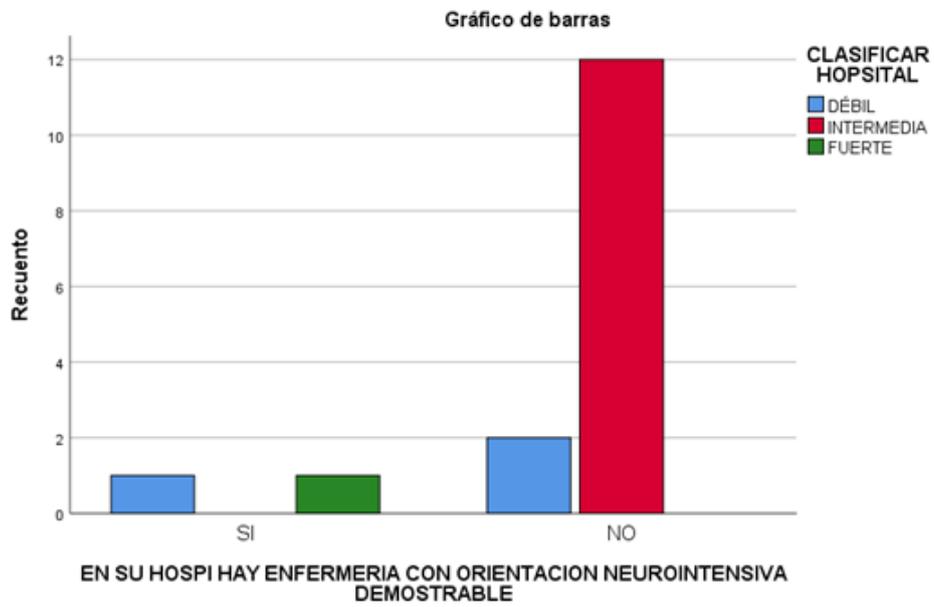
Gráfica 10: Hospitales en su capacidad de atención al TCEGP y disponibilidad de neuroimagen



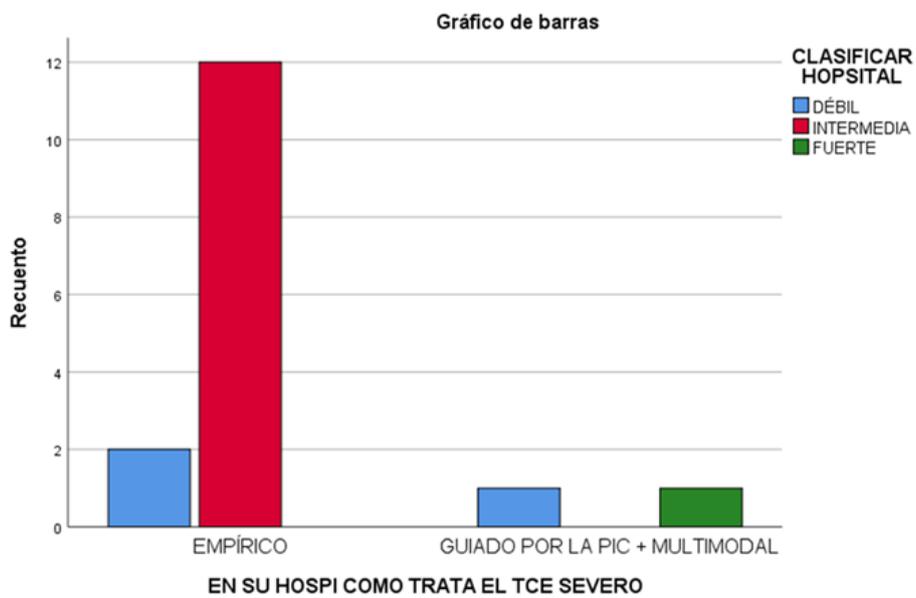
Gráfica 11: Hospitales por su capacidad de atención al TCEGP y perfil de competencia en la atención de la guardia hospitalaria



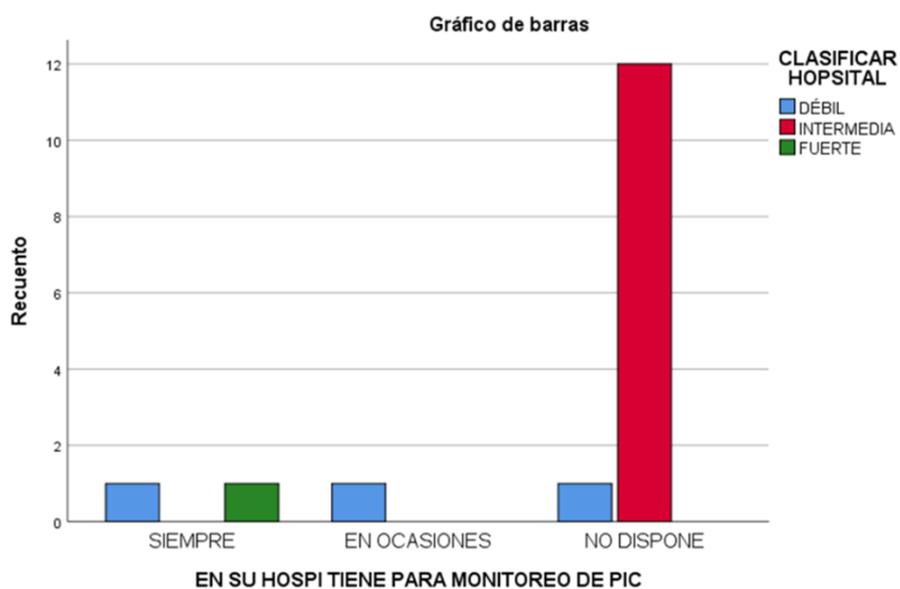
Gráfica 12: Hospitales por su capacidad de atención al TCEGP y su disponibilidad de personal sanitario con capacitación neurointensiva



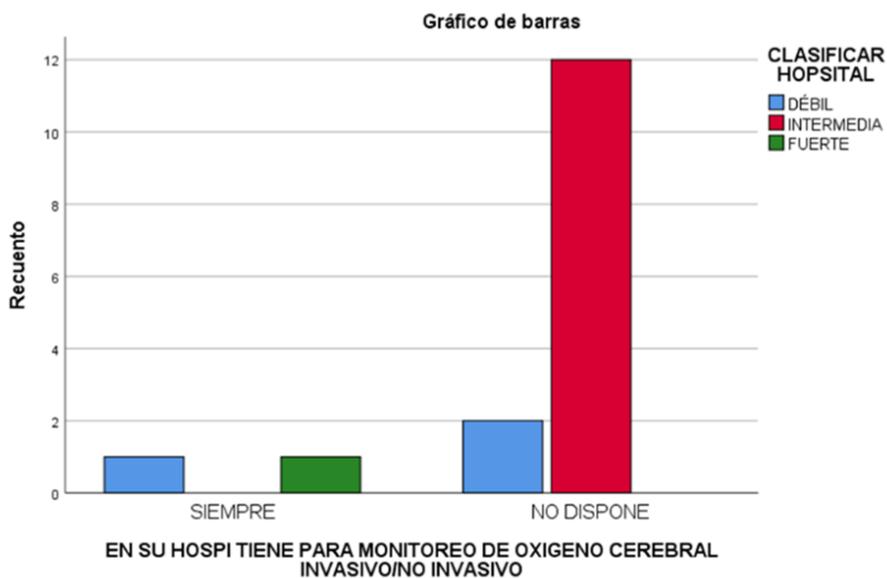
Gráfica 13: Hospitales en su capacidad de atención al TCEGP y su personal de enfermería con orientacion neurointensiva



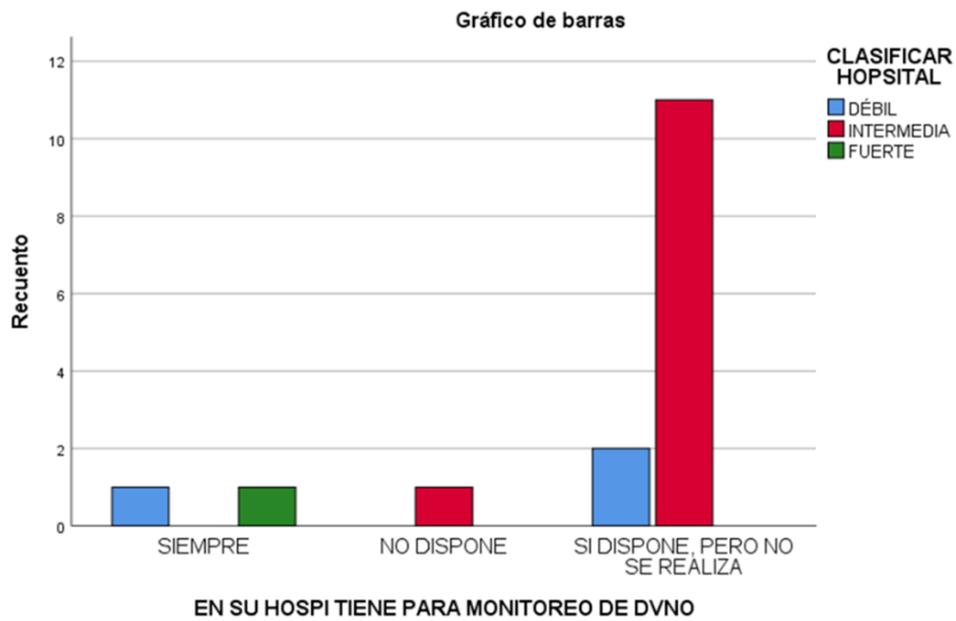
Gráfica 14: Hospitales en su capacidad de atención al TCEGP y el tratamiento aportado



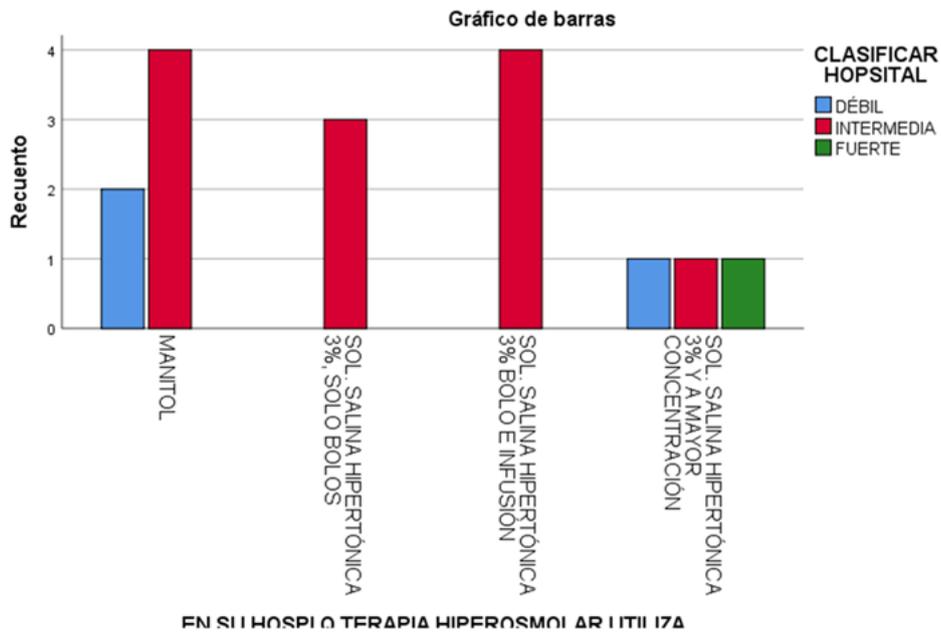
Gráfica 15: Hospitales en su capacidad para atender el TCEGP y su disponibilidad de brindar neuromonitoreo avanzado (PIC, PtiO2 y DVNO)



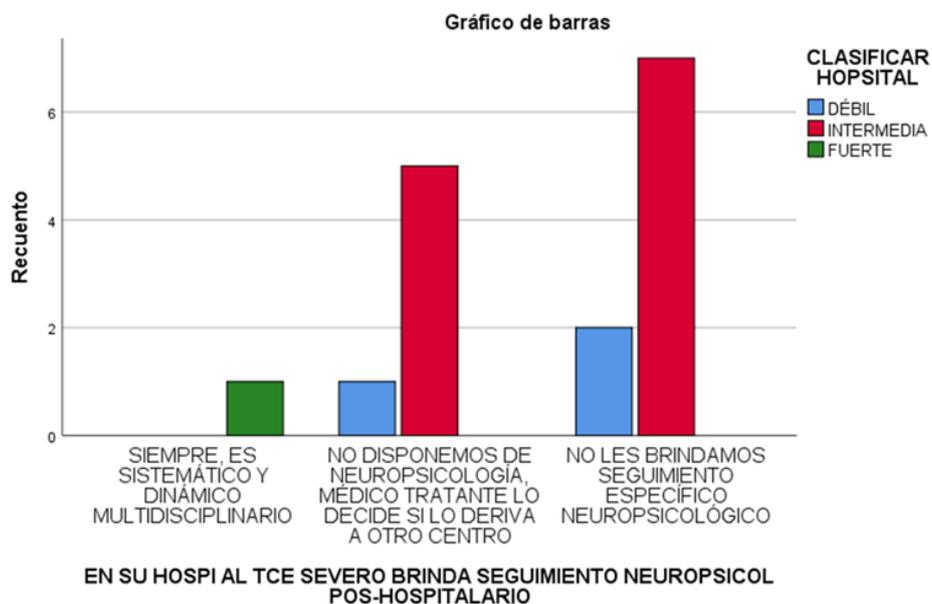
Gráfica 16: Hospitales en su capacidad para atender el TCEGP y su disponibilidad de brindar neuromonitoreo avanzado (PIC, PtiO2 y DVNO)



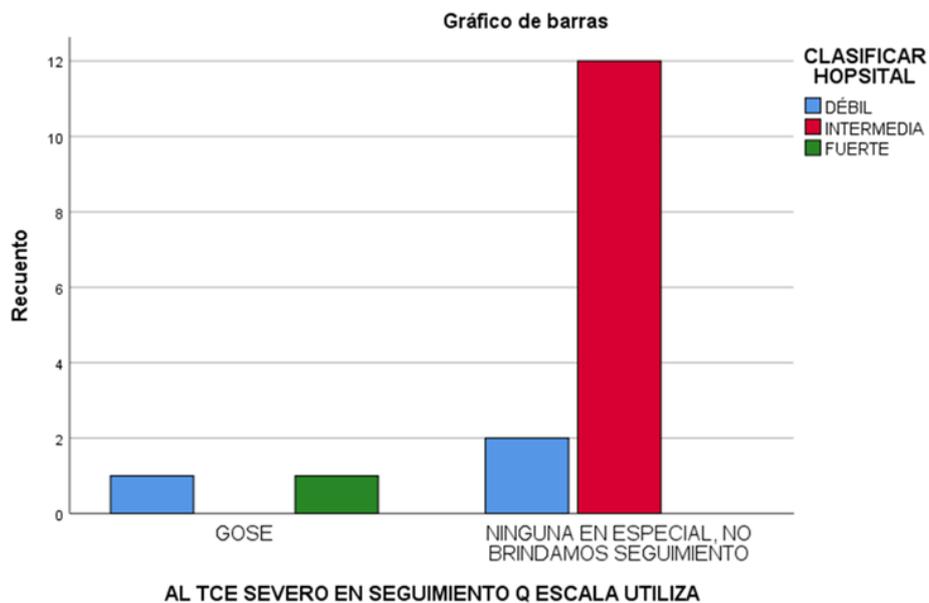
Gráfica 17: Hospitales en su capacidad para atender el TCEGP y su disponibilidad de brindar neuromonitoreo avanzado (PIC, PtiO2 y DVNO)



Gráfica 18: Hospitales en su capacidad para atender el TCEGP y el uso de terapia hiperosmolar



Gráfica 19: Hospitales en su capacidad para atender el TCEGP y disponibilidad para brindar seguimiento neuropsicologico pos-hospitalario



Gráfica 20: Hospitales en su capacidad para atender el TCEGP y disponibilidad para brindar seguimiento neuropsicologico pos-hospitalario

*Agradecimiento colaboración: Marisela Ruiz Chairez y al Dr. José Antonio Carmona Suazo, Tesis Pediátrica 2004 no publicada.*

## Referencias

- Camacho, W.J.M., Ortiz, J.E.P., Ortiz, S.P., Celis, A.C.M., Guerrero, Y.C., Alarcón, L.X.N., Díaz, I.T.P., Noguera, A.M., 2019. Trauma craneoencefálico en pediatría: La importancia del abordaje y categorización del paciente pediátrico. *Pediatría* 52, 85–93.
- Chesnut, R.M., Temkin, N., Carney, N., Dikmen, S., Rondina, C., Videtta, W., Petroni, G., Lujan, S., Pridgeon, J., Barber, J., et al., 2012. A trial of intracranial-pressure monitoring in traumatic brain injury. *New England Journal of Medicine* 367, 2471–2481.
- Chiaretti, A., Piastra, M., Pulitanò, S., Pietrini, D., De Rosa, G., Barbaro, R., Di Rocco, C., 2002. Prognostic factors and outcome of children with severe head injury: an 8-year experience. *Child's nervous system* 18, 129–136.
- Godoy, D.A., Rabinstein, A.A., 2022. How to manage traumatic brain injury without invasive monitoring? *Current Opinion in Critical Care* 28, 111–122.
- Kochanek, P.M., Tasker, R.C., Carney, N., Totten, A.M., Adelson, P.D., Selden, N.R., Davis-O'Reilly, C., Hart, E.L., Bell, M.J., Bratton, S.L., et al., 2019. Guidelines for the management of pediatric severe traumatic brain injury: update of the brain trauma foundation guidelines. *Pediatric Critical Care Medicine* 20, S1–S82.
- Matas, A., 2018. Diseño del formato de escalas tipo likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa* 20, 38–47.
- Secretaría de Salud, D.G.d.E., 2022. Boletín epidemiológico del sistema nacional de vigilancia epidemiológica, comunicado de prensa 37, 1–89. URL: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/dr/dr202107.pdf>.
- de la Salud, O.P., 2020. Mejorar la vigilancia de la mortalidad por COVID-19 en américa latina y el caribe mediante la vigilancia de la mortalidad por todas las causas - documento de orientación, 2020. URL: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52309/OPSIMSPHECOVID-19200035\\_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52309/OPSIMSPHECOVID-19200035_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y).
- Zaloshnja, E., Miller, T., Langlois, J.A., Selassie, A.W., 2005. Prevalence of long-term disability from traumatic brain injury in the civilian population of the united states 23, 394–400.