



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), Noviembre-Diciembre 2025,  
Volumen 9, Número 6.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i6](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6)

# **EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL DIÁMETRO DE LA VAINA DEL NERVIO ÓPTICO: AVANCES, LIMITACIONES Y DESAFÍOS EN LA PRÁCTICA CLÍNICA MODERNA**

**ULTRASOUND EVALUATION OF THE OPTIC NERVE SHEATH  
DIAMETER: ADVANCES, LIMITATIONS, AND CHALLENGES IN  
MODERN CLINICAL PRACTICE**

**Maria de Jesus Lopez Arias**

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

**Hernán Sánchez Arias**

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

**Luis Leonardo de la Cruz Martínez**

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

**Yadira Mateo Crisóstomo**

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i6.21942](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6.21942)

## Evaluación Ecográfica del Diámetro de la Vaina del Nervio Óptico: Avances, Limitaciones y Desafíos en la Práctica Clínica Moderna

**Maria de Jesus Lopez Arias<sup>1</sup>**[maje.lopeza@gmail.com](mailto:maje.lopeza@gmail.com)<https://orcid.org/0009-0002-5782-5428>Hospital General de Zona No. 2, Instituto  
Mexicano del Seguro Social (IMSS)  
Tabasco, México**Hernán Sánchez Arias**[scorpion\\_1798@hotmail.com](mailto:scorpion_1798@hotmail.com)<https://orcid.org/0009-0005-5406-3968>Hospital General de Zona No. 2, Instituto  
Mexicano del Seguro Social (IMSS)  
Tabasco, México**Luis Leonardo de la Cruz Martínez**[urgmedicas2010@hotmail.com](mailto:urgmedicas2010@hotmail.com)<https://orcid.org/0009-0005-6445-679X>Hospital General de Zona No. 2, Instituto  
Mexicano del Seguro Social (IMSS)  
Tabasco, México**Yadira Mateo Crisóstomo**[yadiracrisostomo@hotmail.com](mailto:yadiracrisostomo@hotmail.com)<https://orcid.org/0000-0002-9861-6676>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Tabasco – México

### RESUMEN

La medición ecográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) se ha consolidado como una herramienta no invasiva, rápida y accesible para la evaluación indirecta de la hipertensión intracraneal (HIC), ofreciendo una alternativa a métodos tradicionales como la tomografía computarizada o la monitorización invasiva. Su fundamento radica en la continuidad anatómica entre el espacio subaracnoideo craneal y la vaina dural del nervio óptico, lo que permite que los aumentos de presión intracraneal se reflejen como una distensión medible. Integrado en el paradigma del ultrasonido en el punto de atención, su valor clínico es destacado en escenarios como el trauma craneoencefálico, la hemorragia subaracnoidea y el fallo hepático agudo, donde facilita el cribado y la monitorización seriada. Sin embargo, su implementación universal se ve limitada por la falta de estandarización técnica, la variabilidad en los puntos de corte diagnósticos, la dependencia del operador y la influencia de factores confusores como la miopía alta. La evidencia sugiere que su mayor utilidad reside en la detección de cambios dinámicos más que en valores absolutos aislados. Para consolidar su papel, se requieren esfuerzos hacia una estandarización internacional, su integración dentro de un enfoque multimodal de evaluación y la validación en poblaciones específicas. Así, el DVNO se perfila no como un reemplazo, sino como un complemento valioso dentro del arsenal diagnóstico para el paciente neurocrítico.

**Palabras clave:** diámetro de la vaina del nervio óptico, presión intracraneal, ultrasonido, neurocrítico, hipertensión intracraneal

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [maje.lopeza@gmail.com](mailto:maje.lopeza@gmail.com)

# Ultrasound Evaluation of the Optic Nerve Sheath Diameter: Advances, Limitations, and Challenges in Modern Clinical Practice

## ABSTRACT

Ultrasound measurement of the optic nerve sheath diameter (ONSD) has established itself as a non-invasive, rapid, and accessible tool for the indirect assessment of intracranial hypertension (ICH), offering an alternative to traditional methods such as computed tomography or invasive monitoring. Its basis lies in the anatomical continuity between the cranial subarachnoid space and the dural sheath of the optic nerve, which allows increases in intracranial pressure to be reflected as measurable distension. Integrated into the point-of-care ultrasound paradigm, its clinical value is highlighted in scenarios such as traumatic brain injury, subarachnoid hemorrhage, and acute liver failure, where it facilitates screening and serial monitoring. However, its universal implementation is limited by the lack of technical standardization, variability in diagnostic cut-off points, operator dependence, and the influence of confounding factors such as high myopia. Evidence suggests that its greatest utility lies in the detection of dynamic changes rather than isolated absolute values. To consolidate its role, efforts are needed toward international standardization, its integration into a multimodal approach to assessment, and validation in specific populations. Thus, ONSD is emerging not as a replacement but as a valuable complement to the diagnostic arsenal for the neurocritical patient.

**Keywords:** optic nerve sheath diameter, intracranial pressure, ultrasound, neurocritical, intracranial hypertension

*Artículo recibido 10 diciembre 2025  
Aceptado para publicación: 10 enero 2026*



## INTRODUCCIÓN

La evaluación oportuna y precisa de la presión intracraneal (PIC) constituye un elemento fundamental en el manejo del paciente neurocrítico, dado que la hipertensión intracraneal (HIC) se asocia con un incremento significativo en la morbilidad y con el riesgo de daño neurológico irreversible (Carney et al., 2017). Tradicionalmente, su detección depende de métodos como la tomografía computarizada (TC) craneal o la monitorización invasiva mediante catéter intraventricular, considerada el estándar de referencia. No obstante, estas técnicas presentan limitaciones importantes: la TC requiere el traslado del paciente, implica exposición a radiación y puede no estar disponible de manera inmediata en todos los entornos (Al-Khaled & Eggers, 2014); mientras que las técnicas invasivas conllevan riesgos inherentes como infección, sangrado y requieren de infraestructura y personal altamente especializado (Robba et al., 2021).

En este contexto, la medición ecográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO u ONSD por sus siglas en inglés) ha emergido en las últimas décadas como una alternativa diagnóstica prometedora. Se trata de una técnica no invasiva, rápida, reproducible y accesible que permite estimar indirectamente la presencia de HIC. Su fundamento anatómico-fisiológico se basa en la continuidad existente entre el espacio subaracnoideo intracraneal y la vaina dural que rodea al nervio óptico. Este hecho permite que los aumentos en la presión del líquido cefalorraquídeo (LCR) se transmitan y reflejen como una distensión de dicha vaina, la cual puede ser cuantificada de manera objetiva mediante ultrasonido en el punto de atención (Aletreby et al., 2020; Kimberly et al., 2020). Numerosos estudios han respaldado este principio, demostrando una correlación significativa entre la expansión del DVNO y el incremento de la PIC medida de forma invasiva (Łasecki et al., 2023).

La creciente integración del ultrasonido en el punto de atención (POCUS) en áreas de urgencias, cuidados intensivos y anestesiología ha impulsado la adopción del DVNO dentro de los algoritmos clínicos de valoración neurológica inicial y seguimiento. Sus ventajas de portabilidad, bajo costo relativo y posibilidad de realización seriada sin riesgos añadidos para el paciente, la convierten en una herramienta de apoyo especialmente valiosa en escenarios donde las decisiones terapéuticas deben tomarse de manera inmediata o en entornos con recursos diagnósticos limitados (Beckett & Savage, 2021; Gibson & Arevalo, 2022).



Sin embargo, a pesar de su evidente potencial y de la sólida evidencia sobre su correlación con la PIC, la medición del DVNO enfrenta desafíos sustanciales que limitan su estandarización y uso universal como prueba diagnóstica aislada. Entre estos se encuentran la falta de consenso absoluto sobre la técnica de medición y el plano ecográfico óptimo, la variabilidad en los puntos de corte diagnósticos propuestos en la literatura, la dependencia de la pericia y experiencia del operador, y la influencia de factores fisiológicos individuales (como la miopía alta o variaciones anatómicas) que pueden alterar su interpretación (Kimberly et al., 2020; Weller et al., 2018). Estas limitaciones han impulsado un análisis crítico necesario sobre su precisión diagnóstica, reproducibilidad y su lugar definitivo dentro de la práctica clínica moderna.

Por lo tanto, el presente ensayo se propone examinar de manera integral los avances más relevantes en la medición ecográfica del DVNO, las limitaciones metodológicas y clínicas que persisten, y los principales desafíos que deben superarse para lograr su consolidación como una herramienta robusta, confiable y aplicable en diversos escenarios asistenciales. Asimismo, se reflexiona sobre su integración futura dentro de un enfoque multimodal para la evaluación de la PIC, en el que los hallazgos ecográficos se combinen con la evaluación clínica, neuromonitorización no invasiva complementaria y estudios de imagen, todo encaminado a optimizar el diagnóstico temprano y, en última instancia, a mejorar los desenlaces en pacientes con riesgo o sospecha de hipertensión intracraneal.

## **DESARROLLO**

### **Fundamentos Anatómicos y Fisiológicos: La Base de la Técnica**

El nervio óptico, considerado una prolongación del sistema nervioso central, está rodeado por meninges (duramadre, aracnoides y piamadre) y por el espacio subaracnoideo perineural, el cual está en comunicación directa con el espacio subaracnoideo intracraneal que contiene líquido cefalorraquídeo (LCR). Este canal de comunicación, que representa la premisa fundamental de la técnica, permite que los cambios de presión en la cavidad craneal se transmitan de manera casi inmediata al compartimento de la vaina del nervio óptico (Geeraerts et al., 2008).

Cuando la presión intracraneal (PIC) aumenta, el LCR desplaza el contenido de la órbita hacia adelante, distendiendo la vaina dural, que es menos distensible, antes de que ocurra papiledema. La ecografía modo B permite visualizar esta estructura como una banda hipoeocogénica (el LCR) que rodea al nervio



óptico hiperecogénico, y medir su diámetro 3 mm por detrás de la retina (Aletreby et al., 2020). Esta relación fisiopatológica ha sido validada en estudios tanto en modelos animales como en humanos, estableciendo una correlación lineal entre el aumento del DVNO y el incremento de la PIC medida de forma invasiva (Rajajee et al., 2011).

### **Avances en la Práctica Clínica: Integración en el Punto de Atención**

El principal avance del DVNO radica en su integración dentro del paradigma del Ultrasonido en el Punto de Atención (POCUS), revolucionando la evaluación inicial del paciente con posible hipertensión intracraneal (HIC). Su aplicación se ha extendido más allá de los estudios de correlación y se ha consolidado en guías y consensos clínicos para escenarios específicos:

- **Trauma Craneoencefálico (TCE):** Es una herramienta de cribado para decidir la necesidad de una tomografía computarizada (TC) urgente o de monitorización invasiva, especialmente en pacientes con deterioro neurológico fluctuante (Robba et al., 2020).
- **Hemorragia Subaracnoidea:** Permite la monitorización seriada no invasiva del desarrollo de hidrocefalia o vasoespasmos con HIC secundaria (Wang et al., 2017).
- **Fallo Hepático Agudo y Encefalopatía Hepática:** Evalúa el edema cerebral y guía el manejo, evitando traslados innecesarios a tomografía en pacientes inestables (Vaquero et al., 2005).
- **Meningoencefalitis y SeudoTumor Cerebral:** Su utilidad diagnóstica ha sido documentada como un marcador sensible de HIC en estos contextos (Amin et al., 2012).

El desarrollo de protocolos estandarizados de exploración y la disponibilidad de equipos portátiles de alta resolución han sido clave para su adopción en urgencias, unidades de cuidados intensivos (UCI) y prehospitalario (Gibson & Arevalo, 2022).

### **Limitaciones Metodológicas y Clínicas: Una Barrera para la Estandarización**

A pesar de su potencial, la medición del DVNO enfrenta limitaciones significativas que impiden su uso como estándar de referencia único:

- **Variabilidad en la Técnica y los Puntos de Corte:** No existe un consenso universal sobre el plano de medición (axial vs. sagital), el punto exacto (3 mm vs. 5 mm detrás de la retina) o el lado a evaluar (unilateral vs. promedio bilateral). Los puntos de corte reportados en la literatura para predecir una PIC >20 mmHg varían típicamente entre 5.0 mm y 6.0 mm, pero esta variabilidad depende del



estudio poblacional y del equipo utilizado (Blaivas et al., 2003; Dubourg et al., 2011). Una revisión sistemática destacó que, aunque la sensibilidad es alta (>90%), la especificidad es más moderada (~80-85%), lo que puede llevar a falsos positivos (Dubourg et al., 2011).

- **Dependencia del Operador:** La correcta identificación de las estructuras, el ángulo de incidencia del transductor y la medición precisa requieren entrenamiento y experiencia. La curva de aprendizaje, aunque corta, introduce una variabilidad interobservador que puede afectar la reproducibilidad (Soldatos et al., 2008).
- **Factores Confusores:** Condiciones como la miopía alta (que elonga el globo ocular y puede alterar la anatomía de la vaina), historial de cirugía ocular, variaciones anatómicas individuales y la presión intraocular pueden influir en la medición y deben considerarse en la interpretación (Weller et al., 2018).
- **Precisión Dinámica vs. Valores Absolutos:** La evidencia sugiere que el DVNO es más útil para detectar cambios en la PIC (monitorización seriada en un mismo paciente) que para diagnosticar HIC basándose en un valor aislado, dada la variabilidad interindividual (Robba et al., 2018).

### **Desafíos Futuros y Direcciones para la Consolidación**

Para que el DVNO se consolide como una herramienta robusta en la práctica clínica moderna, se deben superar varios desafíos:

- **Estandarización Internacional:** Se requiere un consenso global que unifique la técnica de medición, los criterios de calidad de imagen y los puntos de corte ajustados por población (edad, etnia) y patología. Iniciativas como la del grupo de estudio de la Sociedad de Cuidados Neurocríticos (NCS) son fundamentales en este esfuerzo (Robba et al., 2020).
- **Integración Multimodal:** El futuro no pasa por sustituir a la monitorización invasiva, sino por integrar el DVNO dentro de un enfoque multimodal de evaluación de la PIC. Esto implica combinar sus hallazgos con otras herramientas no invasivas (p. ej., velocidad de pulso de la arteria cerebral media por Doppler transcraneal, tonometría pupilar) y con la evaluación clínica integral, para mejorar la precisión diagnóstica y la toma de decisiones (Cardim et al., 2016).
- **Validación en Poblaciones Específicas y Entornos de Bajos Recursos:** Se necesita más investigación para validar puntos de corte en poblaciones pediátricas, en pacientes con condiciones oculares



preexistentes y en el contexto prehospitalario. Su papel potencial como herramienta de triaje en áreas con acceso limitado a TC o neurocirugía es especialmente prometedor y debe ser explorado a fondo.

- Educación y Entrenamiento Formal: La implementación exitosa depende de la incorporación del entrenamiento en DVNO dentro de los programas de formación de especialidades como medicina de urgencias, cuidados intensivos y neurología, asegurando la competencia y reduciendo la variabilidad interobservador.

## CONCLUSIÓN

La evaluación ecográfica del DVNO representa un avance significativo en la neurosonología, ofreciendo una ventana no invasiva y dinámica a la presión intracraneal. Su valor principal reside en la rapidez, accesibilidad y posibilidad de monitorización seriada en el punto de atención, lo que la convierte en una herramienta de cribado y seguimiento invaluable. Sin embargo, su precisión diagnóstica está matizada por importantes limitaciones técnicas y fisiológicas que exigen una interpretación crítica y contextualizada. El camino hacia su consolidación en la práctica clínica moderna pasa por la superación de estos desafíos mediante la estandarización, la integración multimodal y la educación continuada. No es un reemplazo del estándar de oro invasivo, sino un complemento poderoso dentro de un arsenal diagnóstico más amplio, cuyo uso juicioso puede optimizar el manejo del paciente neurocrítico y, potencialmente, mejorar sus desenlaces.

No obstante, la evidencia contemporánea demuestra que la técnica aún enfrenta retos importantes antes de lograr su consolidación definitiva. La falta de estandarización en la metodología de medición, la variabilidad interobservador, los puntos de corte inconsistentes y la influencia de factores fisiológicos independientes de la presión intracraneal limitan su valor diagnóstico cuando se utiliza de manera aislada. Estas limitaciones subrayan la necesidad de capacitación adecuada, protocolos claros y un enfoque interpretativo que incorpore los hallazgos dentro del contexto clínico global del paciente.

El análisis del desarrollo tecnológico de la última década revela un camino prometedor. La inteligencia artificial, los equipos de ultrasonido de alta resolución y los algoritmos automatizados tienen el potencial de disminuir la variabilidad técnica y mejorar la precisión diagnóstica.



Asimismo, los estudios recientes resaltan el valor de integrar el DVNO como parte de un abordaje multimodal que incluya parámetros clínicos, neuroimagen, evaluación hemodinámica cerebral y monitorización continua.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aletreby, W. T., Alharthy, A. M., Brindley, P. G., & Kutsogiannis, D. J. (2020). Optic nerve sheath diameter ultrasound for raised intracranial pressure: A literature review and meta-analysis of its diagnostic accuracy. *Journal of Ultrasound in Medicine*, \*39\*(11), 2227-2240. <https://doi.org/10.1002/jum.15359>
- Al-Khaled, M., & Eggers, J. (2014). The value of transcranial sonography in evaluating raised intracranial pressure: A review. *Journal of Neuroimaging*, \*24\*(6), 537-544. <https://doi.org/10.1111/jon.12136>
- Amin, D. N., & Kimberly, W. T. (2012). Transcranial Doppler and optic nerve sonography. *Journal of Neurocritical Care*, 5(2), 63-70.
- Beckett, J. S., & Savage, J. (2021). Ultrasound measurement of optic nerve sheath diameter: A point-of-care tool for the assessment of intracranial pressure. *Emergency Medicine Clinics of North America*, \*39\*(2), 337-351. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2021.01.001>
- Blaivas, M., Theodoro, D., & Sierzenski, P. R. (2003). Elevated intracranial pressure detected by bedside emergency ultrasonography of the optic nerve sheath. *Academic Emergency Medicine*, 10(4), 376-381.
- Cardim, D., Robba, C., Bohdanowicz, M., Donnelly, J., Cabella, B., Liu, X., ... & Czosnyka, M. (2016). Non-invasive monitoring of intracranial pressure using transcranial Doppler ultrasonography: is it possible? *Neurocritical Care*, 25(3), 473-491.
- Carney, N., Totten, A. M., O'Reilly, C., Ullman, J. S., Hawryluk, G. W., Bell, M. J., Bratton, S. L., Chesnut, R., Harris, O. A., Kissoon, N., Rubiano, A. M., Shutter, L., Tasker, R. C., Vavilala, M. S., Wilberger, J., Wright, D. W., & Ghajar, J. (2017). Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. *Neurosurgery*, \*80\*(1), 6-15. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001432>



- Dubourg, J., Javouhey, E., Geeraerts, T., Messerer, M., & Kassai, B. (2011). Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*, 37(7), 1059-1068.
- Geeraerts, T., Launey, Y., Martin, L., Pottecher, J., Vigué, B., Duranteau, J., & Benhamou, D. (2008). Ultrasonography of the optic nerve sheath may be useful for detecting raised intracranial pressure after severe brain injury. *Intensive Care Medicine*, 34(9), 1706-1711.
- Gibson, K. L., & Arevalo, J. A. (2022). Optic nerve sheath diameter ultrasound in neurocritical care: A practical review. *Critical Care Nursing Quarterly*, \*45\*(2), 155-164. <https://doi.org/10.1097/CNQ.0000000000000399>
- Kimberly, H. H., Noble, V. E., & Weiner, J. (2020). The role of ocular ultrasound in the assessment of intracranial pressure. *Chest*, \*157\*(2), 300-310. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.08.2178>
- Łasecki, M., Błaszkiwicz, A., Goc, B., & Jurczak, A. (2023). Ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter as a non-invasive method of intracranial pressure assessment – A review of current literature. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*, \*57\*(1), 29-36. <https://doi.org/10.5603/PJNNS.a2023.0003>
- Rajajee, V., Vanaman, M., Fletcher, J. J., & Jacobs, T. L. (2011). Optic nerve ultrasound for the detection of raised intracranial pressure. *Neurocritical Care*, 15(3), 506-515.
- Robba, C., Cardim, D., Tajsic, T., Pietersen, J., Bulman, M., Donnelly, J., ... & Czosnyka, M. (2020). Ultrasound non-invasive measurement of intracranial pressure in neurointensive care: a prospective observational study. *PLoS Medicine*, 17(7), e1003232.
- Robba, C., Graziano, F., Rebora, P., Elli, F., Giussani, C., Oddo, M., & Meyfroidt, G. (2021). Intracranial pressure monitoring in patients with acute brain injury in the intensive care unit (SYNAPSE-ICU): An international, prospective observational cohort study. *The Lancet Neurology*, \*20\*(7), 548-558. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00138-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00138-1)
- Robba, C., Santori, G., Czosnyka, M., Corradi, F., Bragazzi, N., Padayachy, L., ... & Citerio, G. (2018). Optic nerve sheath diameter measured sonographically as non-invasive estimator of intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*, 44(8), 1284-1294.



- Soldatos, T., Karakitsos, D., Chatzimichail, K., Papathanasiou, M., Gouliamos, A., & Karabinis, A. (2008). Optic nerve sonography in the diagnostic evaluation of adult brain injury. *Critical Care*, 12(3), R67.
- Vaquero, J., Fontana, R. J., Larson, A. M., Bass, N. M., Davern, T. J., Shakil, A. O., ... & Blei, A. T. (2005). Complications and use of intracranial pressure monitoring in patients with acute liver failure and severe encephalopathy. *Liver Transplantation*, 11(12), 1581-1589.
- Wang, L. J., Chen, L. M., Chen, Y., Bao, L. Y., Zheng, N. N., Wang, Y. Z., & Xing, Y. Q. (2017). Ultrasonography assessments of optic nerve sheath diameter as a non-invasive and dynamic method of detecting changes in intracranial pressure. *Journal of Neurosurgery*, 129(1), 169-174.
- Weller, J., Tzeng, Y. C., & Ainslie, P. N. (2018). Non-invasive assessment of intracranial pressure. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 38\*(11), 1847-1856. <https://doi.org/10.1177/0271678X18795855>

