

EVIDENCIAS EN PEDIATRÍA

Toma de decisiones clínicas basadas en las mejores pruebas científicas
www.evidenciasenpediatria.es

Editorial

Optimización y responsabilidad en las pruebas de imagen infantiles

Albi Rodríguez G

Servicio de Diagnóstico por Imagen. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. España.

Correspondencia: Gustavo Albi Rodríguez: gustavo.albi@salud.madrid.org

Fecha de recepción: 14 de septiembre de 2026 • Fecha de aceptación: 18 de septiembre de 2026
Fecha de publicación del artículo: 23 de septiembre de 2026

Evid Pediatr. 2026;22:23.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Albi Rodríguez G. Optimización y responsabilidad en las pruebas de imagen infantiles. Evid Pediatr. 2026;22:23.

Para recibir Evidencias en Pediatría en su correo electrónico debe darse de alta en nuestro boletín de novedades en
<http://www.evidenciasenpediatria.es>

Este artículo está disponible en: <http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2026;22:23>.
©2005-26 • ISSN: 1885-7388

Este es un artículo Open Access bajo la licencia
CC BY-NC-ND (Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Optimización y responsabilidad en las pruebas de imagen infantiles

Albi Rodríguez G

Servicio de Diagnóstico por Imagen. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. España.

Correspondencia: Gustavo Albi Rodríguez: gustavo.albi@salud.madrid.org

En Pediatría, la imagen médica plantea una paradoja: una herramienta imprescindible para diagnosticar y tratar puede producir, a la vez, un daño biológico diferido. El objetivo no es elegir entre “hacer” o “no hacer” pruebas, sino conseguir que cada exploración esté justificada, optimizada y sea proporcional al beneficio esperado.

El artículo “¿Podemos cuantificar el riesgo de neoplasias relacionadas con pruebas de imagen?”¹ basado en el estudio de Smith-Bindman et al.², aborda si el riesgo asociado a la radiación médica puede medirse con suficiente solidez como para incorporarlo a la toma de decisiones. La respuesta del estudio es afirmativa, con una matización esencial: el incremento del riesgo es pequeño en términos absolutos y no debe interpretarse como razón para evitar una prueba necesaria. Sí constituye un argumento adicional para reducir la exposición evitable.

El uso del diagnóstico por imagen, especialmente de técnicas de alta dosis, como la tomografía computarizada (TC), la fluoroscopia, la angiografía y la medicina nuclear, ha experimentado un incremento sin precedentes a nivel global en las últimas décadas³. Estas modalidades se han consolidado como herramientas indispensables en la práctica asistencial pediátrica, aportando un beneficio diagnóstico indudable. Sin embargo, este avance tecnológico conlleva un coste biológico ineludible: la exposición de la población infantil a la radiación ionizante, un carcinógeno plenamente reconocido⁴. Los niños representan un subgrupo de máxima vulnerabilidad debido a su elevada radiosensibilidad —asociada a una rápida tasa de división celular— y a su prolongada esperanza de vida, lo que les proporciona un amplio margen temporal para manifestar los efectos oncogénicos tardíos de la radiación⁵⁻⁹. En este contexto, las neoplasias hematológicas, al ser los cánceres infantiles más prevalentes, constituyen el principal foco de preocupación en la seguridad radiológica^{10,11}.

En este número de *Evidencias en Pediatría*, Martínez Rubio y Rivas Fernández publican un valioso artículo de valoración crítica (AVC), “¿Podemos cuantificar el riesgo de neoplasias

relacionadas con pruebas de imagen?”¹. Este trabajo analiza de manera rigurosa y crítica el estudio de cohorte retrospectiva multicéntrico publicado por Smith-Bindman y colaboradores en el *New England Journal of Medicine* (2025)², el cual representa, sin lugar a duda, el esfuerzo más exhaustivo y metodológicamente robusto realizado hasta la fecha en América del Norte para evaluar el riesgo de malignidad hematológica derivado de la radiación médica pediátrica. El estudio realiza el seguimiento de una cohorte masiva de 3 724 623 niños nacidos entre 1996 y 2016 en seis sistemas de salud de los Estados Unidos y Ontario (Canadá), acumulando un total de más de 35,7 millones de personas-año de seguimiento (con una media de 10,1 años por participante). Durante este periodo, se diagnosticaron 2961 neoplasias hematológicas, lo que ofrece un volumen de datos con un poder estadístico sin precedentes para desentrañar asociaciones finas por dosis y subtipos tumorales.

La principal contribución del estudio original de Smith-Bindman et al.², tal como destacan los autores del AVC¹, es la demostración inequívoca de una relación dosis-respuesta lineal y estadísticamente significativa entre la dosis acumulada en la médula ósea activa y el riesgo de desarrollar una neoplasia hematológica, descartando que esta asociación se deba al azar. De la cohorte total, el 7,5% de los niños recibió una dosis acumulada en la médula ósea igual o superior a 1 mGy, con una exposición media de 14 mGy en el grupo expuesto (el equivalente aproximado a una única TC craneal). Los autores exponen que el riesgo relativo (RR) de sufrir una neoplasia hematológica aumenta de forma medible incluso a dosis muy bajas: para dosis acumuladas de 1 a 5 mGy, el RR se situó en 1,41 (intervalo de confianza del 95% [IC 95]: 1,11 a 1,78); para exposiciones de 15 a 20 mGy (equivalente a 1-2 TC craneales), el RR ascendió a 1,82 (IC 95: 1,33 a 2,43); y para dosis elevadas de 50 a 100 mGy, el riesgo se disparó a un RR de 3,59 (IC 95: 2,22 a 5,44). En términos globales, el exceso de riesgo relativo (ERR) estimado fue de 2,54 por cada 100 mGy de incremento en la exposición acumulada, confirmando que no existe un umbral de seguridad por debajo del cual el riesgo sea nulo.

El desglose analítico de los subtipos tumorales revela hallazgos de gran relevancia para la práctica clínica. La dosis acumulada en la médula ósea se asoció significativamente con un incremento del riesgo para la mayoría de las neoplasias hematológicas, con excepciones notables como el linfoma de Hodgkin (RR de 1,00 para 30 mGy). Sin embargo, la asociación fue especialmente alarmante en el caso del linfoma de células B maduras (RR de 3,90 para una dosis de 30 mGy; IC 95: 2,66 a 5,61) y en los síndromes mieloproliferativos o mielodisplásicos (RR de 4,06 para 30 mGy; IC 95: 2,08 a 7,24). Por otro lado, la estratificación de subgrupos vulnerables permitió analizar de forma específica a los pacientes con síndrome de Down, quienes presentan una susceptibilidad genética basal muy elevada a los tumores hematológicos y, simultáneamente, están expuestos a una mayor frecuencia de pruebas de imagen médica debido a sus comorbilidades asociadas¹². En este subgrupo, la incidencia cruda fue extremadamente alta (110 casos en 38 154 personas-año en seguimiento), evidenciando la necesidad de aplicar protocolos de protección radiológica aún más estrictos en esta población expuesta.

Uno de los puntos fuertes del estudio –y que Martínez Rubio y Rivas Fernández¹ analizan– es su solidez metodológica para neutralizar sesgos clásicos, como el sesgo de memoria (al emplear registros administrativos y electrónicos automatizados en lugar de encuestas) y, sobre todo, el de causalidad inversa. Este último ocurre cuando los síntomas de una neoplasia aún no diagnosticada motivan la realización de las pruebas de imagen. Para mitigar este sesgo, los investigadores principales aplicaron un decalaje de 6 meses en el análisis principal y de 24 meses en el de sensibilidad, confirmando que el riesgo se mantenía elevado y que la causalidad inversa no explicaba los resultados obtenidos. Esta consistencia interna refuerza la validez de las conclusiones y sitúa al estudio RIC en consonancia con los resultados de la gran cohorte europea EPI-CT (2023)¹³, la cual estimó un RR de 3,54 por cada 100 mGy frente al 2,96 observado en Europa, demostrando una coherencia internacional innegable en los datos de riesgo.

Desde una perspectiva clínica e individual, la traducción de estos riesgos estadísticos a números absolutos es de gran utilidad para la toma de decisiones². El estudio estima que 1 de cada 400 niños sometidos a una dosis acumulada igual o superior a 30 mGy (lo que representa el 0,8% de la cohorte total) desarrollará una neoplasia hematológica antes de cumplir los 21 años. Sin embargo, la verdadera llamada de atención recae sobre la fracción atribuible poblacional: se calcula que el 10,1% (IC 95: 5,8 a 14,2) de la totalidad de las neoplasias hematológicas pediátricas y adolescentes diagnosticadas en la cohorte de estudio podrían ser atribuibles a la radiación recibida por pruebas de imagen médica. Es importante matizar

que este riesgo no se distribuye de manera uniforme entre todas las pruebas diagnósticas. Mientras que una única TC de cabeza (dosis media de 13,3 mGy) se asocia con un RR de 1,35 y una tasa de riesgo atribuible del 25,9% en expuestos, una radiografía de tórax convencional (dosis de 0,01 mGy) presenta un RR de 1,0003 y un riesgo atribuible insignificante del 0,03%. Por lo tanto, el foco de la intervención preventiva debe centrarse claramente en las modalidades de imagen de alta dosis.

Como expertos en radiología pediátrica, no podemos ignorar la realidad que estos datos ponen de manifiesto. En los últimos años, múltiples estudios en nuestro país y en el ámbito internacional han alertado sobre el uso excesivo de pruebas de imagen de bajo valor clínico y sobre la falta de homogeneidad en las dosis aplicadas en diferentes centros hospitalarios¹⁴. La justificación y la optimización de las pruebas radiológicas deben dejar de ser meras declaraciones de intenciones y convertirse en mandatos éticos y prácticos integrados en el día a día clínico. Cada solicitud de un examen que implique radiación ionizante debe fundamentarse en una pregunta clínica clara que no pueda ser resuelta mediante alternativas diagnósticas exentas de radiación, tales como la ecografía o la resonancia magnética. En situaciones de urgencia, donde la toma de decisiones suele ser acelerada, es especialmente crucial implementar guías de decisión clínica validadas que eviten el uso sistemático e injustificado de la TC craneal, abdominal o torácica^{15,16}.

La aplicabilidad práctica de estas evidencias pasa necesariamente por la revisión de los protocolos locales de derivación y la instauración de niveles de referencia para diagnóstico pediátrico, ajustados estrictamente al peso y a la edad del paciente. La optimización de las dosis de TC a través de algoritmos de reconstrucción avanzados y la concienciación de los pediatras son pilares fundamentales para minimizar la yatrogenia radiológica. No se trata de inducir un temor infundado en las familias ni de disuadir de la realización de pruebas médicamente necesarias, ya que el retraso en un diagnóstico urgente puede acarrear consecuencias fatales. El verdadero desafío clínico radica en encontrar el equilibrio perfecto: aplicar criterios de riesgo-beneficio que prioricen la seguridad del paciente infantil a largo plazo, asumiendo que la mejor radiación es aquella que no se produce o aquella que se optimiza al límite de lo clínicamente viable.

Solo a través de un compromiso colectivo y multidisciplinar entre radiólogos, radiofísicos clínicos y médicos prescriptores podremos garantizar que el extraordinario beneficio de las técnicas de imagen modernas se traduzca en un riesgo evitable para las generaciones futuras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez Rubio V, Rivas Fernández MA. ¿Podemos cuantificar el riesgo de neoplasias relacionadas con pruebas de imagen? *Evid Pediatr.* 2026;22:32.
2. Smith-Bindman R, Alber SA, Kwan ML, Pequeno P, Bolch WE, Bowles EJA, et al. Medical imaging and pediatric and adolescent hematologic cancer risk. *N Engl J Med.* 2025;393(13):1269-78.
3. National Council on Radiation Protection and Measurements. Report No. 184 - Medical Radiation Exposure of Patients in the United States. Bethesda, MD: NCRP; 2019.
4. National Research Council (U.S.). Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Level of Ionizing Radiation. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR VII Phase 2. Washington, D.C.: National Academies Press, 2006 [en línea] [consultado el 22/09/2026]. Disponible en <https://www.nationalacademies.org/read/11340/chapter/1#ii>
5. Preston DL, Cullings H, Suyama A, Funamoto S, Nishi N, Soda M, et al. Solid cancer incidence in atomic bomb survivors exposed in utero or as young children. *J Natl Cancer Inst.* 2008;100(6):428-36.
6. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2012;380(9840):499-505.
7. Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, Butler MW, Goergen SK, Byrnes GB, et al. Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. *BMJ.* 2013;346:f2360.
8. Abalo KD, Rage E, Leuraud K, Richardson DB, Le Pointe HD, Laurier D, et al. Early life ionizing radiation exposure and cancer risks: systematic review and meta-analysis. *Pediatr Radiol.* 2021;51(1):45-56.
9. Hauptmann M, Byrnes G, Cardis E, Bernier MO, Blettner M, Dabinet J, et al. Brain cancer after radiation exposure from CT examinations of children and young adults: results from the EPI-CT cohort study. *Lancet Oncol.* 2023;24(1):45-53.
10. Little MP, Wakeford R, Borrego D, French B, Zablotska LB, Adams MJ, et al. Leukaemia and myeloid malignancy among people exposed to low doses (<100 mSv) of ionising radiation during childhood: a pooled analysis of nine historical cohort studies. *Lancet Haematol.* 2018;5(8):e346-e358.
11. Little MP, Wakeford R, Zablotska LB, Borrego D, Griffin KT, Allodji RS, et al. Lymphoma and multiple myeloma in cohorts of persons exposed to ionising radiation at a young age. *Leukemia.* 2021;35(10):2906-16.
12. Marlow EC, Ducore JM, Kwan ML, Bowles EJA, Greenlee RT, Pole JD, et al. Medical imaging utilization and associated radiation exposure in children with Down syndrome. *PLoS One.* 2023;18(9):e0289957.
13. Bosch de Basea Gomez M, Thierry-Chef I, Harbron R, Hauptmann M, Byrnes G, Bernier MO, et al. Risk of hematological malignancies from CT radiation exposure in children, adolescents and young adults. *Nat Med.* 2023;29(12):3111-19.
14. Vilar Palop J, Hernández Aguado I, Pastor Valero M, Vilar J, González Álvarez I, Lumbreras B. Appropriate use of medical imaging in two Spanish public hospitals: a cross-sectional analysis. *BMJ Open.* 2018;8(3):e019497.
15. Esparza Olcina MJ, Flores Villar S. Precaución con la tomografía axial computarizada en niños: a más radiación, más riesgo oncológico. *Evid Pediatr.* 2023;19:39.
16. Marin JR, Lyons TW, Claudius I, Fallat ME, Aquino M, Ruttan T, et al. Optimizing Advanced Imaging of the Pediatric Patient in the Emergency Department: Technical Report. *Pediatrics.* 2024;154(1):e2024066855.