

## Limitaciones metodológicas y consideraciones para la validación clínica de modelos supervisados en la predicción de hemoptisis en cáncer pulmonar

### *Methodological limitations and considerations for the clinical validation of supervised models in predicting hemoptysis in lung cancer*

Angie Cama-Ramírez, Gianfranco Cáceres-Mayhua y Fernando Mesías-Valle\*

Escuela Profesional de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de Salud, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú

Estimado Editor:

Hemos leído con interés el artículo de Guevara-Tirado titulado *Aprendizaje supervisado para la predicción de factores personales asociados a hemoptisis en pacientes con carcinoma pulmonar*<sup>1</sup>. Este trabajo explora factores personales y de estilo de vida, incluyendo obesidad, consumo de alcohol, alergia al polvo y exposición al tabaco activo y pasivo; y reporta altos porcentajes de clasificación correcta para hemoptisis leve, moderada y grave. Consideramos que este enfoque es pertinente, dada la relevancia clínica de la hemoptisis en oncología torácica y el interés creciente en herramientas basadas en inteligencia artificial para estratificación de riesgo.

Aun así, el estudio presenta limitaciones metodológicas importantes. En primer lugar, su diseño transversal impide evaluar direccionalidad o causalidad entre exposición y desenlace. En segundo lugar, no incorpora variables clínicas que la literatura ha vinculado tanto con la aparición de hemoptisis como con su gravedad en pacientes con cáncer de pulmón, como la histología escamosa, la localización central del tumor, la cavitación tumoral o la inestabilidad hemodinámica en cuadros

graves, elementos que se asocian también con mayor mortalidad en episodios de hemoptisis masiva<sup>2</sup>.

Asimismo, la presencia de comorbilidades respiratorias como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) modifica la evolución clínica y la complejidad del seguimiento oncológico en pacientes con cáncer de pulmón, por su asociación con inflamación crónica de la vía aérea y deterioro funcional respiratorio<sup>3</sup>. Esto refuerza la necesidad de incorporar sistemáticamente estas condiciones en los modelos de predicción de hemoptisis, dado que podrían actuar como factores de confusión o modificadores de efecto.

Antes de plantear una eventual implementación clínica de estos modelos predictivos, por ejemplo, como herramientas de estratificación temprana del riesgo de hemoptisis en servicios de oncología torácica, sería necesario evaluar su factibilidad operativa y su costo-efectividad en escenarios reales de atención<sup>4</sup>. Entendemos que este análisis excede el alcance del estudio actual, pero consideramos importante señalarlo porque condiciona la adopción futura de herramientas basadas en inteligencia artificial.

El análisis se realizó sobre una base secundaria de 1.000 pacientes sin muestreo probabilístico ni validación

#### \*Correspondencia:

Fernando Mesías-Valle

E-mail: [Fernando.mesias@upsjb.edu.pe](mailto:Fernando.mesias@upsjb.edu.pe)

Recibido: 23-11-2025

Aceptado: 23-03-2026

DOI: 10.24875/RPR.25000056

Disponible en internet: 04-06-2026

Rev Pat Resp. 2026;29(3):99-100

[www.revistadepatologiarrespiratoria.org](http://www.revistadepatologiarrespiratoria.org)

1576-9895 / © 2026 Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica. NEUMOMADRID. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

externa, y sin información clave sobre la histología tumoral o el estadio oncológico. Esto limita la extrapolación de los hallazgos a otras poblaciones. La literatura sobre predicción clínica muestra que tanto la discriminación como la calibración de los modelos tienden a deteriorarse cuando se aplican en contextos clínicos distintos a aquellos en los que fueron entrenados, especialmente cuando difieren la edad, el estado funcional o la exposición ambiental de los pacientes<sup>5</sup>.

Desde la perspectiva clínica, estos modelos podrían, en el futuro, apoyar la estratificación del riesgo de hemoptisis en pacientes con cáncer pulmonar, facilitando intervenciones oportunas incluso en entornos con recursos limitados. Para avanzar hacia esa aplicabilidad, consideramos necesario: a) realizar estudios prospectivos y multicéntricos; b) la inclusión de variables clínicas clave como histología tumoral, estadio oncológico, tratamiento recibido y comorbilidades respiratorias; c) validación externa en poblaciones con diferentes perfiles demográficos y de exposición, y d) transparencia metodológica, incluyendo la publicación del código, los hiperparámetros y métricas de desempeño como AUC, sensibilidad, especificidad y valores predictivos por subgrupo clínico<sup>5,6</sup>. La literatura reciente muestra que los modelos predictivos suelen perder discriminación y calibración cuando se aplican fuera del entorno en el que fueron desarrollados<sup>5</sup>, y que la integración multimodal de datos clínicos, imagenológicos y de laboratorio mediante enfoques de inteligencia artificial puede mejorar la capacidad de generalización en cáncer pulmonar<sup>6</sup>.

En conclusión, felicitamos al autor por abordar un problema clínico relevante con herramientas de aprendizaje supervisado. Creemos que la incorporación de variables oncológicas y fisiopatológicas fundamentales, junto con validación externa y transparencia metodológica, permitirá que este prometedor enfoque se acerque de manera segura y reproducible a la práctica clínica. Confiamos en que estas observaciones contribuyan a fortalecer el impacto del trabajo en beneficio de la comunidad científica y de los pacientes con cáncer pulmonar.

## Agradecimientos

Los autores declaran que no existen agradecimientos adicionales relacionados con la elaboración de esta carta.

## Financiación

Los autores declaran que no se recibió financiamiento externo para la elaboración de esta carta al editor.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Referencias

1. Guevara-Tirado A. Aprendizaje supervisado para la predicción de factores personales asociados a hemoptisis en pacientes con carcinoma pulmonar. *Rev Pat Resp* [Internet]. 2024;27(4):129-37. [https://www.revistadepatologiarrespiratoria.org/frame\\_esp.php?id=96](https://www.revistadepatologiarrespiratoria.org/frame_esp.php?id=96)
2. Singer ED, Faiz SA, Qdaisat A, Abdeldaeem K, Dagher J, Chافتari P, et al. Hemoptysis in cancer patients. *Cancers*. 2023;15(19):4765. doi:10.3390/cancers15194765
3. Undrunas A, Bąk A, Kasprzyk P, Dziedzic R, Dziurda D, Rzyman W, et al. Comorbidities and clinical outcomes of a lung cancer screening trial participants with chronic obstructive pulmonary disease in three-year follow-up. *Eur J Transl Clin Med* [Internet]. 2022;5(2):24-30. <https://ejtcm.gumed.edu.pl/articles/153487>
4. Gomez Rossi J, Rojas-Perilla N, Krois J, Schwendicke F. Cost-effectiveness of artificial intelligence as a decision-support system applied to the detection and grading of melanoma, dental caries, and diabetic retinopathy. *JAMA Netw Open*. 2022;5(3):e220269. <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.0269>
5. Gulati G, Upshaw J, Wessler BS, Brazil RJ, Nelson J, van Klaveren D, et al. Generalizability of Cardiovascular Disease Clinical Prediction Models: 158 Independent External Validations of 104 Unique Models. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* [Internet]. 2022;15(4):e008487. <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008487>
6. Hu X, Zhao S, Li Y, Heibi Y, Wu H, Jiang Y. Development and validation of a machine learning-based nomogram for predicting prognosis in lung cancer patients with malignant pleural effusion. *Sci Rep* [Internet]. 2025;15(1):9714. <https://www.nature.com/articles/s41598-025-93842-4>