



Validación interna de un índice de riesgo de la tromboembolia pulmonar

Internal validation of a pulmonary thromboembolism risk index

Alexis Álvarez Aliaga^{1**} , Liannys Lidia Naranjo Flores¹ , Julio César González Aguilera^{2,3} ,
Alexis Suárez Quesada^{2,3} , Andrés José Quesada Vázquez^{2,3} , Eduardo René Valdés Ramos^{2,3}

¹ Millennium Heights Medical Complex. Castries, Saint Lucia

² Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Granma, Cuba.

³ Hospital General Provincial "Carlos Manuel de Céspedes". Granma, Cuba.

*Autor para la correspondencia: alvarezaliagaalex72@gmail.com

Cómo citar este artículo

Álvarez Aliaga A, Naranjo Flores LL, González Aguilera JC, Suárez Quesada A, Quesada Vázquez AJ, Valdés Ramos E: Validación de un índice de riesgo de la tromboembolia pulmonar. Rev haban cienc méd [Internet]. 2026 [citado]; 25. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/6297>

Recibido: 23 de enero de 2026

Aprobado: 15 de mayo de 2026

RESUMEN

Introducción: La tromboembolia pulmonar es una enfermedad grave con peligro para la vida y con una distribución mundial. El riesgo se estima con el empleo de índices o escalas, basados en factores de riesgo y constantes vitales.

Objetivo: Evaluar la validez de un índice de la tromboembolia pulmonar, basado en factores de riesgo.

Material y Métodos: Se realizó un estudio de investigación de desarrollo de tecnología para la validación interna de un índice predictivo de la TEP en los hospitales "Carlos Manuel de Céspedes", de Bayamo, Cuba y el "Millennium Heights Medical Complex", de Castries, Santa Lucía, desde el primero de enero de 2025 hasta el 31 de diciembre de 2025. Se determinó la validación interna de índice, así como su precisión y exactitud.

Resultados: La precisión general del índice fue un 88,30 % y la razón de verosimilitud positiva para el punto de corte en 10 fue de 14,33 veces (IC: 8,72 a 23,54). Un valor de Eta igual a 0,734 demuestra la validez de constructo; mientras que un área bajo la curva COR de 0,924 indica adecuada capacidad discriminativa. Finalmente, los valores de la precisión (0,914) y la exhaustividad (0,733) del índice fue demostrada.

Conclusiones: Se aporta un índice para predecir el riesgo de desarrollar la tromboembolia pulmonar, a partir de una revisión sistemática con metaanálisis. La validación interna y la capacidad discriminativa, así como la precisión fueron adecuadas.

ABSTRACT

Introduction: Pulmonary thromboembolism (PTE) is a serious, life-threatening disease with a worldwide distribution. Risk is estimated using indices or scales based on risk factors and vital signs.

Objective: To evaluate the validity of a pulmonary thromboembolism index based on risk factors.

Material and Methods: A technology development research study was conducted for the internal validation of a predictive index for PTE at the Carlos Manuel de Céspedes Hospital in Bayamo, Granma, Cuba, and the Millennium Heights Medical Complex in Castries, Saint Lucia, from January 1, 2025 to December 31, 2025. The index's internal validation, as well as its precision and accuracy, were determined.

Results: The overall precision of the index was 88.30%, and the positive likelihood ratio for the cutoff point of 10 was 14.33 (95% CI: 8.72 to 23.54). An Eta value of 0.734 demonstrates construct validity, while an area under the ROC curve of 0.924 indicates adequate discriminative capacity. Finally, the accuracy (0.914) and completeness (0.733) values of the index were demonstrated.

Conclusions: An index to predict the risk of developing pulmonary thromboembolism, based on a systematic review with meta-analysis, is presented. Internal validity, discriminative capacity, and accuracy were adequate.

Palabras Claves:

Tromboembolia pulmonar, índice de riesgo, validación interna.

Keywords:

Pulmonary thromboembolism, risk index, internal validation.



INTRODUCCIÓN

La tromboembolia pulmonar (TEP) es una enfermedad grave con peligro para la vida y tiene una distribución mundial. Se considera un padecimiento crónico que se repite con frecuencia y se asocia con la muerte, la hemorragia por el tratamiento anticoagulante y discapacidad a largo plazo.^(1,2,3)

Por regla general, se puede identificar al menos un factor de riesgo en la mayoría de los pacientes con TEP; sin embargo, el valor predictivo de cada uno varía según las diferentes investigaciones.^(4,5,6)

Por otra parte, estos factores son la base para la construcción y validación de las varias herramientas para vaticinar el riesgo de enfermar; a pesar de, su amplio empleo en la asistencia diaria, aun la capacidad de predicción debe perfeccionarse.^(4,5,6,7)

Existen numerosas escalas internacionales para estimar el riesgo de la TEP, dentro de ellas sobresalen la Escala de Wells y la de Ginebra modificada.⁽⁴⁾ Ambas, a criterios de los autores, pudieran sobrevalorar el riesgo al incluir variables hemodinámicas, que pudieran estar presente en un sinnúmero de enfermedades agudas y, por otra parte, en ocasiones subvalorar el riesgo al no incluir diversos factores de reconocida asociación con el riesgo de la TEP.^(4,5)

Una extensa revisión de la literatura cubana y en Santa Lucía, no mostró evidencia de que en estos dos países exista un índice de riesgo para la TEP.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, la investigación tiene como **objetivo** evaluar la validez de un índice de la tromboembolia pulmonar, basado en factores de riesgo.

La herramienta propuesta tiene como sustento para su construcción una revisión sistemática y metaanálisis realizada por algunos de los autores de la presente investigación para identificar los factores con mayor asociación al riesgo de la TEP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y contexto

Se realizó un estudio de investigación de desarrollo de tecnología para la validación interna de un índice predictivo de la TEP en los hospitales “Carlos Manuel de Céspedes”, de Bayamo, Cuba y el “Millennium Heights Medical Complex” de Castries, Santa Lucía, desde el 1ero de enero de 2025 hasta el 31 de diciembre de 2025.

Criterios de entrada a la cohorte

Pacientes con clínica sugerente la TEP (según los criterios expuesto en la guía norteamericana sobre diagnóstico y tratamiento de la TEP)⁽⁴⁾ que ingresaron al Servicio de Urgencia o desarrollan el cuadro clínico en salas de hospitalización durante el período investigativo, en los centros donde se realizó la investigación.

Criterios de exclusión

Las embarazadas (existen un grupo de factores propios) y pacientes menores de 18 años (solo se investigaron adultos). Asimismo, fueron excluidos los pacientes bajo tratamiento con anticoagulantes.

Criterios de salida de la cohorte

Fallecidos dentro las primeras 24 horas o que se trasladaron hacia otro centro sin poder realizar las pruebas diagnósticas.

Características de la muestra

Para integrar la cohorte y posterior evaluación, los pacientes tuvieron que cumplir con los criterios de inclusión y exclusión. El seguimiento de los pacientes incluidos se realizó hasta el egreso.

Los pacientes fueron incluidos de forma consecutiva. El tamaño de la muestra estuvo determinado por la disponibilidad de los casos; sin embargo, se garantizó un número adecuado de eventos por variable (EPV) más de 10 lo que contribuye a la estabilidad del modelo. Así, la muestra la integró un total de 470 pacientes. De ellos 202 tuvieron la TEP y 268 no tuvieron la enfermedad.

Variables de estudio

Variable dependiente

Tener o no una TEP durante el ingreso hospitalario. Comprobado por una angiografía pulmonar computarizada, los resultados de la necropsia, o ambos.⁽⁴⁾

La angiografía pulmonar computarizada se informó por dos radiólogos con más de 10 años de experiencia (uno en cada país). El tomógrafo que se empleó fue el SIEMES de 16 cortes (*SIEMENS Somatom Emotion 16*).

Variables independientes

Aquellos factores que demostraron en la regresión logística del metaanálisis previamente publicado⁽⁵⁾ tener asociación con el riesgo de desarrollar una TEP aguda: la trombosis venosa profunda (TVP: comprobado por ecografía), el antecedente de sickleemia, el cáncer activo, los triglicéridos elevados (mayor o igual a 1,9 mmol/L), insuficiencia cardíaca, la cirugía mayor, el dímero D (mayor o igual a 501 µg/L, en el caso de pacientes mayores de 50 años se consideró como normal la edad multiplicado por 10 µg), la inmovilidad (tres días o más), la obesidad (índice de superficie corporal mayor o igual a 30 o circunferencia abdominal mayor de 100 cm en los hombres y 99 cm en las mujeres),⁽⁸⁾ el colesterol elevado (mayor o igual a 4,9 mmol/L), la *Diabetes Mellitus* (ambos tipos), el tabaquismo y la edad ≥ 65 años.

Análisis estadístico

Se realizó en primer lugar la caracterización de la muestra; para las variables cuantitativas se determinaron las medias y desviaciones estándares, para las cualitativas las frecuencias absolutas y relativas.

Construcción del índice

El diseño y construcción del índice se derivó del análisis de regresión logística binaria que se publicó previamente por una parte de los autores,⁽⁵⁾ para ello se empleó el valor de los coeficientes beta (log OR), el cual se aproximó a números enteros.

Se consideró qué índice adquiriría la forma de una combinación lineal entre los ítems: $I = W_1X_1 + W_2X_2 + \dots + W_KX_K$.

Donde X_i es la i -ésima variable que constituyera factor de riesgo en cada análisis estadístico y W_i es el “peso” escogido para dicha variable.

Posteriormente, se procedió a clasificar el riesgo en una escala ordinal, con tres categorías de menor a mayor riesgo: categoría 1 {bajo}: 0 a 5 punto; categoría 2 {moderado}: 6 a 9 puntos; y la categoría 3 {alto}: 10 o más puntos. Lo cual se obtuvo al dividir la distribución del índice en tres zonas enmarcadas por los percentiles 25 y 50 (posiciones que mejor diferenciaron a los pacientes según el riesgo).

Validez de constructo. El cálculo del coeficiente Eta (coeficiente de asociación para variables ordinales y nominales) permitió determinar si el índice se comportó de acuerdo con lo que la teoría predice.

Validación interna del índice

Se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, con sus intervalos de confianza de 95 % (IC 95 %). Se determinó el coeficiente de verisimilitud positivo y negativo, la precisión general de la prueba (se refiere a la capacidad del índice de clasificar correctamente el riesgo de los pacientes al producir los mismos resultados cada vez que se aplica en condiciones similares) y el índice de Youden para evaluar el punto de corte óptimo.

También se obtuvo el riesgo relativo, con su intervalo de confianza y nivel de significación estadístico para un punto de corte del índice igual a diez puntos. Mientras que la comparación de los valores promedios del índice entre los pacientes con TEP y sin ella se determinó mediante la t de Student, para muestras independientes. Se consideró como significativo un valor de $p \leq 0,05$.

Capacidad de discriminación del índice: se realizó mediante el análisis que generaron las curvas Característica Operador Receptor (COR). Un valor del área bajo la curva mayor o igual 0,7 indica buena capacidad de discriminación.⁽⁹⁾ También se determinó la calibración del índice mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow (una $p > 0,05$ expresa que no hubo diferencias entre lo predicho por la escala con lo observado en la realidad).

Con el fin de estimar si las predicciones positivas realizadas por el índice fueron correctas se calculó la exactitud; asimismo, se determinó la exhaustividad para identificar la presencia de sesgo hacia valores positivos o negativos. Como complemento se determinó el índice de Gine para determinar las desigualdades de puntuaciones del índice entre los pacientes con la TEP con los que no la tuvieron. La prueba de Kolmogorov-Smirnov se empleó con el objetivo de contrastar si las observaciones podrían razonablemente proceder de la distribución especificada.

Regulaciones éticas

En la ejecución de este estudio se consideraron los principios éticos de la Declaración de Helsinki, para la realización de las investigaciones en el ámbito clínico-epidemiológico.⁽¹⁰⁾ Se preservó la privacidad de la información y se protegió la base de datos del acceso de otras personas ajenas a la investigación. La dirección y el Comité de Ética de las instituciones dieron su aprobación.

RESULTADOS

Las variables cualitativas más frecuentes fueron la insuficiencia cardiaca (192 pacientes para 40,9 %), la inmovilidad (con 175 pacientes para 37,2 %), el tabaquismo (174 pacientes para 37,0 %) y la TVP (138 pacientes para 29,4 %). En el orden cuantitativo la edad media fue de 54,37 (desviación estándar: 17,23) los valores promedios del dímero D de 869,65 (desviación estándar: 147,20) los triglicéridos 1,64 (desviación estándar: 0,88) y los del colesterol 4,86 (desviación estándar: 2,51).

El análisis de regresión logística binaria mostró el nivel de asociación de los diferentes factores con el riesgo de desarrollar la TEP; sobresalen la TVP (OR: 4,03; IC al 95 %: 3,04 a 5,35) el cáncer activo (OR: 3,11; IC al 95 %: 2,40 a 4,03) y el antecedente de sicklemlia (OR: 3,09; IC al 95 %: 2,05 a 4,68).⁽⁵⁾

La Tabla 1 exhibe el índice a partir de la aproximación a números enteros de los valores del OR. Los valores promedios del índice en los pacientes con la TEP fueron de forma significativa ($p: 0,001$) superiores que en los pacientes sin la TEP.

Tabla 1. Índice de riesgo de la tromboembolia pulmonar a partir de un metaanálisis

Ítems	Ponderación	
	Presente	Ausente
Trombosis venosa profunda	4	0
Sicklemia	3	0
Cáncer	3	0
Triglicéridos $\geq 1,9$ mmol/L	2	0
Insuficiencia cardíaca	2	0
Cirugía mayor	2	0
Dímero D ≥ 500 $\mu\text{g/L}$	2	0
Inmovilidad	2	0
Obesidad	2	0
Edad ≥ 65 años	1	0
Colesterol $\geq 5,2$ mmol/L	1	0
Diabetes mellitus	1	0
Tabaquismo	1	0
Total	26	0

Los valores promedios del índice en los pacientes con TEP fueron significativamente superiores (12,98) en comparación con los pacientes que no lo desarrollaron (5,92); t de Student= 22,92; p= 0,001.

La validación interna del índice se muestra en la Tabla 2. Puede observarse que los parámetros son adecuados. Sobresale que la herramienta propuesta tiene una precisión general de la prueba de 88,30 % (clasificación correcta del riesgo) y la razón de verosimilitud positiva elevada indica que los pacientes con un punto de corte en 10, la probabilidad de tener una TEP es más de 14 veces.

Tabla 2. Validación interna del índice de riesgo de la tromboembolia pulmonar para el punto de corte 10

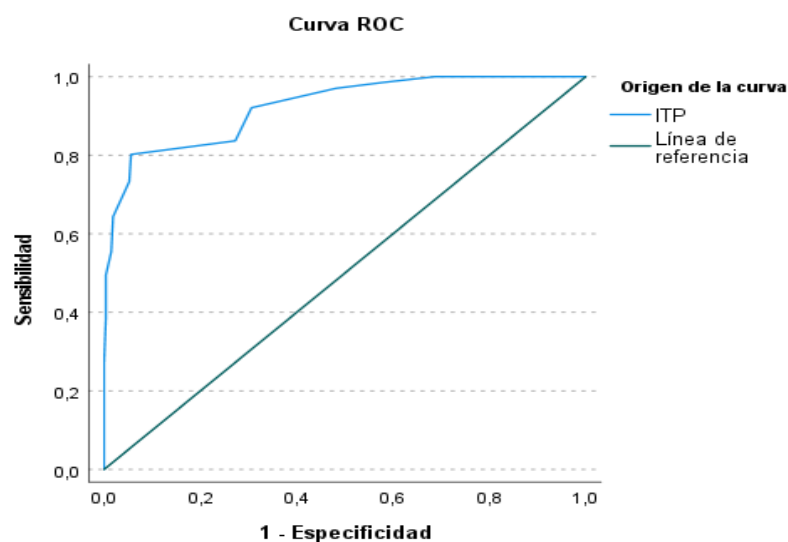
Categorías	Valor	Intervalo de confianza al 95 %	
		Límite inferior	Límite superior
Sensibilidad	78,20	74,44	85,94
Especificidad	94,40	91,46	97,34
Índice de validez	88,30	85,29	91,31
Valor predictivo positivo	91,53	87,14	95,91
Valor predictivo negativo	86,35	82,25	90,45
Prevalencia	42,98	38,40	47, 56
Razón de verosimilitud positivo	14,33	8,72	23,54
Razón de verosimilitud negativo	0,21	0,16	0,28
Índice de Youden	0,75	0,68	0,81
Riesgo relativo	6,70	5,01	8,97

Leyenda: Riesgo relativo p= 0,001

La validez de constructo se demostró, con el valor del coeficiente Eta (0,734). El 91,5 % de los pacientes con la TEP calificaron en la categoría 3. Lo que indica que a mayor puntuación mayor es el riesgo de enfermar. (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de los fetos según su peso corporal				
Categorías del índice	Tromboembolia pulmonar			
	Sí		No	
	No.	%	No.	%
1- Riesgo bajo (0 a 5 puntos)	3	2,6	114	97,4
2- Riesgo intermedio (6 a 9 puntos)	37	21,0	139	79,0
3- Riesgo alto (10 o más puntos)	162	91,5	15	8,5
Total (Eta: 0,734)	202	43,0	268	57,0

En la Figura 1 se representa la capacidad discriminativa del índice. El índice propuesto tuvo un área bajo la curva COR de 0,924. La prueba de Hosmer y Lemeshow indica que no hubo diferencias significativas entre lo redicho por índice con lo observado en la realidad ($p=0,417$).



Área bajo la curva				
Área	Desviación del error	p	95% de intervalo de confianza	
			Inferior	Superior
0,924	0,012	0,000	0,900	0,947

Figura 1: Capacidad discriminativa del índice de riesgo de la tromboembolia pulmonar

La evaluación de la precisión del índice se representa en la Figura 2. Para el punto de corte 10 la precisión fue de 0,914 y la exhaustividad de 0,733. El índice de Gini fue de 0,847, lo que demuestra las desigualdades de puntuaciones del índice entre los pacientes con la TEP y los que no la tuvieron. La prueba de Kolmogorov-Smirnov (0,746) demostró que las observaciones podrían razonablemente proceder de la distribución especificada. Finalmente, la evaluación de la calidad del índice fue de 0,90.

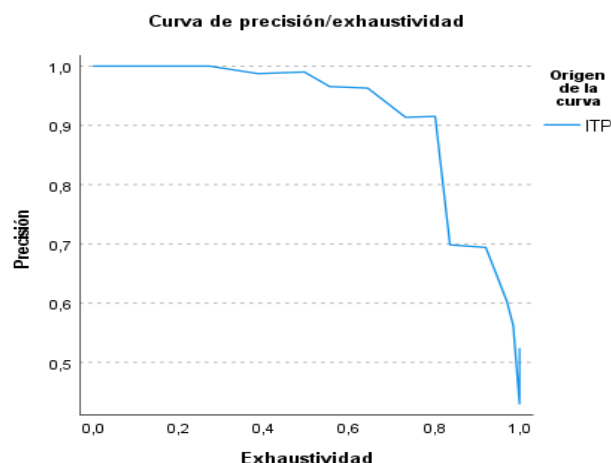


Figura 2: Curva sobre la precisión del índice de riesgo de la tromboembolia pulmonar

DISCUSIÓN

Al identificar los factores asociados con el riesgo de la TEP se pueden reconocer a los pacientes vulnerables y a la vez, son útiles para construir índices o escalas que permitan de forma precisa realizar la evaluación correcta de cada paciente.

En particular, en la evolución natural de la TEP participan varios mecanismos complejos, donde sobresalen el daño endotelial, activación de los macrófagos, los glóbulos rojos y las plaquetas. Asimismo, la estasis venosa y el estado de hipercoagulabilidad. A lo anterior se suma la reducción de acciones del óxido nítrico y las prostaciclinas, y mayor agregación plaquetaria, lo cual incrementa los fenómenos trombóticos que genera mayor riesgo de desarrollar la TEP en comparación con los pacientes que se mantienen sin la enfermedad.^(5,11,12,13)

Este conocimiento sirvió de base para el desarrollo y validación de un nuevo índice de riesgo, basado en los factores identificados. Aunque son ya conocidos y generalizados los índices de Wells y Ginebra,^(4,13,14) la mortalidad elevada y los casos infradiagnosticados con la TEP, a pesar de su empleo, indica que estos índices deben perfeccionarse, sobre todo con la utilización de factores asociados al riesgo, que pueden anticipar el fenómeno trombótico mucho antes de tener lugar.

Por lo cual, se hace necesario contar con herramientas, que identifiquen el riesgo con tiempo suficiente para prevenir la TEP. Con dicho propósito diseñamos un índice a partir de los resultados previamente en un modelo derivado de una regresión logística binaria, obtenido de un metaanálisis, que incluye 13 ítems y se ajusta al contexto universal, al abarcar un número importante de investigaciones relevantes y actuales.⁽⁵⁾

El índice está constituido por ítems que están justificado desde el punto de vista fisiopatológico, clínico y epidemiológico, como lo evidencian las diferentes investigaciones.^(5,6,7,11,12,13,14)

La validación interna y la precisión del índice muestran que puede predecir el riesgo de la TEP de forma adecuada; a mayor puntuación del índice se incrementa la probabilidad de enfermar. Aspecto plenamente justificado por la importancia etiopatogénica de cada uno de los ítems que estarían presentes en las categorías de mayor riesgo.^(5,14,15,16,17,18)

Se debe señalar que el índice de validez elevado indica que el instrumento diseñado clasifica de forma correcta a la mayoría de los pacientes y otro elemento importante que muchos índices adolecen,⁽⁴⁾ es la razón de verosimilitud positiva elevada, revela cuántas veces es el riesgo de desarrollar la TEP al clasificar con 10 o más puntos en el índice propuesto (elemento que no se ve influenciada por la prevalencia de la enfermedad).

El índice propuesto no sustituye las pruebas diagnósticas, pero si permitirá a los médicos de asistencia determinar lo siguiente: decisión y lugar de ingreso, y comienzo de un tratamiento precoz, en espera de la realización o de los resultados de las investigaciones.

Debemos señalar que, a diferencias de otros índices, el propuesto se basa en factores asociados al riesgo, y no emplea variables hemodinámicas; que, si bien son útiles para facilitar el proceso diagnóstico, pueden sobrestimar o subvalorar el riesgo, al estar presente en un sinnúmero de enfermedades (por ejemplo, frecuencia cardíaca o respiratoria y la presión arterial).

Novedad, limitaciones y proyecciones futuras

La novedad radica en que el índice propuesto es único por lo que no mejora y perfecciona los existentes.

La **limitación** está dada en caso de centros asistenciales donde ciertos recursos no estén disponibles (por ejemplo, el dímero D), así como la interpretación adecuada de los médicos que asistirán a estos pacientes.

Asimismo, la sensibilidad de la angiografía pulmonar computarizada para ese diagnóstico de TEP varía con el tamaño el vaso ocluido y con la calidad del tomógrafo, lo que hace necesario contar con equipos de alta resolución y radiólogos cualificados.

CONCLUSIONES

El presente estudio exhibe un índice para vaticinar el riesgo de desarrollar la TEP, basado en factores asociados al riesgo obtenido de una revisión sistemática con metaanálisis. Tanto la validación interna y la capacidad discriminativa, así como su precisión fueron adecuadas, lo que apoya que el índice puede emplearse en la asistencia médica diaria, al identificar a los sujetos de mayor riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Khan F, Tritschler T, Kahn SR, Rodger MA. Venous thromboembolism. Lancet [Internet]. 2021;398(10294):64-77. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32658-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32658-1)
2. Germini F, Zarabi S, Eventov M, Turcotte M, Li M, de Wit K. Pulmonary embolism prevalence among emergency department cohorts: A systematic review and metanalysis by country of study. J Thromb Haemost [Internet]. 2021;19(1):173-185. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jth.15124>
3. Cayuela L, Jara-Palomares L, Rondó P, Gaetaf AM, Cayuela A. Diferencias según sexo y edad de la tasa de mortalidad por tromboembolia pulmonar en España desde 1999 a 2021. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2024;77(2):176-185. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2023.08.010>
4. Writing Creager MA, Barnes GD, Giri J, Mukherjee D, Jones WS, Burnett AE, et al. 2026 AHA/ACC/ACCP/ACEP/CHEST/SCAI/SHM/SIR/SVM/SVN Guideline for the Evaluation and Management of Acute Pulmonary Embolism in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation [Internet]. 2026 Mar 24;153(12):e977-e1051. Disponible en <http://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001415>
5. Álvarez Aliaga A, Naranjo Flores L, González Aguilera JC. Factores de riesgo de tromboembolismo pulmonar, basado en una revisión sistemática con metaanálisis. Rev Cubana Med [Internet]. 2026;65. Disponible en: <https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/5116>
6. Ortel TL, Neumann I, Ageno W, Beyth R, Clark NP, Cuker A, et al. American Society of Hematology 2020 guidelines for management of venous thromboembolism: treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. Blood Adv [Internet]. 2020;4(19):4693-738. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2020001830>
7. Yamashita Y, Morimoto T, Amano H, Takase T, Hiramori S, Kim K, et al. Validation of simplified PESI score for identification of low-risk patients with pulmonary embolism: From the COMMAND VTE Registry. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care [Internet]. 2020;9(4):262-70. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2048872618799993>
8. Valdés Ramos ER, Álvarez Aliaga A, Valdés Bencosme ER. La circunferencia de cintura predice la cardiopatía isquémica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev cubana med mil [Internet]. 2026 ;55(1):e026076964. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/76964>
9. Steyerberg EW. Clinical prediction models: a practical approach to development, validation, and updating [Internet]. New York: Springer; 2009. [Citado 29/03/2024]. Disponible en: https://doi.org/10.1111/j.17515823.2009.00085_22.x
10. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants. JAMA [Internet]. 2025;333(1):71–74. Disponible en: <http://doi.org/10.1001/jama.2024.21972>
11. León-Román F, Pintado-Cort B, Barberà JA, Sellares J, Iturbe D, López-Zubizarreta M, et al. Diagnóstico y tratamiento de la tromboembolia de pulmón y de la hipertensión pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial difusa. Open Respir Arch [Internet]. 2025;7(1):100406. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2025.100406>
12. Yamashita Y, Morimoto T, Amano H, Takase T, Hiramori S, Kim K, et al. Validation of simplified PESI score for identification of low-risk patients with pulmonary embolism: From the COMMAND VTE Registry. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care [Internet]. 2020;9(4):262-70. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2048872618799993>
13. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). Eur Heart J [Internet]. 2020;41(4):543-603. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405>
14. Barca-Hernando M, García-Ortega A, Martínez-Meñaca A, Ramírez-Martín MP, Rivas-Guerrero A, Tenes A. Tromboembolia de pulmón. Open Respir Arch [Internet]. 2024;6(4):100342. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2024.100342>
15. Cui YQ, Tan XM, Liu B, Zheng Y, Zhang LY, Chen ZA, et al. Analysis on risk factors of lung cancer complicated with pulmonary embolism. Clin Respir J [Internet]. 2021;15(1):6573. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/crj.13270>
16. Heijboer RRO, Lubberts B, Guss D, Johnson AH, DiGiovanni CW. Incidence and Risk Factors Associated with Venous Thromboembolism After Orthopaedic Belowknee Surgery. J Am Acad Orthop Surg [Internet]. 2019;27(10):e482-e90. Disponible en: <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00787>

17. Bucknor MD, Goo JS, Coppolino ML. The risk of potential thromboembolic, renal and cardiac complications of sickle cell trait. Hemoglobin [Internet]. 2014;38(1):28-32. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/03630269.2013.832689>
18. Lin KH, Granka JM, Shastri AJ, Bonham VL, Naik RP. Ancestry-independent risk of venous thromboembolism in individuals with sickle cell trait vs factor V Leiden. Blood Adv [Internet]. 2024;8(21):5710-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2024014252>

Financiamiento:

Los autores declaramos no haber tenido ninguna contribución financiera.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de autoría

Alexis Álvarez Aliaga: Conceptualización, curación de los datos, metodología e investigación, redacción, revisión final y aprobación, supervisión y responsable del equipo de investigación.

Liannys Lidia Naranjo Flores: Conceptualización, curación de los datos, metodología e investigación, redacción, revisión final y aprobación.

Julio César González Aguilera: Conceptualización, curación de los datos, redacción, revisión final y aprobación.

Alexis Suárez Quesada: Curación de los datos, metodología e investigación, revisión final y aprobación.

Andrés José Quesada Vázquez: Curación de los datos, metodología e investigación, revisión final y aprobación.

Eduardo René Valdés Ramos: Curación de los datos, metodología e investigación, revisión final y aprobación.

Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final.