

República Dominicana
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA – UNIBE



Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Medicina

**Tesis de Postgrado para optar por el título de
Especialista en Medicina Crítica y Terapia Intensiva.**

Título:

Relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud.

Enero 2023 - Diciembre 2024

Sustentantes:

Dr. Daniel Alberto Brito Tineo 22-1254

Dr. Hatuey Morales De la Cruz 17-1096

Asesor Clínico:

Dr. Cesar Gamalier Matos Polanco

Los conceptos expuestos en la presente investigación son de la exclusiva responsabilidad de los sustentantes de la misma.

Asesor Metodológico:

Dra. Violeta González Pantaleón

Santo Domingo, Distrito Nacional

2025

Contenido	
Agradecimiento	I
Resumen	IV
Summary	V
Introducción	1
Capítulo 1: El problema	3
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Preguntas de investigación	6
1.3. Objetivo de la investigación	7
1.4.1. Objetivo general	7
1.4.2. Objetivos específicos	7
1.5. Justificación	8
1.6. Limitaciones	9
Capítulo 2: Marco teórico	10
2.1. Antecedentes y referencias	10
2.2. Introducción al tromboembolismo pulmonar (TEP)	12
2.2.1. Definición y fisiopatología:	12
2.2.2. Epidemiología y relevancia clínica:	12
2.2.3. Factores de riesgo para TEP:	12
2.2.4. Diagnóstico del tromboembolismo pulmonar	15
2.2.4.1. Sospecha clínica y escalas de probabilidad pre-test:	15
2.2.4.2. Escalas de estratificación de riesgo en el TEP	16
2.2.4.3. Escalas de Predicción Clínica para Diagnóstico de TEP	16
2.2.4.4. Escalas Pronósticas y Estratificación de Riesgo en TEP	18
2.2.5. Diagnóstico del TEP en pacientes críticos	19
2.2.6. Estratificación de riesgo y pronóstico en TEP	21
2.2.6.1. Clasificaciones de Riesgo de TEP	22
2.2.6.2. Biomarcadores en la estratificación de riesgo:	22
2.2.6.3. Disfunción del ventrículo derecho (VD):	23
2.2.7. TEP en el paciente crítico en la unidad de cuidados intensivos (UCI)	23
2.2.8. Particularidades del TEP en UCI:	24
2.2.9.1. Necesidad de integración de parámetros:	24
2.2.10. Tratamiento del TEP	25
2.3. Contextualización	26

2.3.1.- Reseña del sector	26
2.3.2- Historia del hospital	27
2.3.3- Filosofía organizacional:	28
2.3.4- Marco espacial	28
Capítulo 3: Diseño metodológico	29
3.1.- Contexto o demarcación geográfica	30
3.2- Tipo de estudio	30
3.3 Operacionalización de las variables	30
3.4.- Universo	31
3.5.- Población	31
3.6.- Criterio de inclusión	32
3.7.- Criterios de exclusión	32
3.8.- Instrumento de recolección de datos	32
3.9.- Procedimiento	32
3.10. - Aspectos éticos	33
Capítulo 4. Resultados	34
4.1 Representación gráfica de los resultados	35
Capítulo 5. Discusión y Conclusiones	53
5.1 Discusión	54
5.2. Conclusiones	58
5.3. Recomendaciones	59
Bibliografías	61
Paginas Finales	
Apéndice 1- Instrumento de recolección de datos	65
Apéndice 2- Carta de la unidad de cuidados intensivos	67
Apéndice 3- Carta del departamento de enseñanza	68
Apéndice 4- Carta del departamento de investigación	69
Apéndice 5- Certificación en ética de investigación	70
Apéndice 6- Certificación de aprobación de UNIBE	72
Apéndice 7- Tablas	73

Agradecimientos

“Este logro ha sido posible gracias a la divina fortaleza de Dios, quien nos permitió alcanzar una de nuestras metas más anheladas. Agradecemos su guía constante en los momentos difíciles y la sabiduría que nos dio para servir con dedicación.

A nuestras familias, nuestro reconocimiento por su amor incondicional y apoyo ilimitado. Sus palabras y gestos de aliento fueron cruciales, impulsándonos a buscar siempre la excelencia.

Extendemos nuestro agradecimiento al Hospital General Plaza de la Salud y a sus autoridades por permitir la realización de este estudio, por su invaluable aporte a nuestra formación académica y por su constante apoyo”.

Los Sustentantes

Agradecimientos

“A Dios, fuente inagotable de vida, por sostenerme incluso en mis noches más oscuras, cuando la fe en mí mismo flaqueaba y el silencio era mi única compañía. Gracias por recordarme que el propósito trasciende el dolor y que desde la fragilidad se puede edificar algo sagrado.

A mi Familia

A mi amada esposa, Jennyffer Pérez, por compartir conmigo esta la vida, donde nos hemos caído y levantado. Agradezco lo que siembras en mí, amar es también transformarse y crecer juntos.

A mi hijo, Logan Daniel, la razón más pura y profunda para aspirar a ser un mejor hombre cada día. Tu existencia me devuelve al centro y me enseña constantemente el amor sin condiciones. Que esta obra sea algún día una inspiración para que luches por tus sueños, por lejanos que parezcan.

A mis padres, Altagracia Tineo y Alberto Brito mi inquebrantable sostén desde siempre, incluso en mis momentos de mayor distancia emocional. Gracias por enseñarme que la humildad y el esfuerzo abren caminos donde todo parece cerrado. Sus palabras de sabiduría y fortaleza son luz en mi vida.

A mis hermanos y sobrinos, por estar siempre ahí, sin hacer alarde, pero con un cariño que se siente, aunque no se diga. Su apoyo ha sido una constante sencilla, pero firme, en cada paso de este camino. Gracias por hacerme sentir parte de algo más grande. Son mi hogar, aun cuando la vida nos lleve por rutas distintas.

A mis Compañeros y Maestros

A mis queridos maestros, fuente de conocimiento y vocación. En especial al Dr. César Gamalier Matos Polanco, por su orientación certera y por ser un mentor excepcional. También, a la Dra. Maitte Yalibis Diaz, la Dra. Rhode Silvet Batista, la Dra. Dionesa Clarisel Castillo, la Dra. Luz del Alba Familia, la Dra. Yani Marte, el Dr. Jesus Sanchez, y a la Dra. Rosemary Cruz. Sus enseñanzas sembraron en mí las ganas de superación, y su legado vivira por siempre. Gracias por creer en mí.

A mis compañeros de trabajo, Carlos Ramírez, Yarileidy Ramírez, Hatuey Morales, Víctor Goris, Wilton Adophus, por su apoyo que hizo más llevaderos los días. Su compañía fue un fundamental en esta travesía.

A Vianka Comas, por su apoyo, asesoría experta y dedicación invaluable en la realización de esta tesis.

A los residentes de segundo año, por ayudarme a forjar un carácter de guía más que de solo un líder; fundamental en mi desarrollo.

A los residentes de primer año, quiero recordarles que todo sufrimiento es pasajero y que hay mucho por venir. Gracias por cada noche de guardia en la que las largas conversaciones y las risas nos hicieron olvidar el cansancio; colegas de guardia, amigos de jornada y cómplices de desahogo emocional en la UCI, gracias por aun sin saberlo pudieron sostenerme en los días difíciles.

Gracias a todos los que, con su amor, su presencia o incluso su ausencia, han sido parte fundamental de este camino.”

Daniel Brito Tineo

“Este logro no habría sido posible sin el apoyo divino; mi más profunda gratitud a Dios por la sabiduría y la fuerza que me guiaron.

A mi familia, mi roca y mi refugio, les extiendo mi agradecimiento por su amor incondicional y por ser la motivación constante en cada paso.

Mis amigos, por su alegría, aliento y compañía sincera, siempre fueron una fuente de consuelo.

Un reconocimiento especial a mis apreciados maestros, Cesar Gamalier Matos Polanco y su equipo, por fomentar mi pasión por el aprendizaje y por su invaluable entrega de conocimiento.

Y a mis compañeros de trabajo, les agradezco por su comprensión y colaboración, las cuales hicieron más llevaderas las cargas.

Gracias a cada uno de ustedes por su papel fundamental en este capítulo de mi vida”.

Hatuey Morales De la Cruz

Resumen

Introducción:

El tromboembolismo pulmonar (TEP) es una condición frecuente y potencialmente fatal en pacientes críticos. Su diagnóstico y estratificación de riesgo representan un desafío clínico. Este estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre los niveles de dímero D, hallazgos en angiotomografía pulmonar, gases arteriales, factores asociados y la severidad del TEP en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud, durante el período de enero 2023 a diciembre 2024.

Métodos:

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo. Se incluyeron 15 pacientes con diagnóstico confirmado de TEP por angio-TC. Las variables clínicas, de laboratorio, imagenológicas y de desenlace fueron analizadas mediante el programa Epi Info 7.25.

Resultados:

El 53.3% de los casos correspondió a TEP de riesgo intermedio, el 40% a bajo riesgo y el 6.7% a alto riesgo. El hallazgo más frecuente en la angio-TC fue el TEP segmentario (60%). El 64.3% presentó un gradiente alvéolo-arterial entre 0–199 mmHg. El 26.7% tuvo niveles de dímero D superiores a 30,000 ng/mL. La hipertensión arterial (53%) y la cirugía reciente (47%) fueron la comorbilidad y el factor de riesgo más prevalentes, respectivamente. La disnea fue el síntoma predominante (80%). La mortalidad fue del 6.7%, correspondiente al único caso de TEP de alto riesgo.

Conclusión:

El TEP en pacientes críticos mostró una presentación clínica e imagenológica variable. Aunque el dímero D y la angio-TC son herramientas útiles, su correlación con la severidad fue limitada, resaltando la necesidad de un enfoque diagnóstico multimodal.

Palabras clave: tromboembolismo pulmonar, dímero D, angio-TC, gases arteriales, UCI, severidad.

Summary

Introduction:

Pulmonary embolism (PE) is a common and potentially fatal condition in critically ill patients. Its diagnosis and risk stratification remain a clinical challenge. This study aimed to analyze the relationship between D-dimer levels, CT angiography findings, arterial blood gases, associated factors, and PE severity in patients admitted to the Multipurpose Intensive Care Unit (ICU) of the Hospital General de la Plaza de la Salud, from January 2023 to December 2024.

Methods:

A retrospective, observational study was conducted. Fifteen patients with confirmed PE diagnosed by CT angiography were included. Clinical, laboratory, imaging, and outcome variables were processed using Epi Info 7.25.

Results:

Most cases were intermediate-risk PE (53.3%), followed by low-risk (40%) and high-risk (6.7%). Segmental thrombi were the most frequent CT finding (60%), and 64.3% of patients had an alveolar-arterial gradient between 0–199 mmHg. D-dimer levels were highest in intermediate-risk cases, with 26.7% exceeding 30,000 ng/mL. Hypertension (53%) and recent surgery (47%) were the most common comorbidity and risk factors, respectively. Disnea (80%) was the predominant symptom. Mortality was 6.7%, corresponding to the only high-risk case.

Conclusion:

PE in ICU patients showed diverse clinical and diagnostic profiles. While D-dimer and imaging are valuable, their correlation with severity was inconsistent, underscoring the need for a multimodal risk stratification approach PE.

Keywords: pulmonary embolism, D-dimer, CT angiography, blood gases, ICU, severity.

Introducción

El tromboembolismo pulmonar (TEP) representa una emergencia cardiovascular crítica y una causa significativa de morbilidad y mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) [1]. Los pacientes críticamente enfermos en la UCI presentan un riesgo elevado de desarrollar TEP debido a múltiples factores predisponentes como la inmovilización prolongada, el uso de ventilación mecánica, el estado inflamatorio sistémico y la presencia de comorbilidades graves [2]. Además, la presentación clínica del TEP en estos pacientes suele ser atípica, a menudo enmascarada por el uso de sedación, analgesia o soporte vital avanzado, lo que dificulta el diagnóstico temprano y retrasa la instauración del tratamiento adecuado [3].

Fisiopatológicamente, el TEP se produce por la obstrucción de una o más ramas de la arteria pulmonar por un émbolo, generalmente procedente de una trombosis venosa profunda (TVP) de los miembros inferiores [4]. Esta obstrucción aguda puede comprometer gravemente la circulación pulmonar, elevar la presión en el ventrículo derecho (VD) y desencadenar insuficiencia ventricular derecha, lo que agrava la inestabilidad hemodinámica y empeora el pronóstico del paciente [5]. En este contexto, el TEP es una entidad altamente letal si no se diagnostica y trata a tiempo [6].

A pesar de los avances en métodos diagnósticos y en las estrategias terapéuticas anticoagulantes y trombolíticas, el TEP continúa siendo una causa significativa de mortalidad intrahospitalaria, especialmente en pacientes críticos [7]. La interpretación de biomarcadores como el dímero D en la UCI es particularmente desafiante, ya que sus niveles suelen estar elevados por múltiples razones, lo que reduce su especificidad diagnóstica [8]. Por tanto, el abordaje diagnóstico debe ser multidimensional, integrando la clínica, el contexto hemodinámico, los hallazgos de imagen y los antecedentes del paciente [9].

Las guías clínicas convencionales para el diagnóstico y tratamiento del TEP, como las de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la Sociedad Americana del Tórax (ACCP), están basadas en poblaciones generales y no abordan de manera específica las complejidades propias del entorno de la UCI [10]. Estas directrices sugieren el uso de herramientas como la escala de Wells y el dímero D como primer paso en la estratificación del riesgo, pero su aplicabilidad en pacientes críticos es limitada, debido a la alta prevalencia de factores de confusión [11].

Estudios recientes han evidenciado que una proporción considerable de TEP en la UCI es “clínicamente silencioso”. Un análisis reveló que el 18.7% de los pacientes con ventilación mecánica a quienes se les realizó una tomografía computarizada presentaron TEP, y de estos, el 60% eran asintomáticos [12]. Esto implica que la presentación clásica del TEP —disnea, dolor

torácico, taquipnea— puede estar ausente o enmascarada por otras condiciones críticas como sepsis, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) o el uso de fármacos sedantes [13].

La carga oculta de TEP no diagnosticado puede traducirse en deterioro clínico inexplicable, paro cardiorrespiratorio súbito o mortalidad inesperada en la UCI. Por ello, es necesario adoptar un enfoque proactivo con un alto índice de sospecha clínica, incluso en ausencia de síntomas clásicos, e implementar estrategias de cribado o indicaciones más amplias para estudios de imagen [14].

Por último, la interacción entre el TEP no diagnosticado y la enfermedad crítica subyacente es bidireccional: mientras el TEP puede acelerar el deterioro de patologías como el SDRA o la sepsis, estas mismas condiciones pueden enmascarar o retrasar el diagnóstico del TEP [15]. Esto refuerza la necesidad de que el médico intensivista mantenga una vigilancia constante, evaluando al paciente de manera integral, más allá de algoritmos tradicionales, e incorporando todos los elementos clínicos, fisiopatológicos y contextuales en su juicio clínico [16].

A nivel nacional, la literatura sobre TEP en pacientes críticos sigue siendo limitada, lo que dificulta la generación de protocolos adaptados a nuestra población. Por ello, esta investigación se propuso analizar la relación entre los niveles de dímero D, los hallazgos en la angio-TC, los valores de gases arteriales, los factores clínicos asociados y la severidad del TEP en pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud, durante el período enero 2023 - diciembre 2024. Los hallazgos de este estudio pretenden aportar evidencia local que fortalezca el enfoque diagnóstico y terapéutico del TEP en el contexto de cuidados intensivos.

Capítulo 1: El problema

Relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024

1.1 Planteamiento del Problema

El tromboembolismo pulmonar (TEP) representa una de las principales causas de morbimortalidad en pacientes hospitalizados, particularmente en aquellos ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI), donde su diagnóstico oportuno y manejo adecuado continúan siendo un desafío clínico significativo. En este contexto, las manifestaciones clínicas suelen ser inespecíficas, y la evolución del cuadro depende en gran medida de la severidad del evento tromboembólico, así como de factores asociados como la edad, comorbilidades, estado hemodinámico y grado de disfunción respiratoria [1].

Actualmente, existen múltiples herramientas diagnósticas y pronósticas para evaluar la gravedad del TEP. Entre ellas, la medición del dímero D, los hallazgos de la angiotomografía pulmonar (angio-TC), los gases arteriales y los hallazgos ecocardiográficos (especialmente la disfunción del ventrículo derecho) son fundamentales [2,3]. Además, la medición de biomarcadores como las troponinas y el péptido natriurético cerebral (BNP) o pro-BNP ha demostrado ser crucial en la estratificación de riesgo, particularmente para identificar pacientes con TEP de riesgo intermedio-alto [4]. No obstante, a pesar de la existencia de guías clínicas y escalas de riesgo validadas como el Pulmonary Embolism Severity Index (PESI) o la clasificación de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) [5,6], aún persiste una brecha en la integración conjunta y dinámica de todos estos parámetros (clínicos, gasométricos, imagenológicos y bioquímicos) para estimar de manera precisa el riesgo de complicaciones, la necesidad de vigilancia intensiva y anticipar la evolución clínica de los pacientes en estado crítico y complejo de una UCI polivalente [7]. La interpretación aislada o el uso estático de estas herramientas pueden no ser suficientes para capturar la complejidad de la fisiopatología del TEP en este escenario, limitando una toma de decisiones más completa y personalizada [8].

En la República Dominicana, y particularmente en instituciones de alto nivel como el Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS), se ha observado un incremento en la frecuencia de casos de TEP en pacientes críticos. Sin embargo, no existe hasta el momento evidencia que documente la correlación y la integración de estos parámetros clínicos y paraclínicos con la severidad y el pronóstico del cuadro en nuestra población. Esta ausencia de datos locales limita la posibilidad de desarrollar protocolos de manejo y modelos de estratificación de riesgo más ajustados a la realidad epidemiológica y clínica de nuestros pacientes, lo cual subraya la necesidad de generar evidencia que permita fortalecer las decisiones clínicas.

Ante esta realidad, se plantea como pertinente y necesario un estudio que explore la relación entre los niveles de dímero D, los hallazgos en la angio-TC, los valores de gases

arteriales, biomarcadores (troponinas), factores clínicos asociados (edad, comorbilidades, estado hemodinámico, grado de disfunción respiratoria) y la severidad del tromboembolismo pulmonar, así como su impacto en el pronóstico y la necesidad de vigilancia intensiva en pacientes ingresados en la UCI polivalente del HGPS, durante el período enero 2023 - diciembre 2024. Esta investigación podría contribuir significativamente al conocimiento nacional sobre el tema y aportar información valiosa para optimizar la evaluación de riesgo y el abordaje terapéutico de los pacientes con TEP en estado crítico, sentando las bases para el desarrollo de estrategias de manejo más efectivas.

1.2. Preguntas de Investigación

1. ¿Qué factores clínicos y comorbilidades están más frecuentemente asociados con TEP en pacientes críticos?
2. ¿Cuál es la correlación entre los hallazgos en la angio-TAC y los niveles de dímero D en pacientes con TEP?
3. ¿Existe una relación entre los niveles de dímero D y los hallazgos ecocardiográficos en pacientes con TEP en la UCI?
4. ¿Existe una relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar (TEP) en pacientes críticos?
5. ¿¿Cómo se asocian gradiente A-a con la severidad del TEP en la UCI?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los principales factores clínicos y comorbilidades asociados con el desarrollo de TEP en la UCI.
- Evaluar la correlación entre los hallazgos en angio-TC y los niveles de dímero D en pacientes con TEP en la UCI.
- Examinar la relación entre los niveles de dímero D y los hallazgos en el ecocardiograma en pacientes críticos con TEP.
- Determinar la relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes críticos.
- Analizar la asociación entre gradiente alvéolo arterial y la severidad del TEP en pacientes críticos.

1.4. Justificación del Estudio

El tromboembolismo pulmonar (TEP) se erige como una de las principales causas de morbimortalidad en el ámbito hospitalario, con una incidencia particularmente elevada en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI) [1]. En este entorno de alta complejidad, el diagnóstico precoz y un manejo adecuado del TEP representan un desafío clínico persistente, dada la inespecificidad de sus manifestaciones clínicas y la rápida progresión del cuadro, cuya evolución depende de la severidad del evento trombótico y de factores intrínsecos del paciente como la edad, comorbilidades, estado hemodinámico y grado de disfunción respiratoria [1].

A pesar de la existencia de múltiples herramientas diagnósticas y pronósticas bien establecidas, como la medición del dímero D, los hallazgos de la angiotomografía pulmonar (angio-TC), el análisis de gases arteriales y la evaluación ecocardiográfica de la disfunción del ventrículo derecho [2,3]. Además, la medición de biomarcadores cardíacos como las troponinas y los péptidos natriuréticos (BNP/pro-BNP) ha emergido como un componente crucial para la estratificación de riesgo, identificando a pacientes con TEP de riesgo intermedio-alto y alto [4]. Sin embargo, la interpretación aislada de estos elementos o la falta de una integración sistemática y dinámica de todos estos parámetros dificulta la precisión en la estimación del riesgo de complicaciones mayores, la necesidad de soporte vital avanzado y la predicción de la evolución clínica en el paciente crítico [5,6]. Esta fragmentación en la evaluación impide una toma de decisiones médicas optimizada, subrayando la necesidad imperativa de desarrollar modelos más comprensivos y ajustados a la realidad clínica de la UCI [7,8].

Diversos estudios internacionales han consistentemente demostrado la utilidad de estos marcadores: niveles elevados de dímero D se asocian con mayor carga trombótica y peores desenlaces [2]. La angio-TC no solo confirma el diagnóstico, sino que también permite cuantificar el índice de obstrucción vascular y visualizar signos de disfunción del ventrículo derecho, elementos clave para clasificar la severidad [3]. Por su parte, los gases arteriales reflejan el impacto funcional del TEP sobre la oxigenación y el intercambio gaseoso, crucial para evaluar el compromiso respiratorio [1]. No obstante, la evidencia actual sugiere que una evaluación holística, que combine estos parámetros con factores clínicos y comorbilidades relevantes, es fundamental para anticipar la evolución de los pacientes, especialmente en el complejo escenario de una UCI polivalente [5,7].

En la República Dominicana, y específicamente en instituciones de referencia como el Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS), se ha observado un incremento en la

frecuencia de casos de TEP en pacientes críticos. Sin embargo, existe una ausencia notable de datos locales que documenten la correlación entre estos parámetros clínicos y paraclínicos con la severidad y el pronóstico del TEP en nuestra población. Esta brecha de conocimiento local limita significativamente la capacidad para desarrollar e implementar protocolos de manejo y estrategias de estratificación de riesgo que estén verdaderamente ajustados a la realidad epidemiológica y clínica de nuestros pacientes, lo que podría derivar en decisiones clínicas subóptimas y, potencialmente, en desenlaces adversos.

Ante esta realidad, se plantea como un estudio pertinente y necesario una investigación retrospectiva que explore la relación entre los niveles de dímero D, los hallazgos en la angio-TC (incluyendo el índice de obstrucción y la disfunción del ventrículo derecho), los valores de gases arteriales, los biomarcadores cardíacos, los factores clínicos asociados y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI polivalente del HGPS, durante el período enero 2023 - diciembre 2024. Este análisis contribuirá sustancialmente a cerrar la brecha de conocimiento local y permitirá el desarrollo de estrategias de manejo basadas en evidencia, optimizando la evaluación de riesgo y el abordaje terapéutico de los pacientes con TEP en estado crítico, con el fin último de mejorar los desenlaces clínicos en nuestra población.

1.5- Limitaciones

De las limitaciones que pudimos percatarnos estuvo la limitante en informaciones nacionales acerca de los pacientes diagnosticados con Tromboembolismo Pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Capítulo 2:
Marco Teórico

2.1 Antecedentes y Referencias

El tromboembolismo pulmonar (TEP), una causa significativa de morbilidad en pacientes hospitalizados adquiere una relevancia particular en las unidades de cuidados intensivos (UCI) debido a la complejidad de los pacientes y la gravedad de las presentaciones clínicas [1,2]. La estratificación de riesgo precisa es fundamental para guiar el manejo y mejorar los desenlaces [3].

Un estudio retrospectivo publicado en 2018 por Sanz Bedate D. y Tovar Pérez R. en la Universidad de Valladolid, España, analizó el rendimiento diagnóstico de la gammagrafía de ventilación-perfusión en pacientes con sospecha de TEP en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Se evaluó la utilidad de la Escala de Wells para predecir la necesidad de gammagrafía pulmonar. Los resultados demostraron que la combinación de variables clínicas y demográficas con la escala de Wells y el dímero D es fundamental para un abordaje adecuado del diagnóstico del TEP. Se concluyó que la gammagrafía de ventilación-perfusión sigue siendo una herramienta útil en ciertos escenarios clínicos, especialmente en pacientes con contraindicaciones para angiotomografía pulmonar [10].

Un estudio observacional y longitudinal publicado en 2021 por Belarra Salgado H., dirigido por De Gregorio Ariza M.A. en la Universidad de Zaragoza, España, evaluó la incidencia y el diagnóstico del embolismo pulmonar en pacientes con COVID-19 en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa entre marzo y junio de 2020. Se analizaron 118 pacientes sometidos a angiotomografía pulmonar por sospecha de embolismo pulmonar. La incidencia de embolismo pulmonar fue del 22.9%. Se observó que los pacientes con embolismo pulmonar presentaban niveles significativamente elevados de dímero D en comparación con los que no lo tenían. No se encontraron diferencias significativas en mortalidad, marcadores inflamatorios ni factores de riesgo. Se concluyó que la incidencia de embolismo pulmonar en pacientes con COVID-19 fue similar a la reportada en otros estudios, sin identificarse factores de riesgo específicos [11].

Un estudio observacional analítico de cohorte retrospectiva realizado entre marzo de 2020 y diciembre de 2021 en un hospital de cuarto nivel en Bogotá, Colombia, evaluó el rendimiento diagnóstico del dímero D para la exclusión de tromboembolismo pulmonar (TEP) en pacientes con infección severa por SARS-CoV-2. Se incluyeron 954 pacientes con infección confirmada por COVID-19 a quienes se les solicitó angiotomografía de tórax por sospecha de TEP. Los resultados mostraron que, debido a la inflamación sistémica propia de la infección, los valores de dímero D se vieron alterados, limitando su utilidad como prueba complementaria en la

sospecha de TEP y conduciendo a la realización innecesaria de numerosos estudios de imagen con contraste. La prevalencia de TEP en esta población fue del 24%, con una mortalidad del 15%. El dímero D presentó un rendimiento diagnóstico subóptimo con un área bajo la curva (AUC) de 0,703, sin diferencias significativas entre pacientes mayores y menores de 50 años, y no resultó útil para el diagnóstico de TEP independientemente del punto de corte utilizado (500, 1000 o 3000 mg/dL). Por lo tanto, se concluyó que no se recomienda el uso del dímero D para evaluar la probabilidad pretest de TEP en pacientes con infección severa por SARS-CoV-2[12]

Un estudio observacional realizado entre enero de 2000 y diciembre de 2008 por investigadores en dos centros de salud de Logroño (España), que atienden a una población total de 38.200 pacientes, analizó los factores desencadenantes de tromboembolismo pulmonar (TEP) en 51 pacientes. Se excluyeron 26 casos por fallecimiento. La investigación identificó como principales factores de riesgo: Fibrilación auricular (47%, IC 32.9–61.5) Cardiopatía isquémica/insuficiencia cardíaca (27.7%, IC 15.8–4.7) Antecedentes quirúrgicos (29.4%, IC 17.5–43.8) Trombosis venosa profunda (TVP) (15.7%, IC 7.1–26.6) EPOC descompensada (15.7%, IC 7.1–26.6) Hallazgos relevantes: Perfil basal: Edad media de 73±17 años, 53% mujeres y 9.8% sin factores identificables Asociaciones frecuentes: Insuficiencia cardíaca + cirugía (27.7%) Fibrilación auricular + TVP (15.7%) Manejo terapéutico: 100% de pacientes con TVP y cirugía recibieron HBPM profiláctica 80% de casos con fibrilación auricular tratados con acenocumarol 0% profilaxis en EPOC + insuficiencia cardíaca. El estudio destacó limitaciones metodológicas (muestra reducida, exclusión de fallecidos) pero concluyó que la identificación precoz desde atención primaria es crucial, especialmente en ancianos y pacientes con pluripatología. Se propuso implementar estrategias preventivas basadas en: Valoración individualizada del riesgo, Movilización precoz, Uso selectivo de HBPM según perfiles clínicos [22]

Se realizó un estudio monográfico publicado en el año 2023 por Espinoza Gallardo H.C. en Lima, Peru, cuyo objetivo fue identificar la importancia de la angiotomografía pulmonar en el diagnóstico de pacientes con sospecha de tromboembolismo pulmonar (TEP). La metodología consistió en una revisión bibliográfica de estudios publicados entre 2015 y 2022 en bases de datos como Scielo, PubMed, Google Académico y revistas médicas. Se analizaron 20 estudios, de los cuales el 30% fueron publicados en 2021, 15% en 2020, 15% en 2018, 15% en 2016, 10% en 2019, 10% en 2015 y 5% en 2017. Los resultados mostraron que el 74.29% de las angiotomografías pulmonares realizadas confirmaron la presencia de TEP. Se concluyó que la angiotomografía pulmonar es una técnica radiológica de gran utilidad para el diagnóstico del TEP,

permitiendo confirmar o descartar la patología en la mayoría de los pacientes con sospecha clínica [9].

Se realizó un estudio piloto publicado en 2023 por Iñiguez de Heredia Monforte P., dirigido por Aibar Arregui M.A. y Anoro Abenoza L., en la Universidad de Zaragoza, España, con el objetivo de evaluar la relación entre biomarcadores y el pronóstico del TEP agudo. Se realizó un estudio prospectivo en 10 pacientes diagnosticados de TEP agudo en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa entre junio y septiembre de 2023. Se realizaron determinaciones de troponina, dímero D y NT-proBNP en tres momentos: al diagnóstico, a las 48 horas y al primer mes. Se observó una disminución progresiva de estos biomarcadores en el tiempo, correlacionándose niveles elevados con una mayor puntuación en la escala de PESI. Se concluyó que estos biomarcadores pueden aportar información pronóstica en el TEP agudo, aunque se recomienda ampliar la muestra para obtener resultados más concluyentes [13].

Taveras García, en un estudio descriptivo, de corte transversal y prospectivo realizado en el Hospital Doctor Salvador Bienvenido Gautier durante el período de julio 2021 a julio 2024 [14], investigó la eficacia de la terapia fibrinolítica con reteplasa en pacientes con EPA. Los hallazgos revelaron que el sexo masculino fue el más afectado (56.25%) y mostró una mayor eficacia al usar reteplasa (43.75%). Se destacó la presencia elevada de troponinas cuantitativas (100%) y dímero D (87.5%), con disnea (100%), taquipnea (87.5%) y taquicardia (81.25%) como las presentaciones clínicas más frecuentes. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más prevalente (68.7%). En cuanto a los desenlaces, la mortalidad por cualquier causa fue del 18.75% y la incidencia de sangrado del 25%. Es crucial mencionar la mejora en los signos vitales tras la administración de reteplasa. Ecocardiográficamente, la hipertensión pulmonar (100%) y la dilatación del ventrículo derecho (VD) mayor a 0.9 (93.7%) fueron hallazgos pre-fibrinólisis comunes, disminuyendo significativamente a 12.5% y 18.7% respectivamente post-fibrinólisis para la dilatación del VD y el TAPSE < 17mm. La conclusión de este estudio es que la terapia fibrinolítica con reteplasa demostró una eficacia exitosa en el 81.25% de los pacientes, siendo sumamente efectiva para mejorar los parámetros clínicos, hemodinámicos y ecocardiográficos en la EPA de riesgo alto e intermedio-alto, particularmente en el rango de edad de 50-59 años (31.25% de los casos).

2.2. Introducción Al Tromboembolismo Pulmonar (TEP)

2.2.1 Definición y Fisiopatología

El tromboembolismo pulmonar (TEP) se define como la obstrucción de una o más arterias pulmonares por un émbolo, que en la vasta mayoría de los casos se origina a partir de un trombo desprendido del sistema venoso profundo, predominantemente de las extremidades inferiores [1,18]. Este proceso se conoce como enfermedad tromboembólica venosa (ETE). Una vez que el trombo viaja al sistema circulatorio pulmonar, causa una obstrucción mecánica del flujo sanguíneo y desencadena una serie de eventos fisiopatológicos complejos [1,19].

Los mecanismos de obstrucción vascular en el TEP conducen a un aumento de la poscarga del ventrículo derecho (VD), ya que este debe bombear sangre contra una resistencia pulmonar significativamente elevada [5]. Si la carga trombótica es sustancial o la reserva cardiovascular del paciente está comprometida, el VD puede dilatarse, sufrir isquemia miocárdica y, finalmente, fallar, lo que resulta en una disminución del gasto cardíaco y shock cardiogénico [5,11]. A nivel respiratorio, la obstrucción del flujo sanguíneo en el pulmón genera un aumento del espacio muerto alveolar y altera la relación ventilación/perfusión (V/Q), lo que puede conducir a hipoxemia e hipocapnia debido a la hiperventilación compensatoria [1].

2.2.2 Epidemiología y Relevancia Clínica

El TEP representa una causa significativa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, con una incidencia estimada que varía ampliamente según la población estudiada y la metodología diagnóstica. Se considera la tercera causa más común de muerte cardiovascular después del infarto de miocardio y el accidente cerebrovascular [2]. En el contexto hospitalario, y particularmente en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), el TEP es una complicación frecuente y grave, contribuyendo significativamente a la mortalidad de los pacientes críticos [1,11]. La mortalidad intrahospitalaria por TEP puede superar el 15%, especialmente en las formas severas de la enfermedad [3]. La complejidad diagnóstica en pacientes críticos, con síntomas a menudo enmascarados por la patología de base, subraya la necesidad de una alta sospecha y herramientas de estratificación de riesgo robustas [5].

2.2.3 Factores de Riesgo para TEP

La identificación de los factores de riesgo es crucial para la prevención y el diagnóstico temprano del TEP. La mayoría de los casos de TEP están asociados con la Triada de Virchow: estasis venosa, daño endotelial y estados de hipercoagulabilidad [1,15]. Estos factores pueden

clasificarse en genéticos (ej., deficiencia de antitrombina III) y adquiridos. Dentro de los factores adquiridos, se distinguen los mayores (alto riesgo) y los menores (moderado riesgo).

En el paciente crítico ingresado en la UCI, la prevalencia de múltiples factores de riesgo es elevada, lo que los convierte en una población particularmente vulnerable. Entre los factores relevantes para pacientes críticos se incluyen [14,25]:

- Inmovilización prolongada: Asociada a la estancia en cama y la ventilación mecánica.
- Cirugías mayores: Especialmente ortopédicas y abdominales.
- Cáncer activo: Que predispone a estados de hipercoagulabilidad.
- Sepsis y enfermedades infecciosas graves: Inducen disfunción endotelial y estados protrombóticos.
- Insuficiencia cardíaca y respiratoria crónica: Que cursan con estasis y alteración de la función endotelial.
- Enfermedad pulmonar crónica (EPOC): Aumenta el riesgo de TEP, especialmente durante las exacerbaciones.
- Obesidad, edad avanzada y antecedentes de TEP/TVP también son factores de riesgo significativos en esta población [1,3].

La comprensión de esta compleja interacción de factores de riesgo es esencial para una adecuada evaluación inicial y para mantener un alto índice de sospecha clínica en el entorno de la UCI.

2.2.4. Diagnóstico del Tromboembolismo Pulmonar

El diagnóstico del TEP puede ser un desafío clínico significativo debido a la inespecificidad de sus síntomas y signos, que a menudo se superponen con otras condiciones cardiopulmonares, especialmente en el contexto del paciente crítico en la UCI [1,5]. La aproximación diagnóstica requiere una combinación de la evaluación de la probabilidad clínica, pruebas de laboratorio y estudios de imagen.

2.2.4.1 Sospecha Clínica y Escalas de Probabilidad Pre-test

La sospecha clínica es el punto de partida fundamental para el diagnóstico de TEP. Las manifestaciones pueden variar desde disnea súbita, dolor torácico pleurítico y taquicardia hasta

inestabilidad hemodinámica y shock [1,3]. En pacientes críticos, los síntomas pueden ser atípicos o enmascarados por la patología subyacente, lo que exige un alto índice de sospecha [11].

Para estandarizar la evaluación de la probabilidad pre-test, se utilizan diversas escalas de riesgo clínico, como la Escala de Wells y la Escala de Ginebra revisada. Estas escalas combinan factores de riesgo (ej., cirugía reciente, cáncer, antecedentes de TVP/TEP) con hallazgos clínicos (ej., taquicardia, hemoptisis) para clasificar a los pacientes en categorías de baja, intermedia o alta probabilidad de TEP [3,26]. Un estudio de 2018 por Sanz Bedate D. y Tovar Pérez R. ya destacaba la utilidad de la Escala de Wells en el Servicio de Urgencias para guiar el abordaje diagnóstico del TEP [6]. No obstante, la aplicabilidad de estas escalas en el paciente crítico de UCI puede ser limitada debido a la presencia frecuente de múltiples comorbilidades y la inestabilidad hemodinámica, lo que podría afectar su precisión [11].

2.4.2 Escalas de estratificación de riesgo en el TEP

La estratificación de riesgo en el tromboembolismo pulmonar (TEP) es esencial para determinar la probabilidad pretest, la severidad del cuadro clínico y guiar la toma de decisiones terapéuticas. Existen múltiples escalas validadas para predecir el diagnóstico y la mortalidad en estos pacientes.

2.2.4.3. Escalas de Predicción Clínica para Diagnóstico de TEP

Escala de Wells

La escala de Wells es una de las herramientas más utilizadas para estimar la probabilidad clínica de TEP. Se basa en siete variables clínicas con puntajes específicos (72):

- Signos clínicos de trombosis venosa profunda (TVP) (+3)
- Diagnóstico alternativo menos probable que TEP (+3)
- Frecuencia cardíaca > 100 lpm (+1.5)
- Inmovilización ≥ 3 días o cirugía reciente (+1.5)
- Historia previa de TEP/TVP (+1.5)
- Hemoptisis (+1)
- Cáncer activo (+1)

Clasificación de riesgo:

- <2 puntos: baja probabilidad

- 2-6 puntos: probabilidad intermedia
- 6 puntos: alta probabilidad

En su versión modificada, se simplificó a dos categorías:

- ≤ 4 puntos: TEP improbable
- 4 puntos: TEP probable

Escala de Ginebra Revisada

Similar a Wells, la Escala de Ginebra también estratifica el riesgo de TEP, pero con criterios objetivos sin requerir juicio clínico subjetivo. Se compone de los siguientes factores (73):

- Edad > 65 años (+1)
- Historia previa de TEP o TVP (+3)
- Cirugía reciente o inmovilización (+2)
- Frecuencia cardíaca 75-94 lpm (+3) o > 95 lpm (+5)
- Hemoptisis (+2)
- Cáncer activo (+2)
- Signos clínicos de TVP (+4)

Clasificación de riesgo:

- 0-3 puntos: baja probabilidad
- 4-10 puntos: intermedia
- 10 puntos: alta probabilidad

Escala YEARS

Esta escala simplificada ayuda a reducir el número de angio-TC innecesarias en pacientes con sospecha de TEP. Considera tres variables principales (74):

- Signos clínicos de TVP
- Hemoptisis
- TEP como diagnóstico más probable

Interpretación:

Si ninguna variable está presente: dímero D <1000 ng/mL excluye TEP.

Si ≥ 1 variable está presente: dímero D < 500 ng/mL excluye TEP.

Escala PERC (Pulmonary Embolism Rule-out Criteria)

El PERC se usa en pacientes con baja sospecha de TEP para descartar el diagnóstico sin necesidad de pruebas adicionales. Un paciente con todos los siguientes criterios negativos tiene una probabilidad tan baja de TEP que no requiere más estudios (75):

- Edad < 50 años
- Frecuencia cardíaca < 100 lpm
- Saturación de $O_2 \geq 95\%$
- No hemoptisis
- No cirugía o trauma reciente
- No antecedentes de TEP/TVP
- No uso de estrógenos
- No signos clínicos de TVP

Escala Española (ESPTE)

La Escala Española de Probabilidad de TEP (ESPTE) es un modelo desarrollado en España basado en cohortes locales. Integra criterios clínicos similares a los de Wells y Ginebra, con mayor énfasis en la inestabilidad hemodinámica y la función ventricular derecha en ecocardiografía para una mejor adaptación a pacientes críticos (76).

2.2.4.4 Escalas Pronósticas y Estratificación de Riesgo en TEP

Las escalas de riesgo en TEP no solo ayudan a la clasificación inicial, sino que también permiten predecir la evolución clínica del paciente.

Importancia de la Estratificación Pronóstica

La correcta evaluación del riesgo es fundamental en la toma de decisiones terapéuticas. Las escalas como PESI y sPESI han demostrado ser herramientas confiables para estimar la mortalidad a corto plazo (5). Adicionalmente, el uso del Bova Score, la clasificación ESC y la escala española ESPTE permite identificar a los pacientes con mayor riesgo de deterioro hemodinámico, lo que influye en la elección de terapia avanzada (trombólisis sistémica o catéter dirigida) (78).

Aplicación de las Escalas en la Práctica Clínica

- Pacientes con TEP de bajo riesgo (sPESI = 0, PERC negativo, Hestia negativo): pueden ser tratados de manera ambulatoria.
- Pacientes con riesgo intermedio (PESI III-IV, Bova moderado, ESC intermedio-alto): requieren hospitalización y monitoreo.
- Pacientes con alto riesgo (ESC alto, Bova elevado): necesitan manejo intensivo con posible trombólisis o ECMO en casos seleccionados (79).

2.2.5 Diagnóstico del TEP en pacientes críticos

2.2.5.1 Biomarcadores en TEP

2.2.5.1.1 Dímero D

El dímero D es un producto de degradación de la fibrina, y su medición es una herramienta diagnóstica clave en el algoritmo de exclusión del TEP. Un nivel de dímero D por debajo del umbral de corte establecido, en combinación con una baja probabilidad clínica (según las escalas de Wells o Ginebra), permite descartar el TEP de forma segura en pacientes ambulatorios o de bajo riesgo [10].

Sin embargo, en el paciente crítico, el dímero D es frecuentemente elevado debido a múltiples condiciones que causan activación de la coagulación y fibrinólisis (ej., sepsis, cirugía mayor, trauma, cáncer, falla orgánica), lo que reduce drásticamente su especificidad como prueba de exclusión para TEP [8,11]. Estudios, como el de Belarra Salgado H. (2021) y Perdomo-Álvarez PA. y colaboradores (2023) en pacientes con COVID-19 severo, han demostrado cómo la inflamación sistémica puede alterar los valores de dímero D, limitando su utilidad diagnóstica y conduciendo a la realización de estudios de imagen innecesarios [7,8]. A pesar de esta limitación para la exclusión, niveles persistentemente elevados de dímero D, o su incremento, sí pueden correlacionarse con una mayor carga trombótica y peores desenlaces en poblaciones específicas, lo que lo mantiene relevante para la estratificación de riesgo [5,27].

2.2.5.1.2 Angiotomografía Pulmonar (Angio-TC)

La angiotomografía pulmonar (angio-TC) se ha establecido como el método diagnóstico de elección para confirmar o descartar el TEP [3,4]. Es una técnica rápida y accesible que permite visualizar directamente los trombos en las arterias pulmonares, desde las principales hasta las

segmentarias y subsegmentarias. Un estudio monográfico de 2023 por Espinoza Gallardo H. en Perú, basado en una revisión de la literatura, concluyó que la angio-TC es una técnica radiológica de gran utilidad, confirmando la presencia de TEP en una alta proporción de pacientes con sospecha clínica [4].

Más allá del diagnóstico de confirmación, la angio-TC proporciona información pronóstica crucial al permitir la evaluación del impacto hemodinámico del TEP sobre el ventrículo derecho [5]. Los hallazgos pronósticos clave en la angio-TC incluyen:

Índices de obstrucción vascular: Herramientas cuantitativas como el Índice de Miller o el Índice de Qanadli estiman la extensión de la oclusión trombótica en el árbol pulmonar, y una mayor carga trombótica se correlaciona con mayor severidad y riesgo de disfunción del VD [20].

Signos de disfunción del ventrículo derecho (VD) en la TC: La dilatación del VD, definida por una relación $VD/VI > 0.9$ o > 1.0 , la presencia de reflujo de contraste a la vena cava inferior, o la desviación del septo interventricular hacia la izquierda, son indicadores de sobrecarga de presión en el VD y se asocian con un peor pronóstico y mayor mortalidad [5,21].

2.2.5.1.3 Ecocardiografía

La ecocardiografía se ha convertido en una herramienta invaluable para la evaluación inicial y la estratificación de riesgo en pacientes con sospecha o confirmación de TEP, especialmente aquellos con inestabilidad hemodinámica [5,10]. Aunque no es una prueba diagnóstica para la presencia directa de trombos en la arteria pulmonar (excepto en casos raros de trombos en el tronco principal), su principal valor reside en la capacidad para evaluar la función y la presión del ventrículo derecho (VD).

Los hallazgos ecocardiográficos indicativos de disfunción del VD en TEP incluyen:

- Dilatación del VD: Observada como un aumento del tamaño del VD en comparación con el VI.
- Disfunción sistólica del VD: Evaluada mediante parámetros como el desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspídeo (TAPSE), con valores reducidos (< 17 mm) indicando deterioro de la función [5,22].
- Hipertensión pulmonar: Estimada por la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP), que a menudo está elevada en TEP agudo.

- Movimiento paradójico del septo interventricular: Un aplanamiento o movimiento anormal del septo hacia el ventrículo izquierdo durante la sístole, reflejando la sobrecarga de presión del VD [5].
- Signo de McConnell: Hipocinesia de la pared libre del VD con preservación del movimiento apical.

La presencia de disfunción del VD en la ecocardiografía es un predictor independiente de eventos adversos y mortalidad en TEP, incluso en ausencia de inestabilidad hemodinámica franca, clasificando a estos pacientes como de riesgo intermedio-alto [5,10].

2.2.5.1.4. Gases Arteriales

El análisis de gases arteriales es una herramienta fundamental en la evaluación de la función pulmonar y el intercambio gaseoso en pacientes con TEP, proporcionando información sobre el grado de compromiso respiratorio y la respuesta compensatoria [1]. Las alteraciones más comunes incluyen hipoxemia (disminución de la PaO₂) y, a menudo, hipocapnia (disminución de la PaCO₂) debido a la hiperventilación refleja en respuesta a la hipoxemia y la estimulación de quimiorreceptores [1,23]. Sin embargo, en casos de TEP masivo o en pacientes con patología pulmonar preexistente, puede observarse normocapnia o incluso hipercapnia.

El gradiente alvéolo-arterial (A-a) de oxígeno es un parámetro particularmente útil. Un gradiente A-a elevado indica una alteración en el intercambio gaseoso pulmonar (como la que ocurre en el TEP debido al aumento del espacio muerto y la alteración V/Q), que no puede explicarse por la hipoventilación [23]. La relación PaO₂/FiO₂ (P/F) también es un indicador de la eficiencia del intercambio gaseoso, y su disminución se correlaciona con la severidad del compromiso respiratorio y la necesidad de soporte ventilatorio [23]. Ambos parámetros, el gradiente A-a y el P/F, pueden aportar información valiosa sobre la severidad funcional del TEP y su impacto en la oxigenación, siendo relevantes para la estratificación de riesgo en pacientes críticos.

2.2.6. Estratificación de Riesgo y Pronóstico en TEP

La estratificación de riesgo en el TEP agudo es un componente fundamental del manejo, ya que permite identificar a los pacientes con mayor riesgo de deterioro clínico o mortalidad, guiando así las decisiones terapéuticas, que van desde la anticoagulación ambulatoria hasta la reperfusión o el soporte avanzado en UCI [3,10]. Esta estratificación se basa en una combinación de factores clínicos, marcadores de disfunción del ventrículo derecho y biomarcadores.

2.2.6.1. Clasificaciones de Riesgo de TEP

Las guías clínicas internacionales, como las de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), clasifican el TEP agudo en categorías de riesgo que van desde alto riesgo (inestabilidad hemodinámica, shock) hasta riesgo intermedio (presencia de disfunción del VD o biomarcadores elevados, pero sin inestabilidad hemodinámica) y bajo riesgo [10]. Los pacientes con TEP de alto riesgo presentan la mortalidad más elevada y requieren un manejo de emergencia con reperfusión [5,11].

Para una evaluación más objetiva del riesgo, se emplean escalas pronósticas validadas. El Pulmonary Embolism Severity Index (PESI) y su versión simplificada, el sPESI, son ampliamente utilizados para predecir la mortalidad a 30 días [3]. Estas escalas consideran variables clínicas como la edad, la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica, la saturación de oxígeno y la presencia de comorbilidades como cáncer o insuficiencia cardíaca. Aunque útiles, su aplicación en el paciente crítico puede requerir una interpretación cautelosa, dado que muchos pacientes en UCI presentarán por definición varios de los criterios de severidad [11].

2.2.6.2. Biomarcadores en la Estratificación de Riesgo

Los biomarcadores juegan un papel crucial en la identificación de pacientes con TEP de riesgo intermedio, ayudando a desenmascarar aquellos con disfunción miocárdica subclínica o estrés hemodinámico [9,10].

- Troponinas cardíacas (Troponina I o T): La elevación de las troponinas es un indicador de lesión miocárdica aguda debido al estrés parietal y la isquemia del ventrículo derecho, que sobrepasa su capacidad de adaptación. Se ha demostrado que la elevación de troponinas en el contexto de TEP se asocia con un mayor riesgo de eventos adversos y mortalidad, clasificando a estos pacientes como de riesgo intermedio-alto [5,9].
- Péptidos Natriuréticos (BNP/NT-proBNP): Los niveles elevados de BNP o NT-proBNP reflejan estrés y distensión de la pared del ventrículo derecho en respuesta a la sobrecarga de presión. Son predictores robustos de un pronóstico adverso en TEP y se utilizan para identificar a los pacientes de riesgo intermedio que podrían beneficiarse de una vigilancia más estrecha o terapias más agresivas [5,9]. Un estudio piloto de Iñiguez de Heredia Monforte P. y colaboradores (2023) encontró que estos biomarcadores correlacionaban con la severidad del TEP agudo [9].

- Lactato: La elevación del lactato sérico en el TEP, especialmente en pacientes hemodinámicamente inestables, es un indicador de hipoperfusión tisular y shock. Es un marcador pronóstico adverso y su presencia sugiere la necesidad de medidas de reanimación inmediatas y terapias de reperfusión [1,5].

2.2.6.3. Disfunción del Ventrículo Derecho (VD)

La disfunción del ventrículo derecho (VD) es el principal determinante del pronóstico en el TEP agudo, ya que su fallo es la causa más común de muerte en estos pacientes [5]. La obstrucción de las arterias pulmonares impone una carga de presión excesiva al VD. Si el VD no puede superar esta poscarga, sufre dilatación, hipocinesia y eventualmente falla, lo que compromete el gasto cardíaco hacia la circulación sistémica y culmina en shock y muerte [1,5].

La evaluación de la disfunción del VD es central en la estratificación de riesgo y se realiza principalmente a través de:

- Hallazgos en Angio-TC: La relación de diámetros VD/VI > 0.9 o > 1.0 es un marcador fiable de dilatación del VD y se asocia con un peor pronóstico [5,21]. La cuantificación del índice de obstrucción vascular en la TC también refleja la carga sobre el VD [20].
- Hallazgos Ecocardiográficos: La ecocardiografía es una herramienta fundamental para una evaluación funcional y dinámica del VD. Signos como la dilatación del VD, la disminución del TAPSE, la elevación de la PSAP y el movimiento paradójico del septo interventricular son todos indicativos de disfunción del VD y son predictores de resultados adversos [5,22].

La integración de la evaluación de la disfunción del VD por imagen (angio-TC y ecocardiografía) junto con la presencia de biomarcadores cardíacos elevados es fundamental para la clasificación de los pacientes con TEP de riesgo intermedio, permitiendo una identificación más precisa de aquellos con mayor riesgo de descompensación clínica y mortalidad [10].

2.2.7. TEP en el Paciente Crítico en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

El tromboembolismo pulmonar (TEP) representa un desafío particular en el entorno de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), donde los pacientes son inherentemente complejos y a menudo presentan múltiples comorbilidades y factores de riesgo para la trombosis [11,14]. La gravedad de las condiciones subyacentes de los pacientes críticos y la inespecificidad de las

manifestaciones clínicas del TEP en este contexto hacen que su diagnóstico y manejo sean especialmente intrincados.

2.2.8. Particularidades del TEP en UCI

Los pacientes en UCI son una población de alto riesgo para el desarrollo de TEP debido a la frecuente combinación de inmovilización prolongada, ventilación mecánica, procedimientos invasivos, estados proinflamatorios (como la sepsis) y la prevalencia de enfermedades crónicas (insuficiencia cardíaca, enfermedad renal, cáncer) [1,11,14]. Estas condiciones contribuyen a la triada de Virchow, aumentando la probabilidad de formación de trombos.

El diagnóstico de TEP en la UCI es a menudo complicado [5]. Los síntomas clásicos como disnea o dolor torácico pueden estar enmascarados por la intubación, la sedación o la patología pulmonar preexistente. Signos de inestabilidad hemodinámica como taquicardia, hipotensión o shock pueden atribuirse erróneamente a otras causas, retrasando el diagnóstico correcto [11]. Además, la utilidad de pruebas como el dímero D para excluir TEP se ve limitada en este entorno debido a su elevación inespecífica en muchas condiciones críticas (como la sepsis o el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica) [8]. Esto a menudo lleva a la necesidad de realizar estudios de imagen más complejos, como la angio-TC, en pacientes que pueden ser inestables para el transporte fuera de la UCI [5,11].

2.2.9. Necesidad de Integración de Parámetros

Dada la complejidad del TEP en el paciente crítico y las limitaciones de las herramientas diagnósticas y de estratificación de riesgo aplicadas de forma aislada, existe una necesidad imperante de integrar múltiples parámetros para una evaluación más precisa de la severidad y el pronóstico [11]. La evaluación aislada de hallazgos clínicos, biomarcadores o estudios de imagen a menudo no es suficiente para capturar la naturaleza multifactorial del riesgo en estos pacientes.

La integración de datos clínicos (como la presencia de shock, necesidad de vasopresores o soporte ventilatorio), biomarcadores (niveles de dímero D, troponinas, NT-proBNP), hallazgos de imagen (índice de obstrucción vascular y signos de disfunción del VD en angio-TC, y evaluación funcional del VD por ecocardiografía), y parámetros gasométricos (gradiente A-a de oxígeno, relación PaO₂/FiO₂) permite una visión más holística del impacto del TEP en el paciente crítico [5,10,13]. Este enfoque combinado es crucial para identificar subgrupos de pacientes con

TEP de alto riesgo o riesgo intermedio-alto que requieren intervenciones más agresivas o monitorización intensiva, mejorando así la estratificación de riesgo y la predicción de desenlaces adversos como la mortalidad intrahospitalaria, la necesidad de trombólisis o embolectomía, y la prolongación del soporte vital [12,13].

2.2.9.2 Experiencia Local y Justificación del Estudio

A pesar del avanzado conocimiento internacional sobre el TEP y su manejo, la evidencia específica sobre la correlación y el valor pronóstico de la integración de todos estos parámetros en el contexto de pacientes críticos de UCI en regiones como la República Dominicana es escasa [1,11]. La práctica clínica en el Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS) se beneficiaría enormemente de la generación de datos locales que permitan optimizar los algoritmos de estratificación de riesgo y manejo del TEP, adaptándose a las particularidades de la población y los recursos disponibles. Este estudio busca precisamente llenar esa brecha de conocimiento, aportando evidencia empírica que contribuya a mejorar los desenlaces clínicos de los pacientes con TEP en la UCI de la institución.

2.2.10 Tratamiento del Tromboembolismo Pulmonar

El objetivo principal del tratamiento del TEP es prevenir la mortalidad temprana, evitar recurrencias y reducir el riesgo de hipertensión pulmonar crónica tromboembólica (HPCTE) [10,15]. Las estrategias de manejo varían considerablemente según la estratificación de riesgo del paciente, la presencia de inestabilidad hemodinámica y la carga trombótica [3,5].

2.2.10.1 Manejo General y Soporte

Todos los pacientes con TEP confirmado deben recibir soporte hemodinámico y respiratorio según sea necesario [1]. Esto puede incluir la administración de oxígeno suplementario, fluidoterapia cautelosa (para evitar la sobrecarga del VD) y, en casos de shock, el uso de vasopresores para mantener la presión arterial media y la perfusión de órganos vitales [5]. La ventilación mecánica puede ser necesaria en pacientes con insuficiencia respiratoria grave, aunque se debe optimizar para minimizar los efectos adversos sobre el ventrículo derecho [11].

2.2.10.2. Opciones de Tratamiento Específicas

El pilar del tratamiento del TEP es la anticoagulación sistémica, que busca prevenir la extensión del trombo y la formación de nuevos coágulos [10,15]. Las opciones incluyen heparina no fraccionada, heparinas de bajo peso molecular (HBPM) y fondaparinux, seguidas a largo plazo por antagonistas de la vitamina K o anticoagulantes orales de acción directa (DOACs) [10,15].

Para pacientes con TEP de alto riesgo (definido por shock o hipotensión persistente) o aquellos con riesgo intermedio-alto que muestran signos de disfunción del VD y daño miocárdico, se pueden considerar terapias de reperfusión [5,10]:

- Trombólisis sistémica: Implica la administración intravenosa de agentes fibrinolíticos (ej., alteplasa) para disolver el trombo. Es la terapia de elección en TEP de alto riesgo y debe considerarse en riesgo intermedio-alto si hay deterioro clínico [5,10]. Sin embargo, conlleva un riesgo significativo de sangrado mayor [10].
- Trombólisis dirigida por catéter: Permite la administración local de agentes fibrinolíticos directamente en la arteria pulmonar afectada, a menudo con dosis más bajas de fármaco y con potencial de menor riesgo de sangrado sistémico. También puede incluir técnicas mecánicas de fragmentación del trombo [11].
- Embolectomía quirúrgica: Es una opción para pacientes con TEP masivo y contraindicaciones para la trombólisis o en quienes la trombólisis ha fallado. Requiere cirugía a corazón abierto [10].
- Embolectomía por catéter: Técnicas percutáneas que buscan remover o fragmentar el trombo mecánicamente, adecuadas para pacientes seleccionados [11].

La elección de la estrategia de reperfusión se basa en la evaluación individual del riesgo de muerte por el TEP frente al riesgo de sangrado por la terapia, siendo un proceso complejo que debe ser llevado a cabo por un equipo multidisciplinario con experiencia en tromboembolismo [3,5].

2.3. Contextualización

2.3.1.- Reseña del sector

El Tema de objeto de estudio envuelve el sector de la Ensanche la Fe, en donde se encuentra un sector socioeconómico de clase alta, media, baja o media-baja, la muestra de este

estudio fue obtenida del Hospital General Plaza de la Salud en donde frecuentan pacientes de cualquier nivel socioeconómico.

No obstante, este hospital “ha sido concebido como una institución médico-asistencial del más alto nivel científico que se pueda ofrecer en el país, lo cual le permite brindar la mejor calidad posible a todos los pacientes que acuden a esta institución”. Estos pacientes provienen de las distintas áreas del país, ya sea de algún pueblo, municipio o provincia, así como también les abre sus puertas a individuos de todas partes del mundo que requieran de sus servicios durante su estadía en el país.

2.3.2- Historia del hospital

Tanto las edificaciones, sus instalaciones y equipos adquiridos, fueron financiados con fondos del Estado Dominicano. A mediados del año 1996, los tres edificios que conforman el Hospital estaban terminados en su obra civil y gran parte de sus instalaciones y equipos se encontraban en vías de ser habilitados [28].

Previo a la inauguración oficial de la obra, el 10 de agosto de 1996, el Poder Ejecutivo emitió dos decretos: el primero, creando el Patronato para la administración del Centro de Diagnóstico, Medicina Avanzada y Telemedicina (CEDIMAT), y el segundo, para regir el Hospital General de la Plaza de la Salud. Ambos patronatos están compuestos por miembros exoficio del sector oficial, profesionales de la medicina, educadores, empresarios y religiosos.

El personal médico ha sido conformado por especialistas, sub-especialistas y médicos generales o internos, agrupados en Departamentos: Medicina interna, Cirugía General, Ginecología Obstetricia, Gastroenterología y Endoscopía, Pediatría, Enseñanza e Investigación, Traumatología y Ortopedia. Los Servicios Especiales son: Diagnósticos por Imágenes, Anatomía Patológica, Geriatria, Medicina Física y Rehabilitación, Odontología, Laboratorio y Banco de Sangre, Cardiología, Onco Hematología, Oftalmología, Patología Mamaria, Emergencias, Atención Primaria, enfermería, farmacia, alimentación y trabajo social.

El Hospital ha sido concebido como una institución médico-asistencial del más alto nivel científico que se pueda ofrecer en el país. Las inversiones que se han hecho en su construcción y equipamiento, y la presencia de un cuerpo de médicos especialistas capacitados, la mayoría de ellos entrenados en importantes centros médicos de América y Europa, avalan la calidad de la atención a los pacientes y lo definen como un centro de referencia nacional con proyección internacional.

Por otro lado, el departamento de UCIP: Ofrece servicios las 24 horas del día y los 7 días a la semana por especialistas en Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Apoyados por especialistas de guardia en el hospital por varias especialidades: cirujanos, obstetras, infectólogos, etc.

Cuentan con personal de apoyo como médicos residentes, enfermeras, auxiliares de trasportes y todo lo necesario para estudios de laboratorio e imágenes que aseguran una adecuada continuidad en la atención médica. Cuenta con unidad con 9 camas con todos los equipos necesarios.

2.3.3- Filosofía Organizacional:

Visión: HGPS para el 2026 se habrá convertido en un sistema de salud integral y de calidad con capacidad para responder a las necesidades del país.

Misión: Nuestra misión es brindar atención médica integral de calidad a la población local y global, soportada por un equipo humano calificado y motivado en el marco de los valores institucionales.

Valores: Sensibilidad, Eficiencia, Ética, Innovación

Sensibilidad: Significa concebirme yo y a los demás desde una perspectiva humana, reconocer siempre la fortaleza y fragilidad de su naturaleza, ser empático y permitir que las fortalezas de unos sean el complemento de las debilidades de otros, implica la búsqueda continua del bien común como la expresión más alta de solidaridad en la sociedad [28].

2.3.4- Marco Espacial

Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS), se encuentra ubicado en la Av. Ortega y Gasset, Ensanche La Fe, Santo Domingo, Rep. Dom. Sus Limitaciones son:

- Al Norte: La calle Recta Final-Bomba de gasolina Isla
- Al Sur: La avenida San Martín- Tecnimetro e INDUCA
- Al Este: La avenida Ortega y Gasset
- Al Oeste: La calle Recta Final y la calle Pepillo Salcedo – Estadio Quisqueya

Capítulo 3:
Diseño Metodológico

3.1.- Contexto o Demarcación Geográfica

En este estudio se determinó la cantidad de pacientes que fueron ingresados con tromboembolismo pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General Plaza de la Salud. El estudio tuvo por finalidad mejorar la evaluación, el tratamiento y el pronóstico, así mismo, incrementar la supervivencia del paciente.

3.2- Tipo de Estudio

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal y de fuente retrospectiva de información; con la finalidad de determinar la relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período de enero 2023 - diciembre 2024.

3.3 – Operacionalización de las variables

Variable	Tipo y Subtipo	Definición	Indicador
Edad	Cuantitativa, continua	Años cumplidos del paciente al momento del ingreso.	Edad en años.
Género	Cualitativa, nominal	Sexo biológico del paciente.	Masculino / Femenino.
Severidad del TEP (según clasificación)	Cualitativa, ordinal	Grado de severidad del tromboembolismo pulmonar según escalas de riesgo.	Leve, moderado, severo clasificación de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC)
Mortalidad hospitalaria	Cualitativa, dicotómica	Muerte ocurrida durante la hospitalización a causa del TEP o sus complicaciones.	Sí / No.
Estancia en UCI	Cuantitativa, continua	Duración de la hospitalización en la Unidad de Cuidados Intensivos.	Número de días en UCI.
Necesidad de ventilación mecánica	Cualitativa, dicotómica	Uso de soporte ventilatorio invasivo debido a insuficiencia respiratoria.	Sí / No.

Doppler venoso	Cualitativa nominal	Presencia de TVP en miembros inferiores.	Positivo/Negativo.
Hallazgos en ecocardiograma	Cualitativa nominal múltiple	Evaluación de función cardíaca.	Dilatación VD, disfunción VD, HT Pulmonar, Normal.
Uso de soporte vasopresor	Cualitativa, dicotómica	Uso de fármacos para mantener la perfusión tisular en pacientes con inestabilidad hemodinámica.	Sí / No.
Tratamiento recibido	Cualitativa, nominal	Estrategia terapéutica empleada para el manejo del TEP.	Tipo de Anticoagulación
Niveles de Dímero D	Cuantitativa, continua	Concentración plasmática de dímero D como marcador de activación de la coagulación.	Valor en ng/mL o µg/L.
Angio-TC pulmonar	Cualitativa, dicotómica	Estudio de imagen que confirma la presencia de émbolos pulmonares.	Presencia de TEP central, segmentario/subsegmentario
Gases arteriales	Cuantitativa, continua	Parámetros de oxigenación y ventilación en sangre arterial.	PaO ₂ (mmHg), PaCO ₂ (mmHg), pH, gradiente alveolo-arterial de O ₂ .
Factores asociados	Cualitativa, nominal	Comorbilidades y antecedentes clínicos que pueden influir en el TEP.	Historia de tromboembolismo, uso de anticoagulantes previos.

3.4.- Universo

El universo estuvo conformado por 1,237 pacientes que fueron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período de enero 2023 - diciembre 2024.

3.5.- Población

La población estuvo conformada por 15 pacientes que fueron diagnosticados con tromboembolismo pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período de enero 2023 - diciembre 2024, y que cumplieron con los criterios de inclusión para una incidencia acumulada de un 1.2%.

3.5.1 Muestra

La muestra estuvo constituida por las 15 pacientes diagnosticados con tromboembolismo pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período de enero 2023 - diciembre 2024, y que cumplieron con los criterios de inclusión, consistentes en el 100% de la población de este estudio.

3.5.2 Tipo de Muestra

No se realizó muestreo, sino que se trabajó con el 100% de los pacientes diagnosticados con tromboembolismo pulmonar, siendo este un censo.

3.6.- Criterios de inclusión

Se incluyeron en el estudio los pacientes que:

- Fueron diagnosticados con tromboembolismo pulmonar.
- Fueron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período de enero 2023 - diciembre 2024.

3.7.- Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio los pacientes cuyos expedientes:

- No presentaron diagnóstico de tromboembolismo pulmonar.
- No correspondieron al período de estudio.

3.8.- Instrumento de recolección de datos

Se elaboró un cuestionario estructurado con preguntas cerradas, diseñado por los investigadores, que recogieron las variables y objetivos del estudio. Además, se llevó a cabo una revisión de los expedientes clínicos de los pacientes diagnosticados con tromboembolismo pulmonar e ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período de enero 2023 - diciembre 2024

3.9.- Procedimiento

Se creó una base de datos en Epi-Info versión 7.2.5, en la cual se registró la información obtenida de los expedientes clínicos y de los cuestionarios aplicados a los récords electrónicos del hospital durante el período de estudio.

3.10.- Aspectos éticos

Esta investigación se llevó a cabo bajo los principios bioéticos establecidos. Se garantizó que no se causó daño directo ni indirecto a los participantes del estudio. El propósito de este trabajo fue analizar la relación entre los niveles de dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar, con el objetivo de generar conocimiento que pudiera contribuir a mejorar la atención de los pacientes críticos. Se aseguró la confidencialidad de los datos y no se utilizaron nombres ni información que permitiera identificar a los pacientes. Este estudio contó con la aprobación de los Comités de Ética de la Universidad Iberoamericana y del Hospital General de la Plaza de la Salud, cumpliendo con los estándares éticos requeridos por estas instituciones.

Capítulo 4 – Resultados

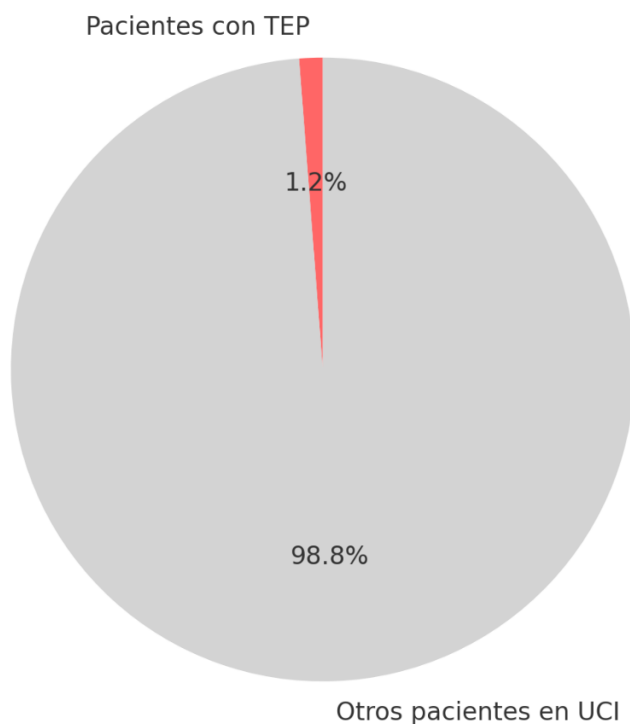
4.1 Representación gráfica de los resultados

Luego de la creación de una base de datos en el programa epi info 7.25, en base a los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión: se procede a presentar los siguientes resultados:

Durante el período de estudio comprendido entre enero de 2023 y diciembre de 2024, fueron admitidos en la UCI Polivalente, un total de 1237 y se diagnosticaron 15 casos de tromboembolismo pulmonar (TEP), con una incidencia de 7 casos en 2023 (46.7%) y 8 casos en 2024 (53.3%), alcanzando una incidencia acumulada del 1.2% sobre el total estimado de ingresos a la UCI en dicho período.

Grafica #1: Distribución de los casos según la incidencia de tromboembolismo pulmonar en la relación entre dímero D, angio TC, gases arteriales factores asociados y severidad en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

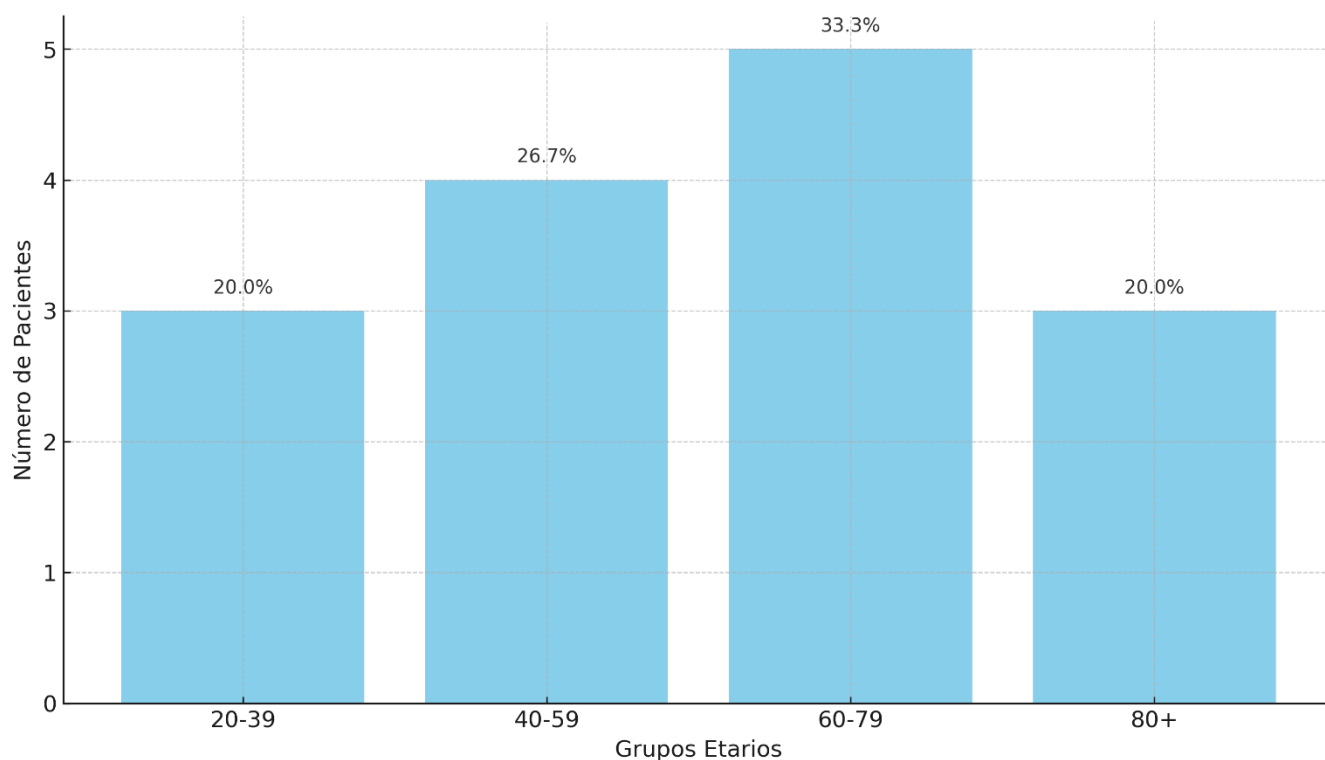
Gráfica #1: Distribución de los casos según la incidencia de tromboembolismo pulmonar en la relación entre dímero D, angio TC, gases arteriales, factores asociados y severidad en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15



Fuente: Ver tabla #1, apéndice 7

Gráfico #2. Distribución de los casos según la edad de los pacientes en la relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Distribución de los casos según la edad de los pacientes en la relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N =15

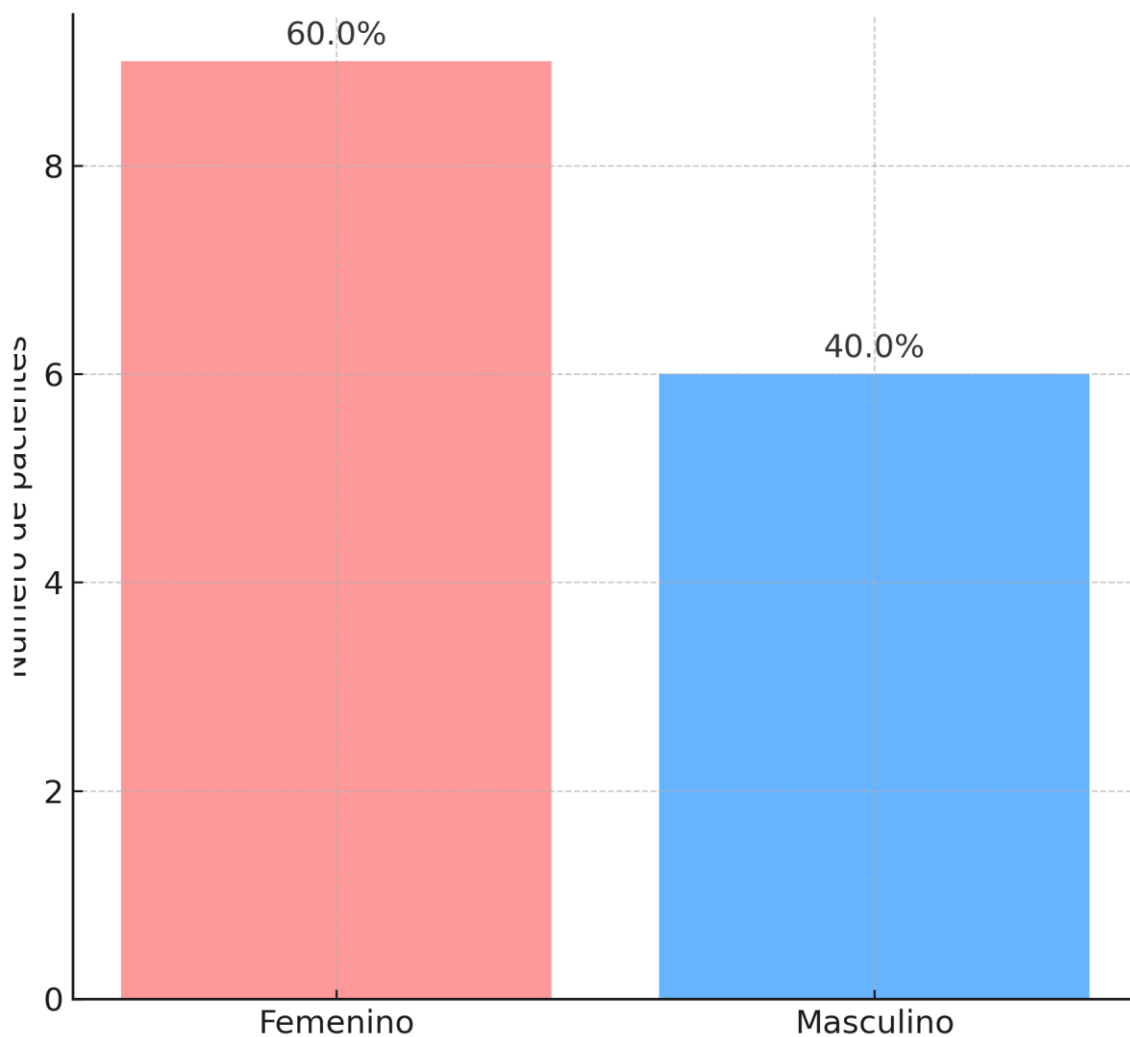


Fuente: Ver tabla #2, apéndice 7

La distribución etaria de los pacientes con TEP ingresados en la UCI polivalente mostró una mayor concentración en el grupo de 60 a 79 años, representando el 33.3 % del total, seguido del grupo de 40 a 59 años con un 26.7 %, y un 20% pertenecía los grupos de 20 a 39 y mayores de 80 años.

Gráfico #3. Distribución de los casos según el sexo de los pacientes en la relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

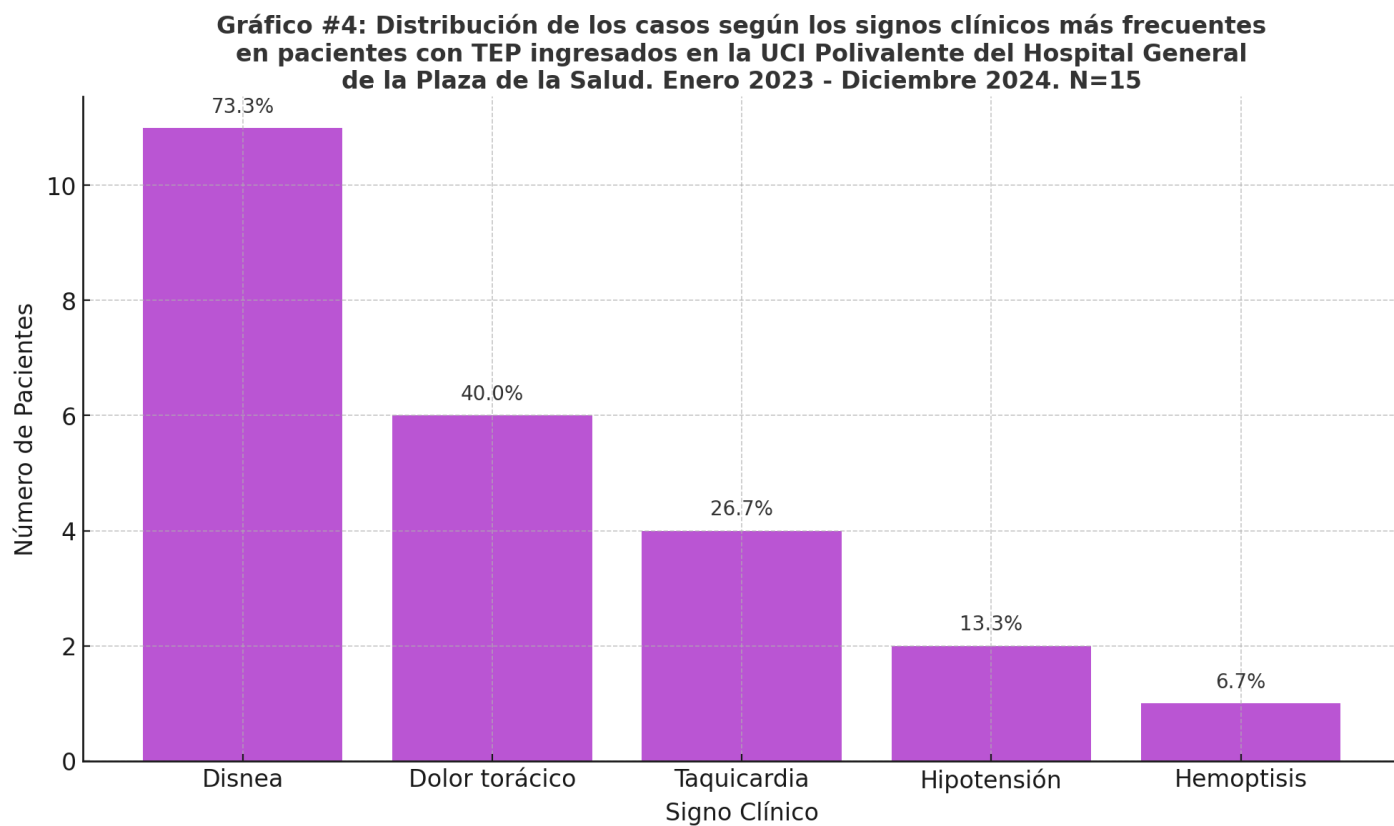
Gráfico #3. Distribución de los casos según el sexo de los pacientes en la relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15



Fuente: Ver tabla #3, apéndice 7

De los 15 pacientes incluidos en el estudio, 9 fueron del sexo femenino (60%) y 6 del sexo masculino (40%).

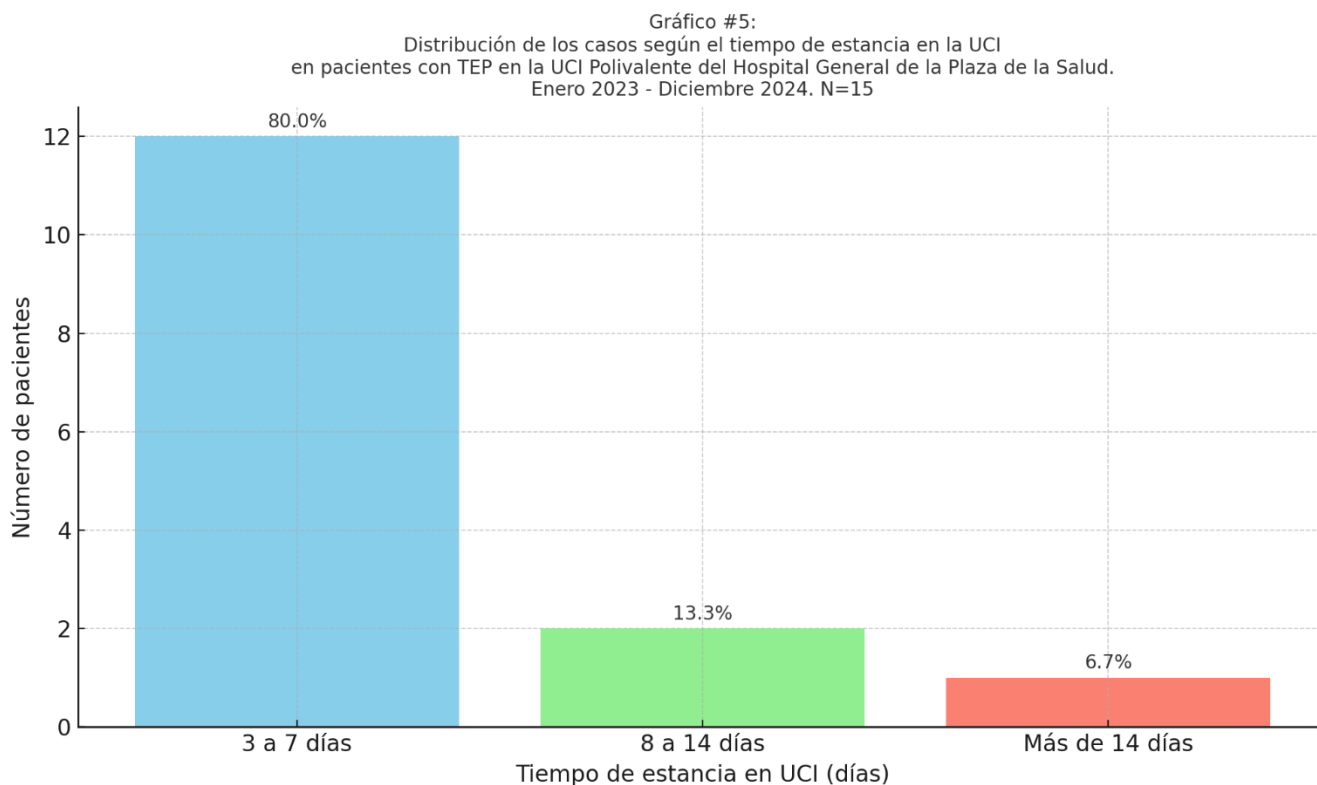
Gráfico #4. Distribución de los casos según los signos clínicos más frecuentes en pacientes con TEP ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15



Fuente: Ver tabla #4, apéndice 7

Entre los 15 pacientes analizados, los signos clínicos más frecuentes al ingreso fueron: Disnea: presente en 12 pacientes (80%), fue el síntoma predominante, coherente con la fisiopatología del TEP, donde la obstrucción vascular pulmonar limita el intercambio gaseoso y genera dificultad respiratoria. Dolor torácico: se registró en 7 pacientes (46.7%), característicamente de tipo pleurítico, reflejando compromiso parietal o inflamación adyacente al trombo. Taquicardia: documentada en 5 pacientes (33.3%), es un signo fisiológico de compensación hemodinámica frente a la obstrucción pulmonar. Desaturación: presente en 4 pacientes (26.7%), reflejo del deterioro en la oxigenación secundaria a la alteración en la relación ventilación/perfusión. Hemoptisis: se presentó en 1 solo paciente (6.7%), un hallazgo menos frecuente pero característico en casos de infarto pulmonar asociado.

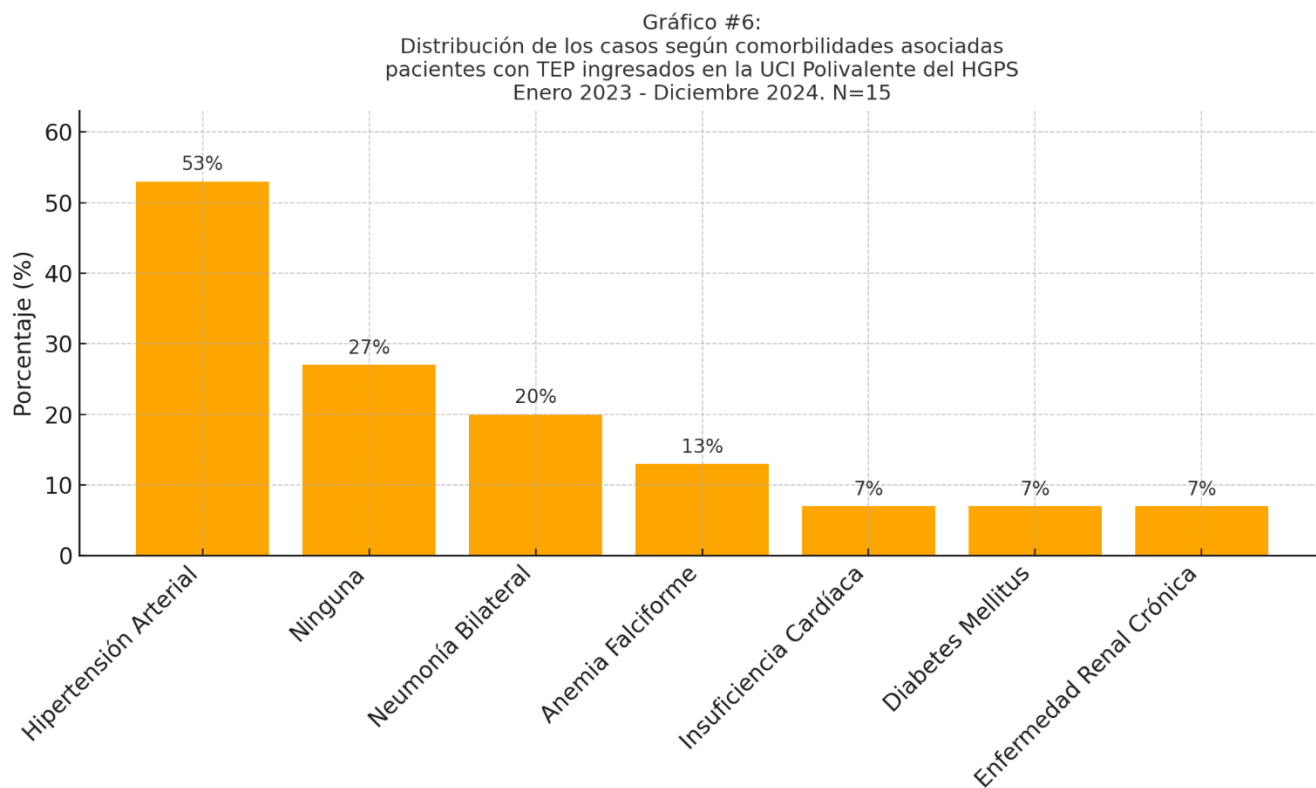
Gráfico #5. Distribución de los casos según los días de estancia en la UCI en pacientes con TEP ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15



Fuente: Ver tabla #5, apéndice 7

La distribución del tiempo de estancia en la UCI revela que la mayoría de los pacientes con tromboembolismo pulmonar (TEP) permanecieron hospitalizados entre 3 a 7 días (80%). Un 13.3% de los casos requirió una estancia prolongada de 8 a 14 días. Solo un paciente (6.7%) presentó una estancia mayor a 14 días.

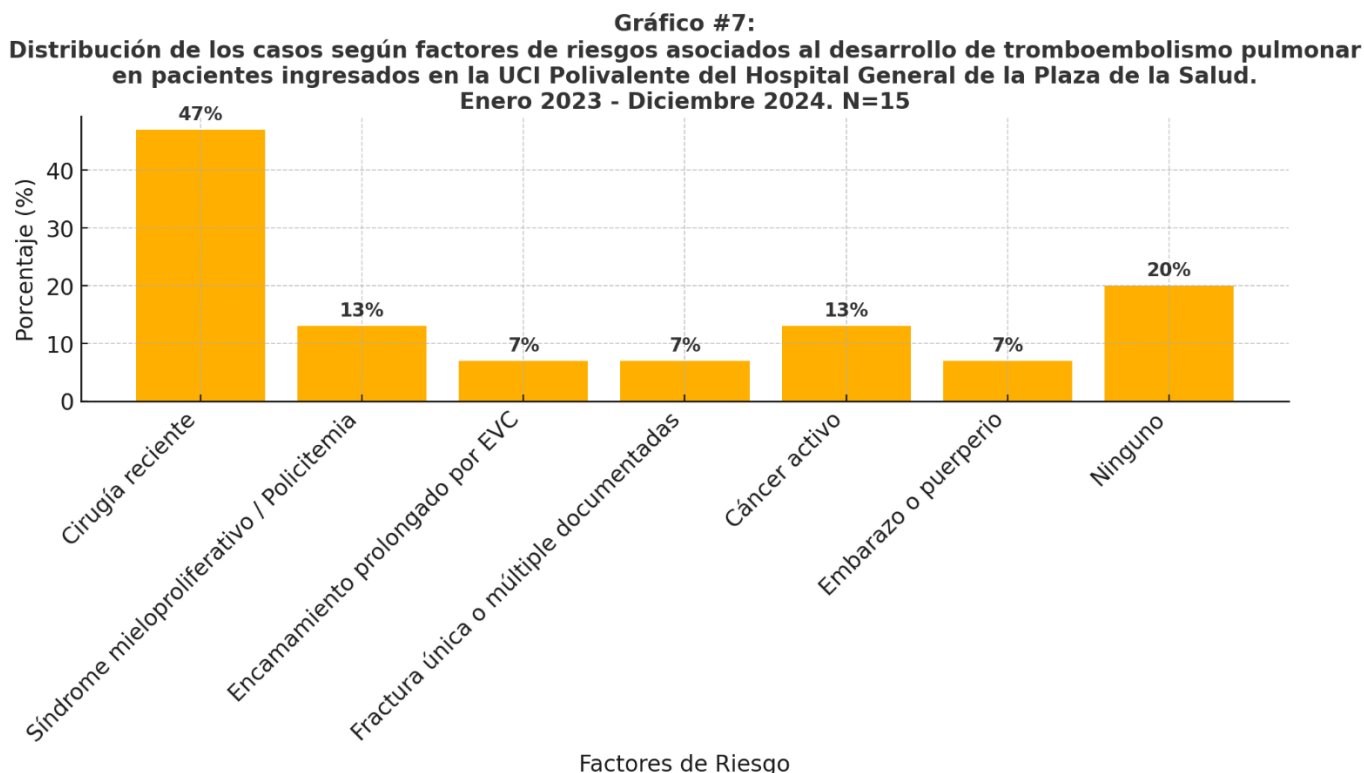
Gráfico #6. Distribución de los casos según comorbilidades asociadas pacientes con TEP ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15



Fuente: Ver tabla #6, apéndice 7

En este conjunto de pacientes con tromboembolismo pulmonar (TEP) ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud, se identificaron diversas comorbilidades asociadas. La hipertensión arterial fue la condición más prevalente, presente en 8 de los 15 pacientes (53%), un número considerable de pacientes, 4 casos (27%), no presentaban comorbilidades conocidas, La neumonía bilateral se registró en 3 pacientes (20%), mientras que la anemia falciforme afectó a 2 pacientes (13%). La insuficiencia cardíaca, con 2 casos (13%), así como la diabetes mellitus y la enfermedad renal crónica, cada una con 1 caso (7%), completan el perfil comórbido de esta población.

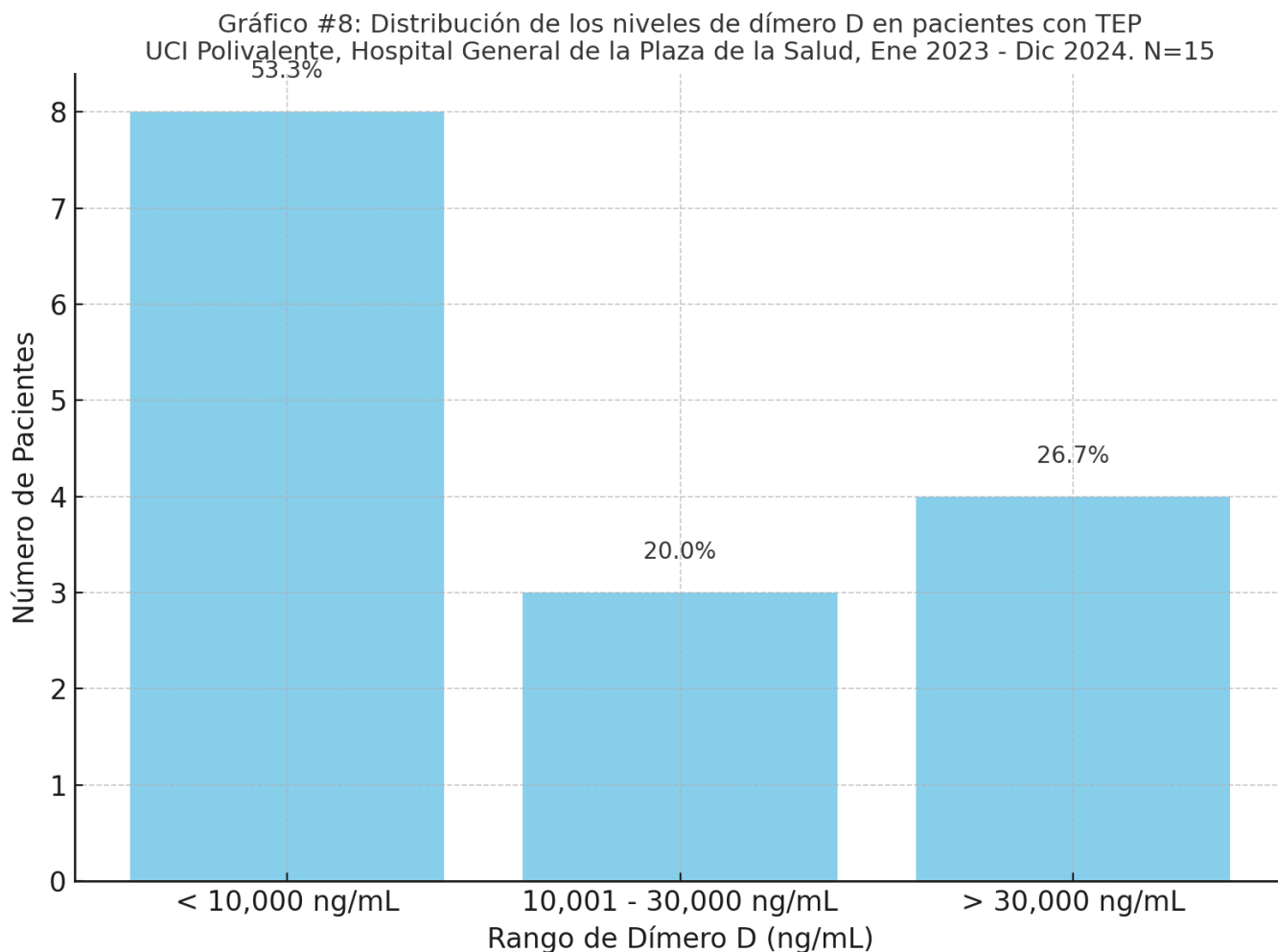
Gráfico #7. Distribución de los casos según factores de riesgos asociados al desarrollo de tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15



Fuente: Ver tabla #7, apéndice 7

El análisis de los factores de riesgo asociados al desarrollo de TEP en esta investigación revela que la cirugía reciente fue el factor más prevalente, presente en el 47% de los pacientes. Le siguen, con un 13% cada uno, el síndrome mieloproliferativo/policitemia y el cáncer activo. Otros factores menos frecuentes fueron el encamamiento prolongado por EVC (7%), la fractura ósea documentada (7%) y el embarazo o puerperio (7%). Un 20% de los pacientes no presentó factores de riesgo identificables.

Gráfico #8. Distribución de los casos según los niveles de Dímero D pacientes con TEP ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

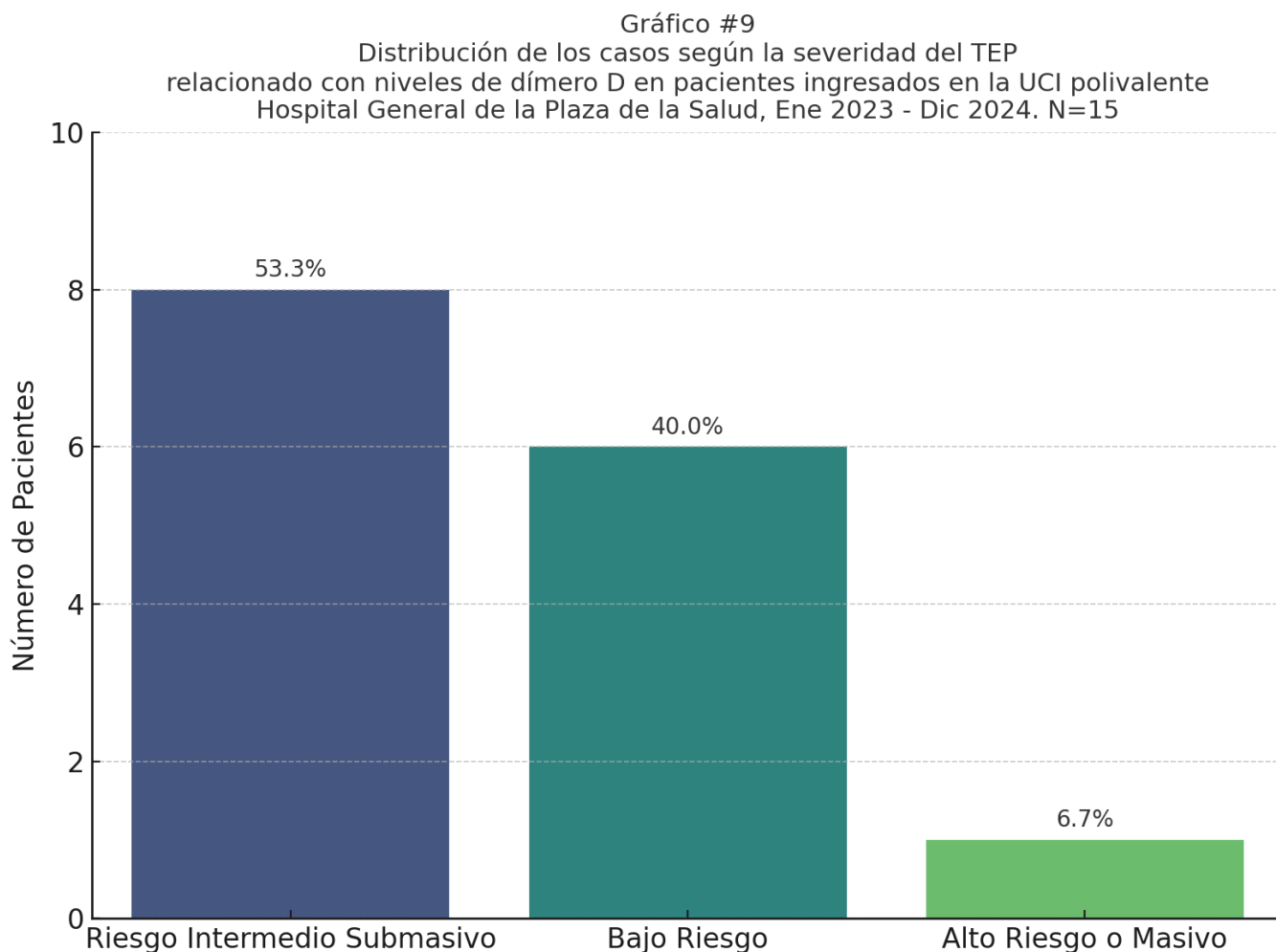


Fuente: Ver tabla #8, apéndice 7

Se observa que el 53.3% de los pacientes presentaron niveles de dímero D por debajo de 10,000 ng/mL, el 20% se encontraron en el rango de 10,000 a 30,000 ng/mL, mientras que el 26.7% tuvo niveles superiores a 30,000 ng/mL.

Gráfico #9. Distribución de los casos según la severidad del TEP en los pacientes ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024.

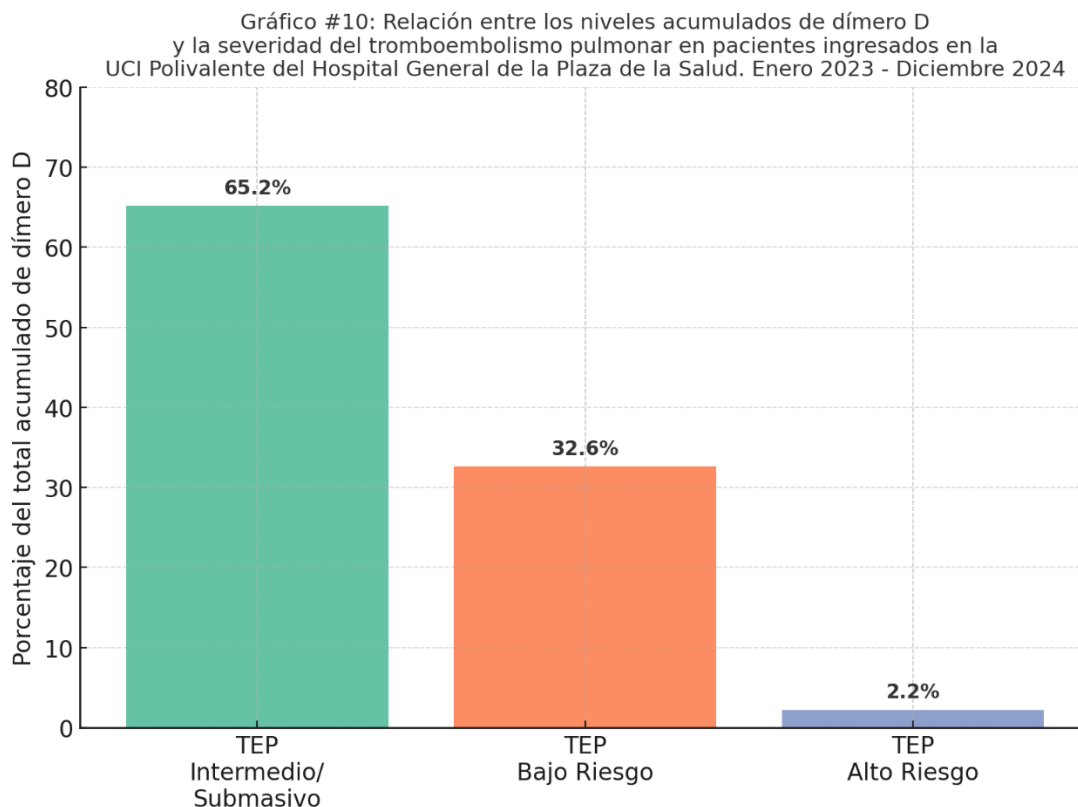
N=15



Fuente: Ver tabla #9, apéndice 7

Se identificó que el 53.3% de los casos correspondieron a TEP de riesgo intermedio o submasivo, el 40% fueron clasificados como TEP de bajo riesgo y solo el 6.7% correspondió a TEP de alto riesgo o masivo. Esta distribución indica que la mayoría de los pacientes presentó formas intermedias de la enfermedad.

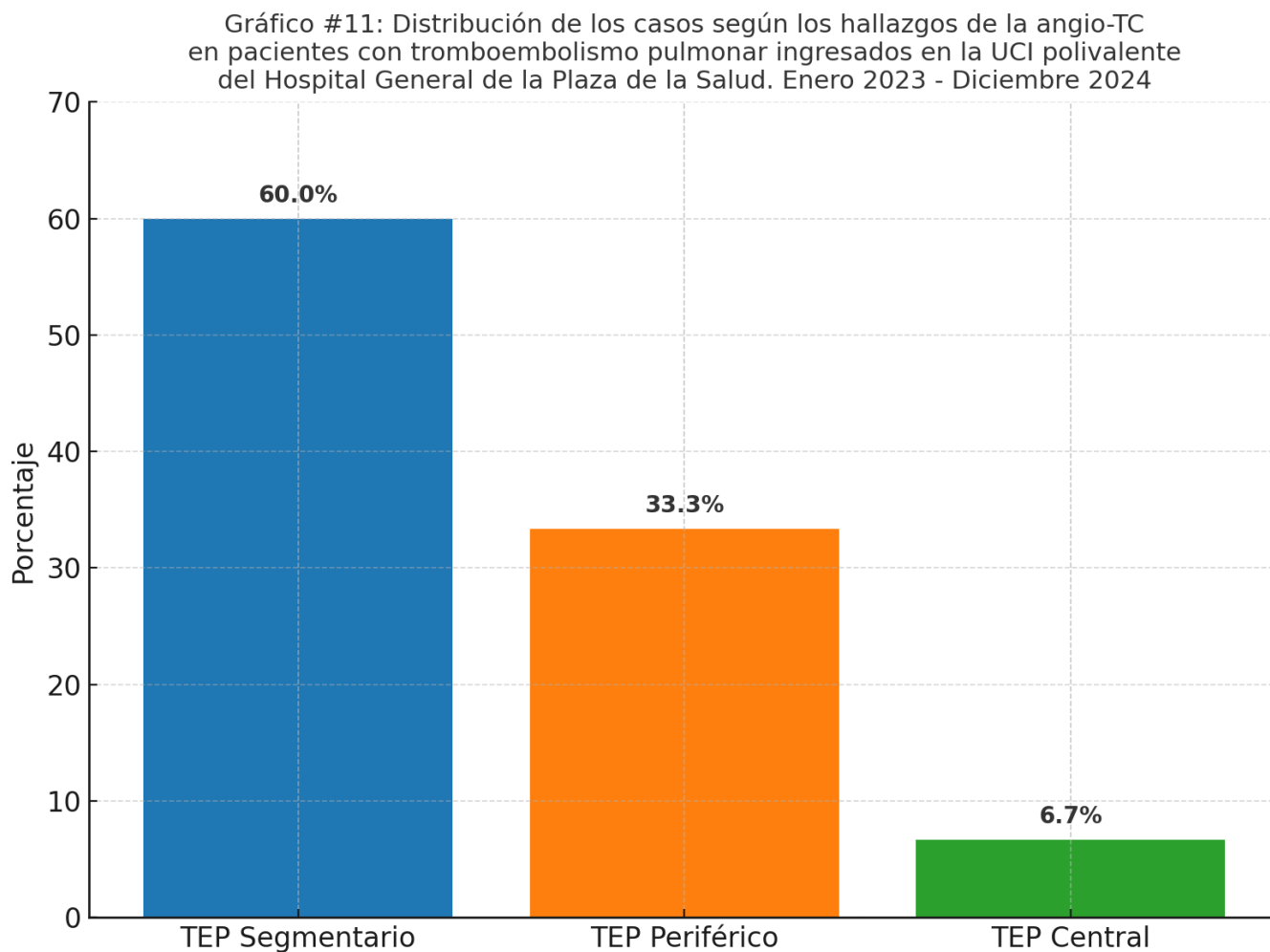
Gráfico #10. Distribución de los casos según la relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N= 15



Fuente: Ver tabla #10, apéndice 7

El análisis de los niveles acumulados de dímero D en relación con la severidad del TEP reveló que el grupo de pacientes con TEP de riesgo intermedio/submasivo concentró la mayor carga trombótica, con un total de 192,936 ng/mL, equivalente al 65.2% del total registrado. Le siguió el grupo con TEP de bajo riesgo, con 91,837 ng/mL, representando el 32.6%. Finalmente, el único caso de TEP de alto riesgo presentó un nivel de 6,444 ng/mL, equivalente al 2.2% del total acumulado.

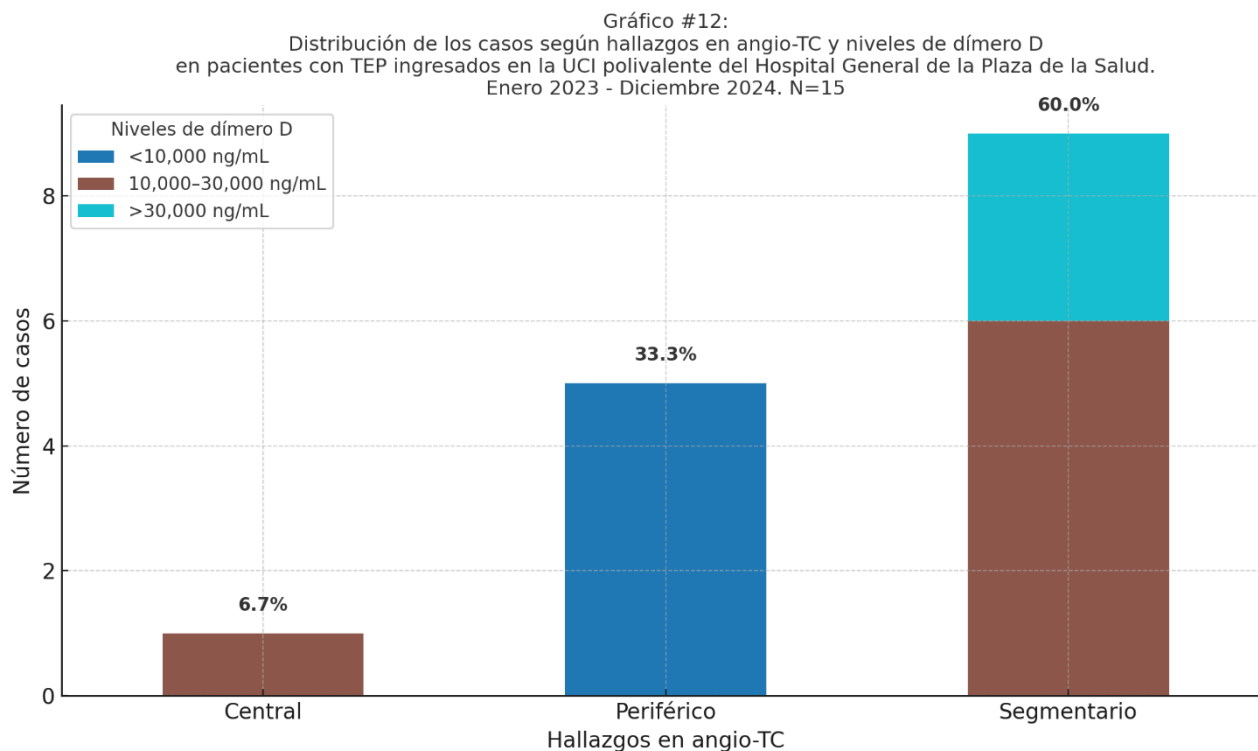
Grafica #11: Distribución de los casos de los hallazgos en angio-TC en los pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024



Fuente: Ver tabla #11, apéndice 7

De los 15 pacientes evaluados, el hallazgo más frecuente en la angio-TC fue el TEP a nivel segmentario, identificado en 9 casos (60%), seguido por el TEP periférico en 5 casos (33.3%). Solo 1 paciente (6.7%) presentó un trombo central.

Grafica #12: Distribución de los casos según la relación entre los hallazgos en angio-TC y los niveles de Dímero en los pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024

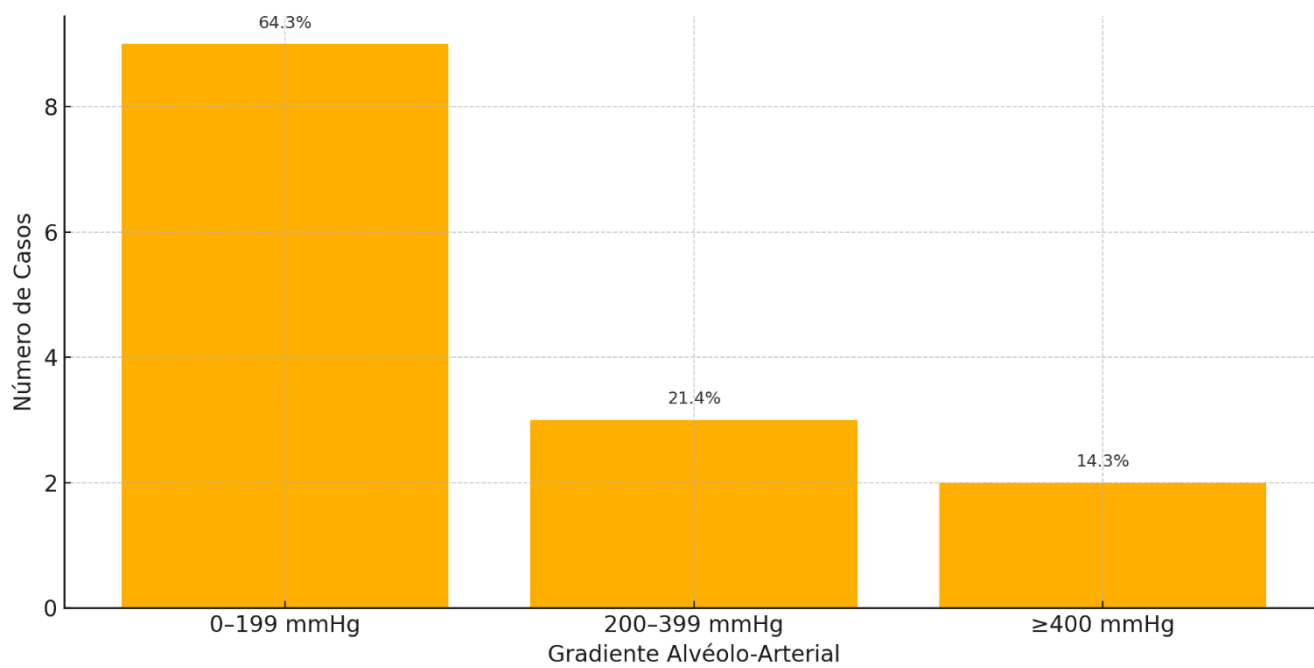


Fuente: Ver tabla #12, apéndice 7

En la distribución de los hallazgos en la angio-TC en relación con los niveles de dímero D, se observó que el patrón más frecuente fue el segmentario, representando el 60.0% de los casos, de los cuales el 66.7% presentaron dímero D entre 10,000 y 30,000 ng/mL, y el 33.3% restante con valores superiores a 30,000 ng/mL. El 33.3% de los pacientes presentó un TEP periférico, todos ellos con niveles de dímero D inferiores a 10,000 ng/mL. Finalmente, solo un 6.7% de los casos correspondió a un hallazgo central, con un dímero D entre 10,000 y 30,000 ng/mL.

Grafica #13: Distribución de los casos según el gradiente alveolo arterial en pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N= 14

Grafico #13: Distribución de los casos según el gradiente alvéolo arterial en pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=14

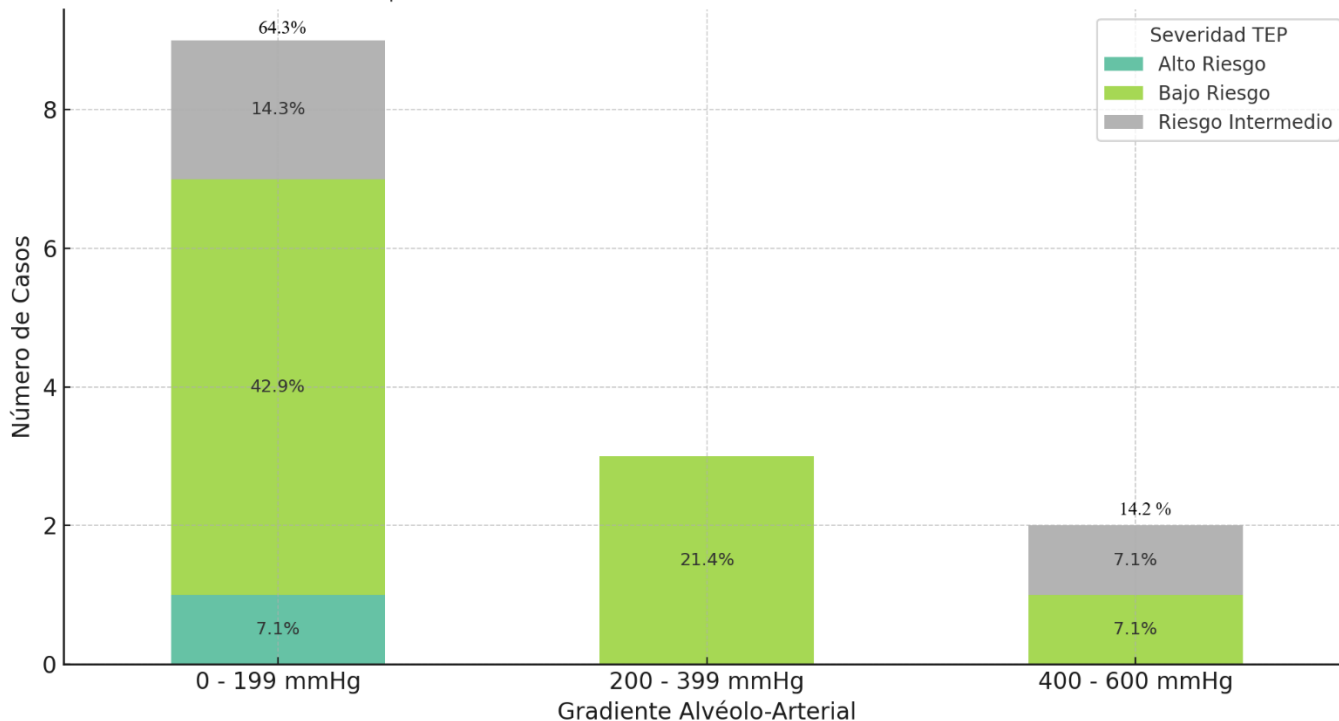


Fuente: Ver tabla #13, apéndice 7

En cuanto a la distribución de los pacientes según el gradiente alvéolo-arterial, se observó que la mayoría (64.3%) presentó valores en el rango de 0–199 mmHg, seguido por un 21.4% en el rango de 200–399 mmHg y un 14.3% con gradientes iguales o superiores a 400 mmHg.

Grafica #14: Distribución de los casos según la relación entre el gradiente alveolo arterial y la severidad del tromboembolismo pulmonar en los pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N= 15

Gráfico #14: Distribución de los casos según la relación entre el gradiente alvéolo-arterial y la severidad del tromboembolismo pulmonar en los pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=14

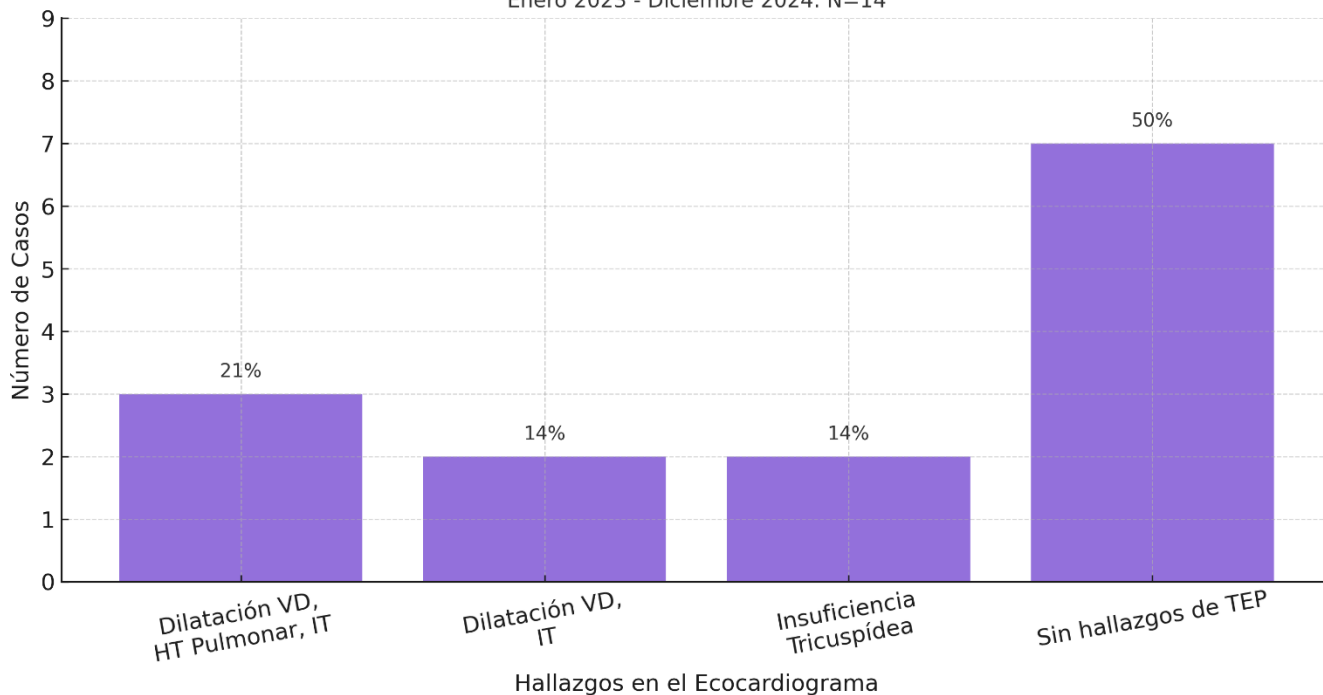


Fuente: Ver tabla #14, apéndice 7

La mayoría de los pacientes (64.3%) presentaron un gradiente alvéolo-arterial entre 0 y 199 mmHg, siendo este grupo predominantemente clasificado con TEP de bajo riesgo. El 21.4% tuvo un gradiente entre 200 y 399 mmHg, todos ellos también dentro del grupo de bajo riesgo. Finalmente, un 14.3% presentó un gradiente severamente elevado (400–600 mmHg), distribuidos equitativamente entre riesgo bajo e intermedio, sin casos clasificados como TEP de alto riesgo. Esta distribución sugiere que un gradiente A-a bajo no necesariamente excluye una presentación clínica grave, pero en esta muestra sí se asoció mayoritariamente a TEP de bajo riesgo.

Gráfico #15: Distribución de los casos según los hallazgos ecocardiográficos en pacientes con TEP ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N= 14

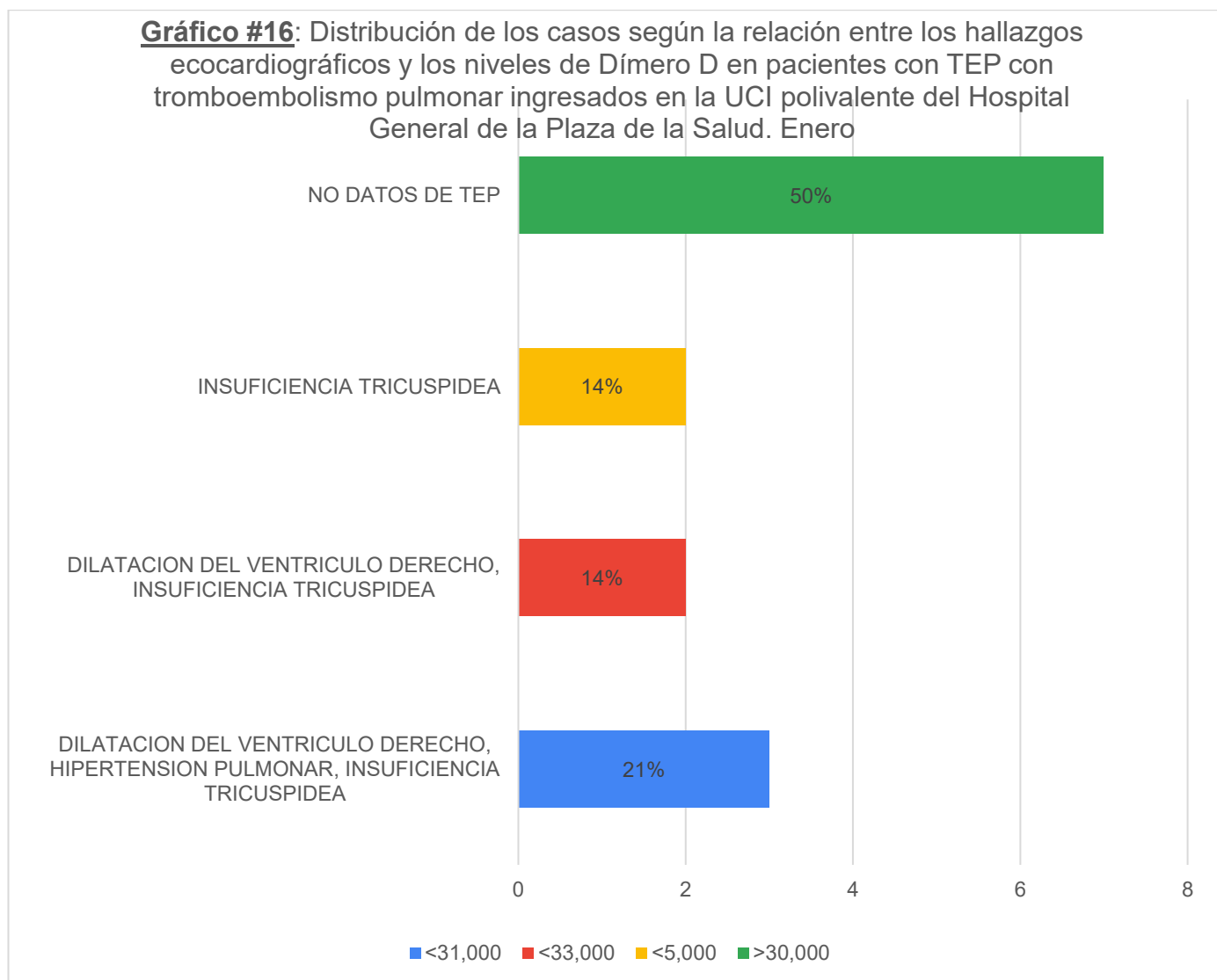
Gráfico #15:
Distribución de los casos según los hallazgos ecocardiográficos en la relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la S Enero 2023 - Diciembre 2024. N=14



Fuente: Ver tabla #15, apéndice 7

La mitad de los pacientes (50%) no presentaron hallazgos ecocardiográficos compatibles con TEP. Dentro de los que sí tuvieron alteraciones, el 21% mostró dilatación del ventrículo derecho, hipertensión pulmonar e insuficiencia tricúspidea, siendo el patrón más complejo identificado. Un 14% presentó dilatación del ventrículo derecho con insuficiencia tricúspidea, mientras que otro 14% tuvo únicamente insuficiencia tricúspidea.

Gráfico #16: Distribución de los casos según la relación entre los hallazgos ecocardiográficos y los niveles de Dímero D en pacientes con TEP ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N= 14

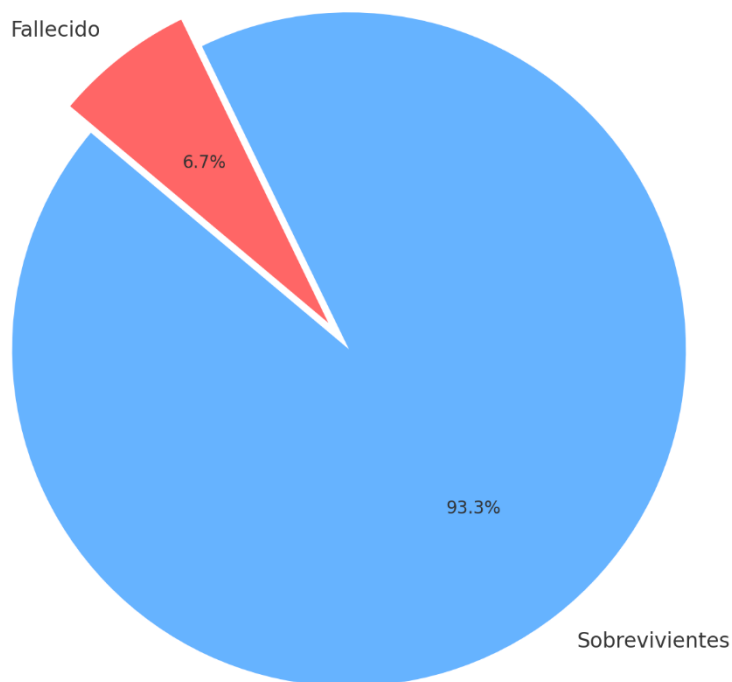


Fuente: Ver tabla #16, apéndice 7

Se evidenció que el grupo con mayor frecuencia de aparición (47%) fue el de pacientes sin hallazgos ecocardiográficos indicativos de TEP, pero con niveles de dímero D superiores a 30,000 ng/mL. Por otro lado, un 20% de los pacientes presentaron hallazgos combinados de dilatación del ventrículo derecho, hipertensión pulmonar e insuficiencia tricúspidea, y niveles de dímero D por debajo de 31,000 ng/mL. Asimismo, dos pacientes (13%) presentaron solo insuficiencia tricúspidea, con dímero D por debajo de 5,000 ng/mL. Se incluye un paciente en el que no se realizó ecocardiograma, pero que presentó un valor intermedio de dímero D (21,812 ng/mL)

Gráfico #17: Distribución de los casos según la mortalidad en pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

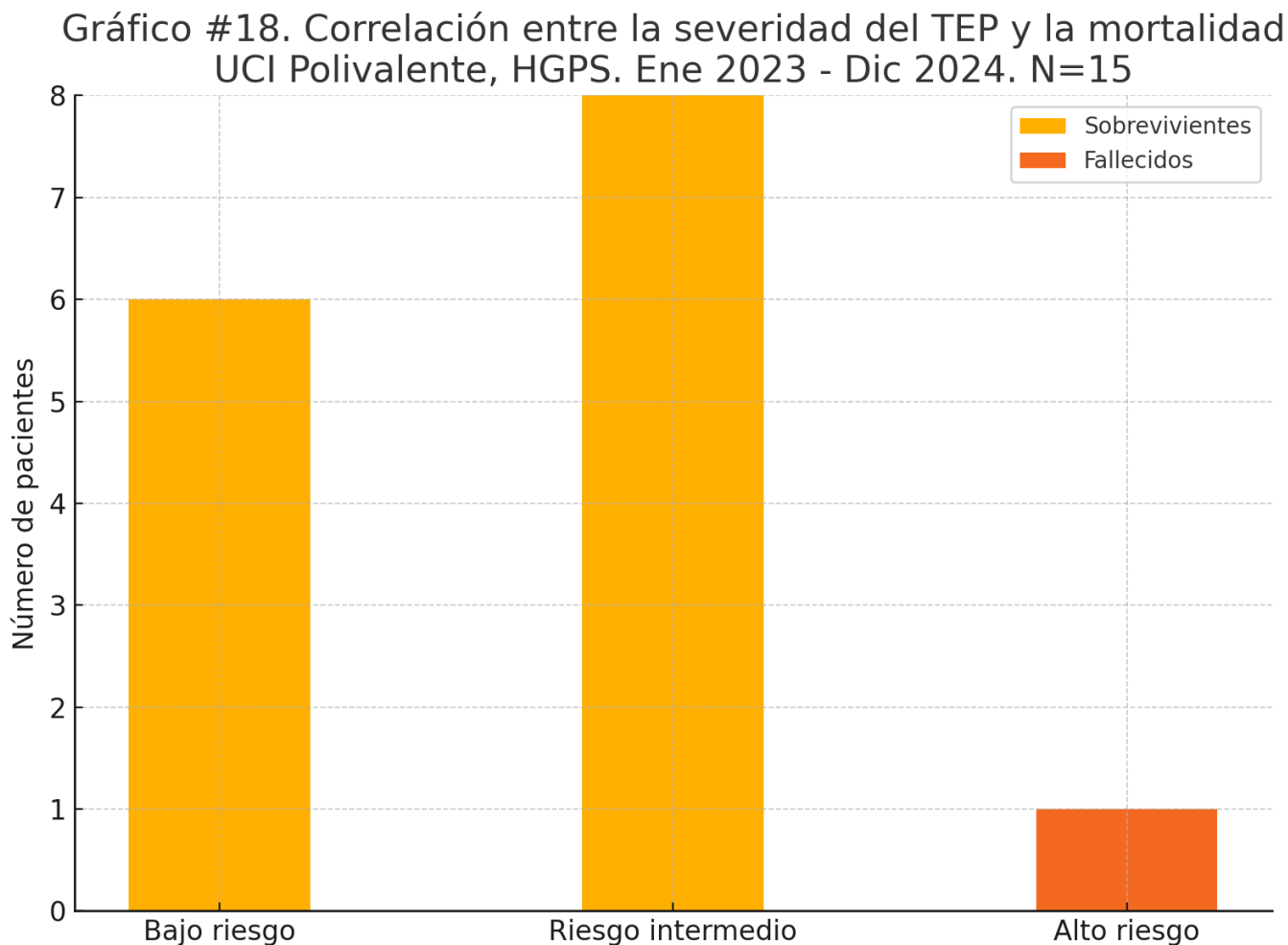
Gráfico #17
Distribución de los casos según mortalidad en pacientes con TEP
UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud, Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15



Fuente: Ver tabla #17, apéndice 7

Durante el período de estudio, se observó una baja tasa de mortalidad en los pacientes diagnosticados con tromboembolismo pulmonar (TEP) en la UCI polivalente, registrándose solo un fallecimiento entre los 15 casos evaluados, lo que representa el 6.7% del total.

Gráfico #18: Distribución de los casos según la correlación entre la severidad del TEP y la mortalidad en pacientes ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15



Fuente: Ver tabla #18, apéndice 7

En la muestra analizada, la mortalidad estuvo asociada exclusivamente al grupo de pacientes con TEP de alto riesgo, en el que ocurrió el único fallecimiento registrado. En contraste, no se reportaron decesos en los grupos de TEP de riesgo intermedio ni bajo riesgo, lo que respalda la validez de la estratificación pronóstica basada en la severidad clínica del TEP. Este hallazgo refuerza la necesidad de una intervención temprana y agresiva en pacientes clasificados con alto riesgo para mejorar los desenlaces.

Capítulo 5:
Discusión y conclusiones

5.1 - Discusión

El presente estudio se realizó con la finalidad de determinar la relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud, mediante la revisión de 15 expedientes clínicos de pacientes diagnosticados con TEP e ingresados en el período comprendido entre enero 2023 y diciembre 2024.

En el presente estudio, la incidencia acumulada de tromboembolismo pulmonar (TEP) fue de 1.2% sobre el total de ingresos a la UCI durante el período de estudio, con una distribución anual constante. Esta cifra es inferior a la reportada por Belarra Salgado et al. en pacientes COVID-19, donde la incidencia fue de 22.9%, lo que resalta la particularidad de esta población crítica no relacionada con SARS-CoV-2.

La distribución etaria mostró un predominio en el grupo de 60 a 89 años, seguido del grupo de 30 a 59 años. Este patrón coincide con los hallazgos del estudio realizado en Logroño, donde la edad media fue de 73 años, confirmando que la edad avanzada es un factor asociado frecuente en el TEP.

Respecto al sexo, se observó un ligero predominio femenino. Aunque otros estudios como el de Taveras García encontraron mayor frecuencia en varones, esta variabilidad podría deberse a características poblacionales o a la distribución de comorbilidades en la muestra estudiada.

Los síntomas más frecuentes en los pacientes con TEP fueron la disnea, el dolor torácico y la taquicardia, en consonancia con lo descrito por Taveras García, quien también reportó disnea y taquicardia como manifestaciones clínicas predominantes en pacientes con embolia pulmonar aguda. La presencia de hemoptisis fue mínima, lo cual es coherente con la baja prevalencia de infarto pulmonar en la mayoría de las series clínicas.

En cuanto a la estancia en UCI, la mayoría de los pacientes permanecieron entre 3 y 7 días, lo que refleja una evolución clínica favorable bajo manejo intensivo. Esto podría asociarse a una identificación y tratamiento temprano, como ha sido señalado por otros estudios que destacan la importancia del diagnóstico precoz y la estratificación adecuada del riesgo [3, 18].

Respecto a las comorbilidades, la hipertensión arterial fue la más frecuente, seguida por neumonía bilateral, anemia falciforme e insuficiencia cardíaca, hallazgos que coinciden parcialmente con estudios previos como el de Logroño, donde también se documentó una alta prevalencia de hipertensión e insuficiencia cardíaca como factores subyacentes.

Entre los factores de riesgo, la cirugía reciente fue el más común, en línea con la literatura que reconoce la inmovilización y los procedimientos quirúrgicos como desencadenantes clásicos del TEP [1, 20]. También se identificaron antecedentes oncológicos, síndrome mieloproliferativo y fracturas óseas, lo que reafirma la necesidad de evaluar estos elementos como parte de la prevención en pacientes hospitalizados.

En esta investigación, los valores más elevados de dímero D se observaron predominantemente en pacientes con TEP de riesgo intermedio, mientras que en los de alto riesgo la elevación no fue proporcional a la severidad clínica. Esta variabilidad es consistente con lo reportado por Perdomo-Álvarez et al., quienes concluyeron que, en contextos de inflamación sistémica como en pacientes críticos, el dímero D pierde especificidad diagnóstica, por lo que no debe emplearse como único marcador para estratificación de riesgo.

Por otro lado, c

En la presente investigación, el 53.3% de los pacientes fueron clasificados con TEP de riesgo intermedio o submasivo, el 40% con TEP de bajo riesgo y solo el 6.7% presentó TEP de alto riesgo. Esta distribución coincide con lo reportado por Taveras García en el Hospital Salvador B. Gautier, donde también predominó el riesgo intermedio, resaltando la relevancia de esta categoría en el entorno de cuidados intensivos.

La baja proporción de TEP masivo podría explicarse por la exclusión de pacientes con desenlace fatal inmediato o por la efectividad en la detección y manejo temprano. Estos hallazgos son consistentes con las guías de la Sociedad Europea de Cardiología, que señalan que la mayoría de los TEP hospitalarios no presentan inestabilidad hemodinámica al diagnóstico [2,3].

En conjunto, los resultados refuerzan la necesidad de emplear una evaluación integral para la estratificación de riesgo y la planificación terapéutica.

Se observó que los pacientes con TEP de riesgo intermedio acumularon el mayor porcentaje de dímero D total (65.2%), seguidos por los de bajo riesgo (32.6%). El único caso de TEP de alto riesgo representó apenas el 2.2% de la carga total de dímero D. Estos hallazgos respaldan lo observado por Iñiguez de Heredia Monforte et al. (2023), donde los niveles más altos de biomarcadores, incluido el dímero D, se asociaron con mayor puntuación pronóstica. Sin embargo, como señala Perdomo-Álvarez (2023), el dímero D por sí solo puede no discriminar eficazmente el riesgo clínico, especialmente en escenarios inflamatorios como el paciente crítico.

En este estudio, la tendencia muestra que los niveles de dímero D tienden a ser más elevados en los TEP de riesgo intermedio, sin una correlación lineal absoluta con la severidad

clínica, lo que refuerza la necesidad de emplear este marcador como parte de un enfoque multimodal de estratificación.

En este estudio, el patrón más frecuente en la angio-TC fue el TEP a nivel segmentario (60%), seguido por el periférico (33.3%) y el central (6.7%). Al correlacionar estos hallazgos con los niveles de dímero D, se evidenció que el 66.7% de los pacientes con TEP segmentario presentó valores entre 10,000 y 30,000 ng/mL, mientras que el 33.3% restante superó los 30,000 ng/mL. Todos los pacientes con TEP periférico tuvieron niveles por debajo de 10,000 ng/mL, y el único caso de TEP central presentó dímero D entre 10,000 y 30,000 ng/mL.

Estos resultados son consistentes con lo reportado por Espinoza Gallardo (2023), quien destacó la utilidad de la angiotomografía pulmonar no solo para confirmar el diagnóstico de TEP, sino también para determinar la localización del trombo y su posible correlación con biomarcadores. Asimismo, el estudio de Belarra Salgado (2021) reforzó que niveles elevados de dímero D suelen asociarse con mayor carga trombótica visualizada en la angio-TC, aunque sin una relación estrictamente lineal.

En conjunto, estos hallazgos sugieren que niveles elevados de dímero D pueden estar más frecuentemente asociados a trombos segmentarios o centrales, pero no descartan hallazgos periféricos, lo cual respalda la necesidad de estudios por imagen independientemente de los valores absolutos de este biomarcador.

En los pacientes evaluados, se observó que los gradientes alvéolo-arteriales más bajos (0–199 mmHg) concentraron la mayoría de los casos con TEP de bajo riesgo, mientras que los valores intermedios (200–399 mmHg) también estuvieron presentes en este grupo, sin representar una diferencia significativa en términos de severidad clínica. Solo un pequeño grupo presentó gradientes elevados (400–600 mmHg), distribuidos entre TEP de bajo y riesgo intermedio, sin asociación con TEP de alto riesgo.

Cuando se correlaciona con los niveles de dímero D, se observa que los valores más bajos del gradiente A–a coincidieron con cifras elevadas de dímero D en múltiples pacientes. Por ejemplo, pacientes con gradientes <100 mmHg llegaron a tener niveles de dímero D superiores a 30000 ng/mL. A la inversa, también se identificaron gradientes elevados con dímero D en rangos intermedios o incluso bajos.

Estos hallazgos concuerdan con lo descrito por Bairagi et al. (2023), quienes señalan que las alteraciones en los gases arteriales en el TEP no siempre guardan una correlación directa con la carga trombótica medida por dímero D, ya que factores como la reserva ventilatoria,

comorbilidades pulmonares previas y la respuesta hemodinámica individual influyen en el gradiente A–a.

Por tanto, aunque ambos parámetros ofrecen información valiosa de forma independiente, su asociación no parece lineal, lo que apoya un enfoque diagnóstico y pronóstico multimodal en el manejo del TEP.

Respecto a la integración de hallazgos ecocardiográficos y dímero D, se evidenció que el 47% de los pacientes no presentó hallazgos ecocardiográficos indicativos de TEP, pero sí niveles de dímero D superiores a 30,000 ng/mL. Por otro lado, un 20% de los pacientes mostraron hallazgos combinados de dilatación del VD, hipertensión pulmonar e insuficiencia tricúspidea, con niveles de dímero D por debajo de 31,000 ng/mL. Además, dos pacientes (13%) solo presentaron insuficiencia tricúspidea con dímero D por debajo de 5,000 ng/mL. Estos resultados reflejan la complejidad de la estratificación de riesgo, donde la elevación de biomarcadores como el dímero D no siempre se correlaciona directamente con la disfunción ecocardiográfica del VD. El estudio de Iñiguez de Heredia Monforte (2023) ya señalaba que los biomarcadores como el dímero D, troponina y NT-proBNP pueden aportar información pronóstica, aunque su correlación con la severidad y la disfunción del VD puede variar [13]. La necesidad de integrar múltiples parámetros para una evaluación precisa del riesgo en pacientes críticos es crucial, como lo resaltan las guías y la literatura [5,11,13]. Nuestros hallazgos sugieren que una aproximación multimodular es indispensable para no subestimar el riesgo en pacientes sin disfunción ecocardiográfica evidente, pero con dímero D marcadamente elevado, o viceversa.

En este estudio, la mortalidad por TEP fue baja, con solo un fallecido (6.7%), lo que sugiere un manejo clínico efectivo y una adecuada estratificación del riesgo. Este resultado contrasta con estudios como el de Perdomo-Álvarez et al. (2023) y Taveras García (2024), que reportaron tasas de mortalidad de 15% y 18.75%, respectivamente, en poblaciones con mayor comorbilidad o en contextos de mayor gravedad, como COVID-19 o TEP de alto riesgo.

Se observó que la mortalidad estuvo exclusivamente asociada al grupo con TEP de alto riesgo, mientras que los pacientes con TEP de bajo e intermedio riesgo presentaron una evolución favorable. Esta relación refuerza la utilidad de la estratificación por severidad como predictor pronóstico clínico en pacientes críticos con TEP, en línea con lo reportado por Perrier et al. y la ESC [26, 3].

5.2. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud, durante el período de enero 2023 a diciembre 2024. Se concluye que:

- El tromboembolismo pulmonar en la UCI Polivalente se presentó con una incidencia de 1.2% durante el período de estudio.
- Los pacientes afectados mostraron una mayor concentración en edades avanzadas entre 60 a 79 años y predominó el sexo femenino.
- La disnea fue el signo clínico más predominante al ingreso, acompañada frecuentemente de dolor torácico, taquicardia y desaturación. La mayoría de los pacientes con tromboembolismo pulmonar requirió una estancia hospitalaria en la UCI de 3 a 7 días.
- La hipertensión arterial fue la comorbilidad más prevalente en la población estudiada. Asimismo, la cirugía reciente emergió como el factor de riesgo más frecuentemente asociado al desarrollo de tromboembolismo pulmonar.
- Los pacientes con TEP de riesgo intermedio o submasivo presentaron predominantemente los valores más elevados de dímero D, aunque se observó variabilidad en este biomarcador en el TEP de alto riesgo.
- El patrón de distribución de trombos más frecuente en la angio-TC fue el segmentario. Los hallazgos segmentarios en la angio-TC se asociaron con niveles de dímero D tanto en rangos intermedios como elevados.
- El gradiente alvéolo-arterial de oxígeno moderadamente elevado fue la alteración gasométrica más común, indicando un compromiso del intercambio gaseoso en la mayoría de los pacientes. Este gradiente, incluso en rangos bajos, no excluyó presentaciones severas, aunque se asoció mayoritariamente con TEP de bajo riesgo en la muestra.
- La mitad de los pacientes no presentó hallazgos ecocardiográficos compatibles con TEP. Sin embargo, cuando las alteraciones estuvieron presentes, incluyeron la dilatación del ventrículo derecho, hipertensión pulmonar e insuficiencia tricúspidea. Se observó una discordancia entre la elevación de dímero D y la presencia de disfunción del ventrículo derecho en el ecocardiograma en una proporción de pacientes.
- La mortalidad estuvo asociada exclusivamente al grupo de pacientes con TEP de alto riesgo, en el que ocurrió el único fallecimiento registrado.

5.3. Recomendaciones

Basados en los hallazgos y conclusiones de este estudio sobre la relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes críticos en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud, se emiten las siguientes recomendaciones dirigidas a los distintos actores involucrados:

Al Ministerio de Salud Pública de la República Dominicana:

1. Fortalecimiento de Guías y Protocolos Nacionales: Desarrollar y difundir guías clínicas actualizadas y protocolos estandarizados para el diagnóstico, estratificación de riesgo y manejo del TEP en pacientes críticos, con énfasis en la integración de biomarcadores (dímero D), imágenes (angio-TC, ecocardiografía) y la evaluación clínica. Esto es crucial dada la variabilidad observada en el comportamiento del dímero D y la necesidad de un enfoque multimodal.
2. Acceso a Tecnología Diagnóstica: Promover y garantizar el acceso equitativo a tecnologías diagnósticas esenciales como la angiotomografía pulmonar y la ecocardiografía en los hospitales de referencia, especialmente aquellos con unidades de cuidados intensivos, para asegurar una evaluación precisa y oportuna de la extensión y el impacto hemodinámico del TEP.
3. Programas de Formación Continua: Implementar programas de formación y capacitación continua para el personal médico y de enfermería de las Unidades de Cuidados Intensivos en el manejo avanzado del TEP, incluyendo la interpretación de biomarcadores complejos y el seguimiento de la disfunción del ventrículo derecho.

Al Hospital General de la Plaza de la Salud:

1. Implementación de Protocolos de Estratificación de Riesgo: Establecer y aplicar un protocolo institucional para la estratificación de riesgo del TEP en la UCI, que integre de manera sistemática los valores de dímero D, los hallazgos de la angio-TC (distribución y carga trombótica), los resultados de gases arteriales (gradiente A-a) y la evaluación de la disfunción del ventrículo derecho mediante ecocardiografía, para optimizar la toma de decisiones terapéuticas.
2. Optimización del Diagnóstico por Imagen: Reforzar la disponibilidad y la prontitud en la realización de angiotomografías pulmonares y ecocardiogramas en pacientes con

sospecha de TEP en la UCI, considerando la alta prevalencia de trombos segmentarios y la necesidad de evaluar el impacto sobre el ventrículo derecho.

3. Investigación y Auditoría Interna: Promover la realización de estudios de cohorte prospectivos y de mayor tamaño muestral para validar localmente la utilidad pronóstica de los biomarcadores y los hallazgos por imagen en el TEP, así como auditar periódicamente los desenlaces (mortalidad, recurrencias) y la adherencia a los protocolos de manejo del TEP en la UCI.

A los Profesionales de la Salud (Médicos y Enfermeras) en la UCI:

1. Enfoque Multimodal en la Evaluación: Adoptar un enfoque integral y multimodal en la evaluación de cada paciente con TEP, combinando la clínica, los biomarcadores (dímero D), los estudios de imagen (angio-TC y ecocardiografía) y los parámetros gasométricos, reconociendo que ningún indicador aislado es suficiente para una estratificación de riesgo completa.
2. Vigilancia de Factores de Riesgo: Mantener una alta sospecha de TEP y una vigilancia activa de los factores de riesgo prevalentes en la población de la UCI (cirugía reciente, hipertensión arterial, cáncer, neumonía, etc.), implementando medidas profilácticas adecuadas.
3. Seguimiento de Indicadores de Severidad: Prestar especial atención a los pacientes con dímero D marcadamente elevados, gradientes A-a alterados, y cualquier indicio de disfunción del ventrículo derecho, incluso en ausencia de inestabilidad hemodinámica inicial, ya que estos pueden indicar un TEP de riesgo intermedio que requiere una vigilancia intensiva.

A la Sociedad Dominicana en su Conjunto:

1. Concienciación sobre Factores de Riesgo de TEP: Fomentar la educación pública sobre los factores de riesgo para el desarrollo de trombosis venosa profunda y TEP, como la inmovilización prolongada, las enfermedades crónicas y el estilo de vida, para promover la prevención primaria.
2. Apoyo a la Investigación Clínica: Promover y apoyar iniciativas de investigación clínica que generen conocimiento local sobre enfermedades de alta prevalencia y complejidad como el TEP, lo cual contribuye a la mejora de la atención en salud a nivel nacional.

Bibliografía

- 1 StatPearls. Acute Pulmonary Embolism. [Internet]. 2024 Dec 11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560551/>
- 2 Multidisciplinary consensus for the management of pulmonary thromboembolism. Arch Bronconeumol. 2022 Mar 20;58(9):629-640.
- 3 American College of Cardiology (ACC). Pulmonary Embolism: A Clinical Approach. [Internet]. 2025 Feb 1. Disponible en: <https://www.acc.org/Latest-in-Cardiology/Articles/2025/02/01/42/Cover-Story-Pulmonary-Embolism>
- 4 EM Cases. Intermediate Risk Pulmonary Embolism Risk Stratification & Management. [Internet]. 2025 Apr 1. Disponible en: <https://emergencymedicinecases.com/intermediate-risk-pulmonary-embolism-risk-stratification-management/>
- 5 SRLF (Société de Réanimation de Langue Française). Recent advances in the management of pulmonary embolism: focus on the critically ill patients. [Internet]. 2023 Mar 15. Disponible en: <https://www.srlf.org/article-revue/recent-advances-management-pulmonary-embolism-focus-critically-ill-patients>
- 6 American College of Cardiology (ACC). ASH Venous Thromboembolism Guidelines: Treatment of DVT and PE. [Internet]. 2020 Oct 8. Disponible en: <https://www.acc.org/Latest-in-Cardiology/ten-points-to-remember/2020/10/08/15/01/American-Society-of-Hematology-2020-Guidelines>
- 7 Enhancing Pulmonary Embolism Risk Stratification: The National Early Warning Score and Its Integration into the ESC Classification. PubMed. 2025 Feb 24;39993438.
- 8 [8] Pulmonary Embolism Risk Assessment in Acute Isolated Distal Deep Venous Thrombosis. PubMed. 2024 Sep 11;39262018.
- 9 Espinoza Gallardo HC. Importancia de la angiotomografía pulmonar en el diagnóstico de pacientes con sospecha de tromboembolismo pulmonar. Universidad Norbert Wiener; 2023.
- 10 Sanz Bedate D, Tovar Pérez R. Rendimiento diagnóstico de la gammagrafía de ventilación-perfusión en pacientes con sospecha de TEP en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol. 2018;37(4):219-224.
- 11 Belarra Salgado H. Incidencia y diagnóstico del embolismo pulmonar en pacientes con COVID-19 en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Universidad de Zaragoza; 2021.
- 12 Perdomo-Álvarez PA, Parra-Romero JC, Hernández-Sánchez LE. Rendimiento diagnóstico del dímero D para la exclusión de tromboembolismo pulmonar en pacientes con infección severa por SARS-CoV-2. Acta Med Colomb. 2023;48(1):33-39.

- 13 Iñiguez de Heredia Monforte P. Relación entre biomarcadores y el pronóstico del TEP agudo. Universidad de Zaragoza; 2023.
- 14 Taveras García LA. Eficacia en la terapia fibrinolítica con reteplasa en pacientes con embolia pulmonar aguda, Hospital Doctor Salvador Bienvenido Gautier durante el periodo julio 2021 – julio 2024 [Tesis de posgrado]. Distrito Nacional: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2024. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/5982>
- 15 American College of Cardiology (ACC). ASH Venous Thromboembolism Guidelines: Treatment of DVT and PE. [Internet]. 2020 Oct 8. Disponible en: <https://www.acc.org/Latest-in-Cardiology/ten-points-to-remember/2020/10/08/15/01/American-Society-of-Hematology-2020-Guidelines>
- 16 SRLF (Société de Réanimation de Langue Française). Recent advances in the management of pulmonary embolism: focus on the critically ill patients. [Internet]. 2023 Mar 15. Disponible en: <https://www.srlf.org/article-revue/recent-advances-management-pulmonary-embolism-focus-critically-ill-patients>
- 17 Enhancing Pulmonary Embolism Risk Stratification: The National Early Warning Score and Its Integration into the ESC Classification. PubMed. 2025 Feb 24;39993438.
- 18 Konstantinides SV, Meyer G, Vicaut C, et al. Impact of Age and Co-morbidities on Outcomes of Intermediate-Risk Pulmonary Embolism. Eur Respir J. 2021 Jan 15;57(1):2001948. Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/57/1/2001948>
- 19 Stevens SM, Woller SC, Kreuziger LK, et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease: Second Update of the CHEST Guideline and Expert Panel Report. Chest. 2021 Nov;160(5):e317-e352. Disponible en: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(21\)03673-9/fulltext](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(21)03673-9/fulltext)
- 20 Pompili C, Salati M, Di Cosimo D, et al. Pulmonary embolism and its treatment: An overview for clinicians. Pulmonology. 2021 Nov-Dec;27(6):531-540. Disponible en: [https://www.pulmonology.org/en/article/pulmonary-embolism-and-its-treatment-an-overview-for-clinicians-S2531-0429\(21\)00078-4/](https://www.pulmonology.org/en/article/pulmonary-embolism-and-its-treatment-an-overview-for-clinicians-S2531-0429(21)00078-4/)
- 21 Cohen AT, Spiro TE, Büller HR, et al. The EINSTEIN-PE Investigators. Prediction of Venous Thromboembolism in Patients with Acute Pulmonary Embolism: A Cohort Study. Thromb Haemost. 2020 Jan;120(1):15-23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7011984/>
- 22 Righini M, Robert-Ebadi H, Le Gal G. Diagnosis of pulmonary embolism. J Thromb Haemost. 2018 Jun;16(6):1001-1007. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29676747/>

- 23 Di Nisio M, van Es N, Büller HR. D-Dimer test for the diagnosis of venous thromboembolism: a systematic review and meta-analysis. *J Thromb Haemost.* 2017 Oct;15(10):1135-1144. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28869715/>
- 24 Qanadli SD, Hajjam ME, Mesguich V, et al. New CT Angiography-Based Score for Severity Assessment in Pulmonary Embolism. *J Comput Assist Tomogr.* 2001 Mar-Apr;25(2):292-298. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11269389/>
- 25 Long B, Koyfman A, Brady WJ. The emergency medicine evaluation and management of pulmonary embolism in the elderly. *Am J Emerg Med.* 2019 Jul;37(7):1300-1306. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30297298/>
- 26 Perrier A, Righini M, Quinsat D, et al. Value of right ventricular dysfunction on echocardiography for the prognosis of pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J.* 2010 Sep;31(18):2251-2260. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20696773/>
- 27 Bairagi S, Parajuli K, Gupta D, et al. ABG Parameters in Patients with Acute Pulmonary Embolism. *J Nepal Med Assoc.* 2023 Dec 15;61(260):1063-1066. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38318859/>
- 28 Hospital General de la Plaza de la Salud. Historia [Internet]. Santo Domingo: Hospital General de la Plaza de la Salud; [fecha desconocida] [citado 2 Jun 2025]. Disponible en: <http://hgps.do/sobre-nosotros/historia/?lang=en>
- 29 Merck Manuals. Embolia pulmonar - Trastornos pulmonares. [Internet]. [citado 12 feb 2025]. Disponible en: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-pulmonares/embolia-pulmonar/embolia-pulmonar>
- 30 SciELO México. Diagnóstico de tromboembolia pulmonar. [Internet]. [citado 12 feb 2025]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402011000200009&script=sci_arttext
- 31 PMC. Tromboembolia de pulmón. [Internet]. [citado 12 feb 2025]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11259928/>
- 32 MedlinePlus. Embolia pulmonar [Internet]. Bethesda (MD): U.S. National Library of Medicine; 2024 [citado 12 feb 2025]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pulmonaryembolism.html>
- 33 Arch Bronconeumol. Consenso nacional sobre el diagnóstico y tratamiento del tromboembolismo pulmonar [Internet]. Barcelona: Elsevier; 2013 [citado 12 feb 2025]. Disponible en: <https://archbronconeumol.org/en-consenso-nacional-sobre-el-diagnostico-articulo-S0300289613002263>

- 34 SciELO México. Tromboembolismo pulmonar: diagnóstico y tratamiento [Internet]. México: SciELO; 2011 [citado 12 feb 2025]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402011000200010&script=sci_arttext
- 35 SciELO Bolivia. Evaluación de biomarcadores en pacientes con tromboembolismo pulmonar [Internet]. Bolivia: SciELO; 2022 [citado 12 feb 2025]. Disponible en: https://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2664-32432022000200535&script=sci_arttext
- 36 Convención Salud. Epidemiología y diagnóstico del tromboembolismo pulmonar en la UCI [Internet]. La Habana: Convención Internacional de Salud; 2022 [citado 12 feb 2025]. Disponible en: <https://convencionsalud.sld.cu/index.php/convencionsalud22/2022/paper/download/1470/606>
- 37 Convención Salud. Epidemiología y diagnóstico del tromboembolismo pulmonar en la UCI [Internet]. La Habana: Convención Internacional de Salud; 2022 [citado 12 feb 2025]. Disponible en: <https://convencionsalud.sld.cu/index.php/convencionsalud22/2022/paper/download/1470/606>
- 38 SciELO México. Tromboembolismo pulmonar: diagnóstico y tratamiento [Internet]. México: SciELO; 2011 [citado 12 feb 2025]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402011000200010&script=sci_arttext
- 39 SciELO Bolivia. Evaluación de biomarcadores en pacientes con tromboembolismo pulmonar [Internet]. Bolivia: SciELO; 2022 [citado 12 feb 2025]. Disponible en: https://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2664-32432022000200535&script=sci_arttext

Apéndice 1- Instrumento de recolección de datos

Cuestionario

Cuestionario extraído de récords digitales sobre ***Relación entre niveles de dímero D, Angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes críticos, en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el periodo de Enero 2023 - Diciembre 2024.***

Instrucciones:

- Emplee un lápiz o un bolígrafo de tinta negra para rellenar el cuestionario.
- Escoja solamente una opción, a menos que se le especifique lo contrario. Marque con claridad la opción elegida con una cruz o una “paloma”.
- Marque así: χ ó \checkmark

Relación entre niveles de dímero D, Angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes críticos.

Instrucciones:

Complete la siguiente información con base en los registros clínicos del paciente.

1. Datos generales

- Edad: _____ años
- Sexo: Masculino Femenino

2. Factores de riesgo y comorbilidades

- Factores de riesgo: (marque todas las que apliquen)
 Cirugía reciente Inmovilización prolongada Cáncer activo
 Trombofilia conocida Historia previa de TEP o TVP
 Uso de anticonceptivos hormonales/terapia hormonal Embarazo o puerperio Ninguno
- Comorbilidades: (marque todas las que apliquen)
 Hipertensión arterial Diabetes mellitus
 Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)
 Enfermedad renal crónica Insuficiencia cardíaca Obesidad Ninguna

3. Diagnóstico y hallazgos clínicos

- Signos de presentación: (marque todas las que apliquen)
 Disnea Dolor torácico Taquicardia Hipotensión Síncope

Hipoxemia Ninguno

• Diagnóstico por angio-TC:

Presencia de TEP central

Presencia de TEP periférico

Presencia de TEP segmentario/subsegmentario

• Niveles de dímero D (ng/mL): _____

• Gases arteriales:

o pH: _____ o PaO₂ (mmHg): _____ o PaCO₂ (mmHg): _____

• Doppler venoso de miembros inferiores:

Positivo para trombosis venosa profunda (TVP) Negativo

• Ecocardiograma:

Dilatación del ventrículo derecho Hipertensión pulmonar Disfunción del ventrículo derecho Normal

• Clasificación de severidad del TEP: Leve Moderado Grave

4. Manejo y evolución clínica

• Tratamiento recibido:

Anticoagulación estándar Anticoagulación combinada

Otros: _____

• ¿Requirió ventilación mecánica? Sí No

• ¿Uso de vasopresores? Sí No

• Tiempo de estancia en UCI (días):

< 3 días 3-7 días 8-14 días > 14 días

• Destino al alta: Vivo Fallecido

Apéndice 2- Carta del Departamento de la Unidad de intensivo polivalente



**Hospital General
de la Plaza de la Salud**

Santo Domingo, D.N.
19/3/2025

DEPARTAMENTO DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE HOSPITAL GENERAL DE LA PLAZA DE LA SALUD

A: **Dra. Dolores Mejía**
Gerente de Investigación
Hospital General Plaza de la Salud

Asunto: **Autorización para Desarrollo de Investigación**


Ante todo, le extiendo un afectuoso saludo, la presente es para comunicarle que hemos autorizado a: **Dr. Daniel Brito Tineo y Dr. Hatuey Morales**, Residentes de tercer año de Medicina Crítica y Terapia Intensiva del Hospital General de la Plaza de la Salud, para realizar su trabajo de investigación independiente, titulado: **"Relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024"**

Asesor clínico: Dr. Cesar Gamalier Matos.

Para conocimiento y fines procedentes.

Atentamente,




Dr. César Gamalier Matos
Gerente de UCI Polivalente

Apéndice 3- Carta del Departamento de Enseñanza



**Hospital General
de la Plaza de la Salud**

17 de marzo 2025
Santo Domingo, D.N

A : **Dra. Dolores Mejía**
Gerente de Investigación

Asunto : **Autorización Accesos a la información**

Luego de un cordial saludo, es de nuestro interés solicitar el acceso a la información a:

- **Daniel Brito Tineo**
- **Hatuey Morales de la Cruz**

Quien culmina el programa de Residencias Medicas de **Medicina Critica y Terapia Intensiva** y se encuentran recopilando información para su proyecto final de Tesis con el tema: " **Relación Entre Dímero D, Angio-TC, Gases Arteriales, Factores Asociados y Severidad del Tromboembolismo Pulmonar en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud Enero 2023- Diciembre 2024**", bajo la asesoría de Dr. Cesar Gamalier Matos y Dra. Violeta González.

Sin otro particular, se despide

Quien suscribe,

Dra. Violeta Gonzalez Pantaleón
Gerente de Enseñanza



Apéndice 4- Carta del Departamento de investigación



**Hospital General
de la Plaza de la Salud**

Departamento de Investigación
Hospital General Plaza de la Salud

Carta de aprobación de proyecto de investigación

26 de marzo del 2025

A quién pueda interesar,

Por medio de la presente certifico que el **Dr. Daniel Brito** y el **Dr. Hatuey Morales**, residentes de 3er año de la especialidad de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, cuyos códigos son 09333 y 03332, del **Hospital General de la Plaza de la Salud** puede realizar el trabajo de investigación de tesis de posgrado titulado: *“Relación entre dímero D, angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad de tromboembolismo pulmonar en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 – Diciembre 2024”* con el Departamento de Investigación del **Hospital General Plaza de la Salud**, registrada en la institución con el código **25-TPG-712**.

Tras haber evaluado su propuesta de investigación, y confirmar que cumple, en este momento, con los requisitos metodológicos y éticos establecidos por la institución, aprobamos su ejecución en el tiempo establecido.

Apegados a los acuerdos establecidos entre los investigadores y la institución, reiteramos el respeto de la confidencialidad, así como la propiedad intelectual compartida, lo que nos permitirá el uso de los datos generados por esta iniciativa, siempre y cuando sean incluidos los investigadores en futuros análisis.

Los investigadores se comprometen a la entrega oportuna de bases de datos y reporte final. De lo contrario, asume las responsabilidades que acarrea el no cumplimiento de los acuerdos, dando la potestad al HGPS de proceder siguiendo las normativas establecidas por la ley.

Dolores Mejía De La Cruz
Gerente de Investigación
(809) 723-4154

Apéndice 5 - Certificación en ética de investigación



CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Nombre Completo	Daniel Alberto Brito Tineo
Matrícula o código institucional	0000000
Carrera/Posición:	Medicina
Estado del examen	Aprobado
Número de Certificación	DIAIRB2025-0972
Fecha	Tuesday, March 25, 2025

Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)





CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Nombre Completo	Hatuey Morales De La Cruz
Matrícula o código institucional	171096
Carrera/Posición:	Postgrado en Medicina
Estado del examen	Aprobado
Número de Certificación	DIAIRB2025-0968
Fecha	Tuesday, March 25, 2025

Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)



Apéndice 6 - Certificación de aprobación de UNIBE

Aplicación Completa para Estudiantes

Código de Aplicación	ACECEI2024-283
Nombre del Estudiante #1	Daniel Alberto Brito Tineo
Matrícula del Estudiante #1	00000
Nombre del Estudiante #2	Hatuey Morales Morales

Nombre del Proyecto de Investigación

Relación entre niveles de dímero D, Angio-TC, gases arteriales, factores asociados y severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes críticos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud, en el período enero 2023 – diciembre 2024

ESTADO DE LA APLICACIÓN

APROBADO

Apéndice 7 – Tablas

Tabla #1. Distribución de los casos según la incidencia de tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 – Diciembre 2024. N = 15

Año	Casos de TEP	Total, de Ingresos	Incidencia Anual (%)	Porcentaje de Casos (%)
2023	7	640	1.09%	51.70%
2024	8	597	1.34%	48.26%
Total	15	1,237	1.21% (acumulada)	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #2. Distribución de los casos según la edad de los pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 – Diciembre 2024. N = 15

Grupo Etario	Frecuencia	Porcentaje (%)
18-29 años	1	6.7%
30-59 años	7	46.7%
60-89 años	7	46.7%
Total	15	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #3. Distribución de los casos según el sexo de los pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 – Diciembre 2024. N = 15

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	9	60%
Masculino	6	40%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #4. Distribución de los casos según los signos clínicos más frecuentes en pacientes con TEP ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Signos clínicos	Frecuencia	Porcentaje (%)
Disnea	12	80
Dolor torácico	7	46.7
Taquicardia	5	33.3
Desaturación	4	26.7
Hemoptisis	1	6.7

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #5. Distribución de los casos según los días de estancia en la UCI en pacientes con TEP ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Tiempo de estancia en UCI (días)	Frecuencia	Porcentaje
<3 días	0	0.00%
3-7 días	12	80.00%
8-14 días	2	13.30%
>14 días	1	6.70%
Total	15	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #6. Distribución de los casos según comorbilidades asociadas pacientes con TEP ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Co Morbilidades	Casos	Porcentaje
Hipertensión Arterial	8	53%
Ninguna	4	27%
Neumonía Bilateral	3	20%
Anemia Falciforme	2	13%
Insuficiencia Cardíaca	1	7%
Diabetes Mellitus	1	7%
Enfermedad Renal Crónica	1	7%
Insuficiencia Cardíaca	1	7%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #7. Distribución de los casos según factores de riesgos asociados al desarrollo de tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

FACTORES DE RIEZGO	Casos	Porcentaje
CIRUGIA RECIENTE	7	47%
SINDROME MIELOPROLIFERATIVO P/B POLICITEMIA	2	13%
ENCAMAMIENTO PROLONGADO POR EVC	1	7%
FRACTURA UNICA O MULTIPLE DOCUMENTADAS	1	7%
CANCER ACTIVO	2	13%
EMBARAZO O PUERPERIO	1	7%
NINGUNO	3	20%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #8. Distribución de los casos según los niveles de Dímero D en pacientes con TEP ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Niveles de Dímero D (ng/mL)	Frecuencia	Porcentaje
< 10,000	8	53.30%
10,000 – 30,000	3	20.00%
> 30,000	4	26.70%
Total	15	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #9. Distribución de los casos según la severidad del TEP en los pacientes ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Clasificación de TEP	Frecuencia	Porcentaje
Bajo riesgo	6	40.00%
Riesgo intermedio/submasivo	8	53.30%
Alto riesgo/masivo	1	6.70%
Total	15	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #10. Distribución de los casos según la relación entre los niveles de dímero D y la severidad del tromboembolismo pulmonar en pacientes ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Severidad del TEP	Total de Dímero D (ng/mL)	Porcentaje del total acumulado
Bajo riesgo	91,837	32.60%
Riesgo intermedio/submasivo	192,936	65.20%
Alto riesgo/masivo	6,444	2.20%
Total	291,217	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #11. Distribución de los casos de los hallazgos en angio-TC en los pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Hallazgos en Angio-TC	Frecuencia	Porcentaje
Segmentario	9	60.00%
Periférico	5	33.30%
Central	1	6.70%
Total	15	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #12. Distribución de los casos según la relación entre los hallazgos en angio-TC y los niveles de Dímero D en los pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Hallazgo en Angio-TC	<10,000 ng/mL	10,000–30,000 ng/mL	>30,000 ng/mL	Porcentaje
Segmentario	0	6	3	60.00%
Periférico	5	0	0	33.30%
Central	0	1	0	6.70%
Total	5	7	3	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #13. Distribución de los casos según el gradiente alvéolo-arterial en los pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=14

Gradiente Alvéolo-Arterial (mmHg)	Frecuencia	Porcentaje
0 – 199	9	64.30%
200 – 399	3	21.40%
400 – 600	2	14.30%
Total	14	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #14: Distribución de los casos según la relación entre el gradiente alveolo arterial y la severidad del TEP pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=14

Gradiente A-a	TEP de Bajo Riesgo	TEP de Riesgo Intermedio	TEP de alto riesgo	Total	Porcentaje
400- 600 mmHg	1	1	0	2	14.3%
200 - 399 mmHg	3	0	0	3	21.4%
0 - 199 mmHg	6	2	1	9	64.3%
Total					100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #15. Distribución de los casos según los hallazgos ecocardiográficos en pacientes con TEP ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=14

Hallazgos Ecocardiográficos	Frecuencia	Porcentaje
Dilatación del ventrículo derecho, hipertensión pulmonar, insuficiencia tricúspidea	3	21.40%
Dilatación del ventrículo derecho, insuficiencia tricúspidea	2	14.30%
Insuficiencia tricúspidea	2	14.30%
No hallazgos compatibles con TEP	7	50.00%
Total	14	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #16. Distribución de los casos según la relación entre los hallazgos ecocardiográficos y los niveles de Dímero D en pacientes con TEP ingresados en la UCI polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=14

Hallazgos Ecocardiográficos	<10,000 ng/mL	10,000–30,000 ng/mL	>30,000 ng/mL	Total	Porcentaje
Dilatación VD + HTP + Insuf. tricúspidea	0	3	0	3	21.40%
Dilatación VD + Insuficiencia tricúspidea	0	1	1	2	14.30%
Insuficiencia tricúspidea	2	0	0	2	14.30%
No hallazgos compatibles con TEP	0	2	5	7	50.00%
Total	2	6	6	14	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #17: Distribución de los casos según la mortalidad en pacientes con tromboembolismo pulmonar ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Distribución de la Mortalidad	Total	Porcentaje
Vivos	14	93.30%
Fallecidos	1	6.70%
Total	15	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS

Tabla #18: Distribución de los casos según la correlación entre la severidad del TEP y la mortalidad en pacientes ingresados en la UCI Polivalente del Hospital General de la Plaza de la Salud. Enero 2023 - Diciembre 2024. N=15

Severidad del TEP	Sobrevivientes	Fallecidos	Total	Porcentaje
Bajo riesgo	6	0	6	40%
Riesgo intermedio	8	0	8	53.30%
Alto riesgo	0	1	1	6.70%
Total	14	1	15	100%

Fuentes: expedientes clínicos electrónicos HGPS