

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*  
**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**EFICACIA DE LA ENOXAPARINA VERSUS EL RIVAROXABÁN EN LA  
PREVENCIÓN DEL TROMBOEMBOLISMO VENOSO EN TRAUMA  
ORTOPÉDICO: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICA**

**AUTOR: PAULA RENATA NIVELLO ALVAREZ**

**DIRECTOR: DR. MIGUEL ÁNGEL CAPOTE LLANARES, MSC**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

### **Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Paula Renata Niveló Alvarez** portadora de la cédula de ciudadanía N° **0954297040**. Declaro ser el autor de la obra: **“Eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico: revisión sistemática”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **16 de enero de 2025**



Firmado electrónicamente por:  
**PAULA RENATA NIVELÓ  
ALVAREZ**

F: .....

**Paula Renata Niveló Alvarez**

**C.I. 0954297040**

## CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Miguel Ángel Capote Llanares

**DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA**

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado **“Eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico: revisión sistemática”**, realizado por: **Paula Renata Niveló Alvarez**, con documentos de identificación: **0954297040** previo a la obtención del título de **Medica** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a la normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que esta expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues 16 de enero de 2025

MIGUEL ANGEL  
CAPOTE  
LLANARES

Firmado digitalmente por  
MIGUEL ANGEL CAPOTE  
LLANARES  
Fecha: 2025.01.16  
12:01:30 -05'00'

**Dr. Miguel Ángel Capote Llanares**

CI: 0151397411

DIRECTOR

## **AGRADECIMIENTO**

\*\*\*\*\*

La finalización de este trabajo es el resultado del apoyo de una persona importante en mi vida personal, por ello quiero dedicárselo con mucha consideración:

**A Dios**, por todas las bendiciones recibidas a lo largo de este reto educativo.

**A mi padre** por el sacrificio que ha hecho para convertirme en una persona de bien han sido mi mayor fortaleza a largo de mi vida y durante la carrera, por lo cual estaré eternamente agradecida.

**Paula Niveló.**

## **DEDICATORIA**

\*\*\*\*\*

**A Walter Niveló,** mi pilar en mi vida. Gracias por ser mi fortaleza y constancia personal, por no dejarme sola cuando pensaba rendirme y porque me enseñaste que todo esfuerzo tiene una recompensa. Sé que muchas veces me he equivocado en mis decisiones, pero te agradezco porque ante tus ojos sigo siendo esa niña que necesita de ti. Este trabajo va para ti.

A la Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues y a sus docentes porque de sus aulas me llevo las mejores experiencias, inculcándome valores que espero poder poner al servicio de la colectividad.

**Paula Niveló**

Eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico: revisión sistemática

Paula Renata Niveló Alvarez, Miguel Ángel Capote Llanares

Universidad Católica de Cuenca, paula.niveló@est.ucuacue.edu.ec

**RESUMEN**

El tromboembolismo venoso (TEV), es una afección que conlleva la formación de un coágulo en un vaso sanguíneo, el cual tiende a desplazarse hasta finalmente bloquear el flujo sanguíneo y poner en riesgo la supervivencia del paciente. **Objetivo:** Analizar la eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico. **Metodología:** Revisión sistemática, diseño descriptivo, enfoque mixto, abordada según los parámetros del método PRISMA, contemplando el análisis de 22 artículos obtenidos de fuentes científicas como PubMed, Scopus, Lilacs, Redalyc, SciELO y Web of Science. **Resultados:** La obesidad, el tabaquismo, la hipertensión, la diabetes, los antecedentes de trombosis venosa y el estar hospitalizado, fueron los factores de riesgo predominantes; además, en ambos grupos prevalecieron las mujeres con una edad mayor a los 60 años. La dosis administrada de enoxaparina es de 40 mg/d diario, con una duración de 10, 14, 30, 35 y 90 días; la dosis diaria de rivaroxabán es de 10 mg, por 7, 14, 35, 42 y 90 días. La enoxaparina redujo el riesgo de TVP a un 2.11%, y un 0.57% en EP; el rivaroxabán disminuyó a 2.30% en TVP y 0.13% en EP. Ambos son tolerados por los pacientes; sin embargo, presentaron efectos adversos comunes como las hemorragias en baja incidencia. **Conclusiones:** Los dos fármacos son efectivos en la prevención de TEV, pero el rivaroxabán mostró mayor eficacia en prevenir la EP y no presentó casos de mortalidad.

*Palabras clave:* tromboembolismo venoso, efectos adversos, prevención, enoxaparina, rivaroxabán

*Efficacy of Enoxaparin versus Rivaroxaban in the Prevention of Venous Thromboembolism  
in Orthopedic Trauma: A Systematic Review*

**ABSTRACT**

Venous thromboembolism (VTE) is a condition that leads to the formation of a blood clot in a blood vessel, which can travel and eventually block blood flow, endangering the patient's life. **Objective:** To analyze the efficacy of enoxaparin versus rivaroxaban in preventing venous thromboembolism in orthopedic trauma. **Methodology:** A systematic review with a descriptive design and mixed approach was conducted following the PRISMA method parameters, analyzing 22 articles from scientific sources such as PubMed, Scopus, Lilacs, Redalyc, SciELO, and Web of Science. **Results:** Obesity, smoking, hypertension, diabetes, a history of venous thrombosis, and hospitalization were the predominant risk factors. Additionally, women over 60 years old were prevalent in both groups. The administered dose of enoxaparin was 40 mg/day for durations of 10, 14, 30, 35, and 90 days, while the daily dose of rivaroxaban was 10 mg for 7, 14, 35, 42, and 90 days. Enoxaparin reduced the risk of deep vein thrombosis (DVT) to 2.11% and pulmonary embolism (PE) to 0.57%. Rivaroxaban reduced DVT to 2.30% and PE to 0.13%. Both medications were well-tolerated by patients, though they presented common adverse effects such as bleeding at a low incidence. **Conclusions:** Both drugs effectively prevent VTE, but rivaroxaban revealed greater efficacy in preventing PE and did not present mortality cases.

*Keywords:* venous thromboembolism, adverse effects, prevention, enoxaparin, rivaroxaban

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA .....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT .....	VI
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS.....	6
DESARROLLO .....	7
El tromboembolismo venoso: definición y epidemiología .....	7
Fisiopatología del tromboembolismo venoso .....	8
Los signos clínicos y los factores de riesgo asociados a la enfermedad del tromboembolismo venoso .....	9
Diagnóstico, tratamiento y prevención del tromboembolismo venoso .....	11
La enoxaparina utilizada en la profilaxis del tromboembolismo venoso .....	13
El rivaroxabán utilizado en la profilaxis del tromboembolismo venoso .....	15
METODOLOGÍA .....	18
Diseño, tipo y enfoque de investigación.....	18
Estrategia de búsqueda .....	18
Criterios de elegibilidad.....	19
Diagrama de búsqueda de información .....	21
Organización de la información.....	22
Análisis de la información .....	22
Control de sesgo entre los estudios – NIH Revman.....	22
Estrategias utilizadas para realizar la búsqueda .....	25
RESULTADOS.....	27
Caracterización de los estudios seleccionados. Presentación de resultados .....	27
DISCUSIÓN.....	35
CONCLUSIONES .....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
ANEXOS.....	50
Anexo 1: Análisis de sesgo con la herramienta ROB-2 (Risk of Bias).....	50

## INTRODUCCIÓN

El trauma ortopédico agrupa una serie de lesiones que aparecen en la anatomía del ser humano, como consecuencia de haber sufrido un accidente, caerse de manera vehemente, ser víctima de algún ataque de significativa violencia o estar inmerso en cualquier otro evento de gravedad (1). Estos traumatismos se ponen de manifiesto con desgarros, dislocaciones y/o fracturas en el sistema musculoesquelético, lo que incluye la estructura ósea o huesos, los ligamentos, los cartílagos, las articulaciones, los tendones y los músculos del cuerpo de la persona que resulte víctima de un incidente, sin diferir sexo o edad cronológica (2).

Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (3), la causa principal de las lesiones ortopédicas en todo el mundo, son los accidentes de tránsito, con una prevalencia de traumatismos no mortales que oscila entre 20 a 50 millones de casos, en tanto que la tasa de mortalidad anual, bordea la cifra de 1.19 millones de la población accidentada (4). En la región de América Latina, estos siniestros propician el deceso de aproximadamente 17.66 personas por cada cien mil ciudadanos y aproximadamente 5 millones de personas sufren de alguna lesión ortopédica (5). En lo que concierne a Ecuador (6), es el quinto país sudamericano con más decesos ocasionados por dichas condiciones de accidentabilidad, con un estimado de 4678 víctimas, de los cuales el 10% fallecieron y el 90% sufrieron de traumas ortopédicos.

De acuerdo con García (7), cualquier individuo puede verse afectado por este tipo de lesiones, lo que condiciona la satisfacción de sus necesidades básicas y limita su capacidad para adaptarse e interactuar en un contexto determinado; además, se expone a ciertas complicaciones que aumentan el riesgo de mortalidad o desarrollar alguna discapacidad física y/o mental permanente. En este sentido, el individuo que sufra de un evento físicamente traumático y presente alguna dislocación, desgarró, fractura o rotura, debe ser atendido de manera inmediata por un profesional de la salud especializado en el ámbito de la traumatología ortopédica, con la finalidad de prever cualquier complicación y garantizar una efectiva curación del componente afectado (8).

En algunos casos, las personas que desarrollan un trauma ortopédico, no sienten dolor o muestran alguna sintomatología de forma inmediata; sin embargo, resulta fundamental realizar un rápido y minucioso diagnóstico, con la finalidad de seleccionar un tratamiento que no comprometa el pronóstico funcional y vital del paciente; además, el

hecho de ignorar estas lesiones, puede aumentar la posibilidad de que surja una complicación de mayor gravedad, que atente sobre el bienestar e incluso la supervivencia del afectado (9,10).

Entre las complicaciones que puede presentar el paciente diagnosticado con un trauma ortopédico, destaca precisamente el tromboembolismo venoso (TEV). Según Campos et al. (11), esta afección deriva de la formación de un coágulo de sangre en un vaso sanguíneo, el cual tiende a desplazarse cubriendo diferentes partes de la anatomía física del paciente, para finalmente bloquear el flujo sanguíneo de su organismo, configurando un escenario de emergencia y de vital consideración.

El lugar donde aparece y termina dicho coágulo de sangre, permite diferenciar dos tipos de condiciones: *la trombosis venosa profunda*; aparece en un vaso sanguíneo, por lo general en aquellas venas de mayor profundidad, ubicadas en las extremidades inferiores como las caderas y piernas, no obstante, en algunos casos también se sitúa en los brazos, sobre todo, cuando le colocan al paciente, una vía central intravenosa de significativo tamaño en la vena; y *la embolia pulmonar*, contempla el desprendimiento de un fragmento de este coágulo y posterior desplazamiento por medio del torrente sanguíneo, hacia los pulmones del individuo, lo que representa una emergencia clínica que debe ser abordada de forma inmediata, para garantizar su bienestar y/o supervivencia (12,13).

De acuerdo con la publicación de Bustillo et al. (14), el tromboembolismo venoso es una condición patológica sumamente frecuente en el ámbito sanitario de los países desarrollados y en aquellos que se encuentran en vías de lograrlo. La prevalencia anual bordea los 10 millones de casos, con un nivel de incidencia que se incrementa en las personas hospitalizadas, siendo la causante de la mortalidad intrahospitalaria de entre el 10% a 15% de pacientes (15,16).

En Estados Unidos el tromboembolismo venoso afecta a 1 de cada mil ciudadanos de este país, es decir, se produce alrededor de 600 mil eventos de dicha condición, ubicándose como la tercera patología de mayor diagnóstico, por detrás del accidente cerebrovascular y el ataque cardiaco (17); además, alrededor de la mitad de estos pacientes derivan en casos de embolia pulmonar, con una tasa de mortalidad que bordea el 30% de decesos (17,18). Estos datos se repiten en España, donde se registra aproximadamente 116 casos por cada cien mil habitantes, llevándola a ocupar el tercer puesto dentro de las

enfermedades cardiovasculares con mayor número de decesos en todo el territorio, antecedida por el ictus y los infartos de miocardio (19,20).

Atendiendo lo expuesto por Neumann et al. (21), el tromboembolismo venoso es una enfermedad sumamente prevalente y con alta morbimortalidad en la región de América Latina, sobre todo en aquellos pacientes que se encuentran hospitalizados, por cuanto, se estima que alrededor del 42% de pacientes ingresados, desarrollan dicha condición patológica, 1 de cada 4 decesos tienen relación directa con este padecimiento y su evolución a embolia pulmonar, sin embargo, es una realidad que se puede prevenir con la rápida y oportuna intervención médica (22).

En lo que concierne al territorio ecuatoriano, según los datos propiciados por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP] (23), el tromboembolismo venoso es referido como una de las complicaciones de mayor incidencia en las personas que se encuentran hospitalizadas por distintas razones clínicas, quienes presentan al menos una circunstancia que aumenta la probabilidad para desarrollar la enfermedad. En este sentido, se estima que 1 de cada 3 pacientes ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva (UCI), desarrollan dicha condición patológica, con una tasa de mortalidad intrahospitalaria que bordea el 10% de casos, como consecuencia de haber evolucionado en una embolia pulmonar. Finalmente, en el año 2023 se registró aproximadamente 18 mil heridos por accidentes de tránsito, gran parte de este grupo poblacional, presentaron traumas ortopédicos, lo que aumenta significativamente el suceso de formar el padecimiento de tromboembolia venosa (24).

Ante el significativo nivel de prevalencia que presenta el tromboembolismo venoso y la alta tasa de mortalidad que conlleva su evolución, resulta fundamental realizar un diagnóstico oportuno y seleccionar una intervención que garantice su bienestar. En la actualidad, se cuenta con una serie de alternativas farmacológicas que pueden ser utilizadas para prevenir la aparición de esta condición patológica en los pacientes hospitalizados, sin embargo, el hecho de identificar a los pacientes de mayor riesgo, representa un reto y un desafío para el profesional del ámbito sanitario, por lo cambiante que puede resultar el panorama clínico de un individuo, además, es necesario conocer la eficacia y posibles efectos adversos que conlleva el uso de un fármaco en el organismo del paciente (15,25).

Ahora bien, el diagnóstico de la enfermedad puede verse seriamente retrasado, por la complejidad del cuadro clínico que presente el paciente, lo que condiciona la selección de un tratamiento y/o las medidas terapéuticas necesarias para prevenir el compromiso respiratorio del individuo o la mortalidad por embolia pulmonar (25). Adicionalmente, la obstrucción de una o más arterias pulmonares, configura un escenario de riesgo para la supervivencia de los pacientes, por ende; el accionar del profesional médico debe ser rápido y oportuno, poniendo énfasis principalmente en la prevención del tromboembolismo venoso (26).

En este sentido, la eficacia de las intervenciones enfocadas en la prevención del tromboembolismo venoso en aquellos pacientes que presenten algún tipo de trauma ortopédico, denota como unas de las principales inquietudes en el ámbito de la atención sanitaria, por cuanto, en la actualidad gracias al permanente avance de la ciencia médica y la tecnología, se cuenta con un sin número de alternativas farmacológicas y no farmacológicas que pueden utilizarse en el manejo profiláctico de dichos casos, sin embargo, su uso requiere un acertado conocimiento sobre los beneficios y demás implicaciones que pudiera traer consigo sobre el organismo del paciente (17,19).

Bajo esta premisa, se procedió a estructurar la interrogante que guiará el desarrollo de la presente investigación, considerando la metodología PICO:

- **P (Pacientes):** pacientes con trauma ortopédico
- **I (intervención):** enoxaparina
- **C (Comparación):** rivaroxabán
- **O (Resultados):** prevención del tromboembolismo venoso

La interrogante que guiará el desarrollo de la presente investigación será: *¿Cuál es la eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico?*

Considerando todo lo referido, surgió la presente investigación que consiste en una revisión sistemática con la finalidad de analizar la eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico; para ello, se realizará una minuciosa búsqueda y selección de estudios debidamente validados que

sustenten la temática abordada y permitan dar contestación a la interrogante propuesta.

El desarrollo de la presente revisión sistemática, se sustenta en tres aspectos claves: primero, el nivel de incidencia de personas con algún tipo de trauma ortopédico en todo el mundo; segundo, la prevalencia y tasa de mortalidad del tromboembolismo venoso en los pacientes antes referidos; y, por último, la existencia de diversas estrategias enfocadas en la prevención de dicha condición patológica.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar la eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico, mediante la búsqueda minuciosa de información debidamente sustentada para comprender el alcance e implicaciones que conlleva su administración en el organismo del paciente

### **Específicos**

- Determinar los factores de riesgo y características de la población de estudio asociados al tromboembolismo venoso en pacientes con lesiones ortopédicas.
- Identificar las dosis de la enoxaparina y rivaroxabán para el tratamiento del tromboembolismo venoso en pacientes con trauma ortopédico.
- Describir la eficacia y los efectos adversos que contempla la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico.

## DESARROLLO

### **El tromboembolismo venoso: definición y epidemiología**

El tromboembolismo venoso reconocido por las siglas TEV, es una condición patológica que conlleva la formación de coágulos o trombos en los vasos sanguíneos de una persona, los cuales se extienden por distintas partes de la anatomía del ser humano, hasta bloquear el torrente sanguíneo y poner en riesgo la supervivencia del paciente (23,25).

La enfermedad tromboembólica venosa se clasifica según el lugar donde aparece y termina el trombo original (24). En este sentido, contempla dos condiciones: la trombosis venosa profunda o TVP, conlleva la aparición del coágulo en los vasos sanguíneos profundos de las extremidades inferiores como las piernas, las caderas o la pelvis. En cambio, la embolia pulmonar o EP, es la situación de mayor gravedad para el paciente, por cuanto aborda un escenario de emergencia clínica, debido al desprendimiento de un fragmento de dicho coágulo y su posterior desplazamiento a través del torrente sanguíneo, con dirección hacia los pulmones, lo que deriva en un escenario de riesgo vital que puede derivar en casos de mortalidad (12).

El tromboembolismo venoso se ubica como la tercera patología vascular, por detrás del ictus y el infarto del miocardio, convirtiéndola en un serio problema de salud que aqueja a los países desarrollados y en vías de conseguirlo (27). Esta enfermedad afecta a cualquier persona, sin diferir sexo, edad cronológica, condición socioeconómica o pertinencia cultural, sin embargo, el nivel de incidencia es mayor en aquellos pacientes hospitalizados por traumas ortopédicos, con una prevalencia de hasta diez millones de diagnósticos cada año y una tasa de mortalidad intrahospitalaria que bordea entre el 11 a 15% (16,28).

A nivel de Latinoamérica, la patología del tromboembolismo venoso es una condición sumamente frecuente en aquellos pacientes hospitalizados, afectando hasta el 42% de dichos ingresos, destacando como una complicación del trauma ortopédico, con una tasa de mortalidad del 25%, quienes fallecen a consecuencia de la embolia pulmonar (21). En lo que concierne al territorio ecuatoriano, se estima que 1 de cada 3 personas tratadas por alguna lesión ortopédica, desarrollan tromboembolismo venoso y el 10% de dichos casos, fallecen por las complicaciones que trae consigo dicha enfermedad (24).

Por otro lado, varios estudios realizados en el Ecuador, concuerdan que aproximadamente el 80% de pacientes hospitalizados, son diagnosticados con trombosis

venosa profunda, una situación de riesgo clínico y vital para el individuo, por cuanto aumenta la posibilidad de desarrollar embolia pulmonar y perder la vida (14). De igual manera, alrededor del 10% de decesos suscitados dentro de los centros hospitalarios, corresponde a adultos mayores que presentaron cuadros de tromboembolismo; no obstante, en la actualidad se carece de datos fiables (24).

De acuerdo con los datos propiciados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo del Ecuador [INEC] (6), cada año se registra aproximadamente 20 mil accidentes de tránsito, dejando alrededor de 18 mil personas heridas con distintas lesiones ortopédicas, lo que aumenta la posibilidad de desarrollar el tromboembolismo venoso.

Así mismo, es menester mencionar que la enfermedad del tromboembolismo venoso es prevenible, pero se ve expuesta a ciertas comorbilidades, tal es el caso de la diabetes mellitus tipo 2. Según el informe propiciado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP], 1 de cada 18 personas son diabéticas antes de cumplir los 50 años de edad, lo que representa un factor de riesgo para desarrollar el tromboembolismo venoso, por cuanto, diferentes estudios concuerdan que los pacientes con hemoglobina glicosilada mayor a 7, tienen hasta un 55% de posibilidad de desarrollar dicha afección (29).

### **Fisiopatología del tromboembolismo venoso**

En cuanto a la fisiopatología del tromboembolismo venoso, es una enfermedad caracterizada por desarrollar coágulos de sangre, que son una especie de depósito intravascular compuesto por fibrina, hematíes, plaquetas, glóbulos blancos y leucocitos (25). De acuerdo con Barnett et al. (13), la formación y propagación de estos trombos sanguíneos, derivan de una serie de anomalías que se ponen de manifiesto en el torrente sanguíneo, dando lugar a tres condiciones: la estasis venosa, el daño del endotelio que forma parte de la pared sanguínea y el desarrollo de la hipercoagulabilidad.

En este sentido, cuando el endotelio vascular no presenta ninguna lesión, se produce la trombomodulina, un proceso que permite inhibir el factor tisular y los proteoglicanos, derivando en anticoagulación, lo que evita que se formen coágulos o trombos sanguíneos. De igual manera, el organismo del individuo promueve la dilatación del vaso e impide que se agreguen plaquetas, gracias a la actuación de componentes como el óxido nítrico, la ectonucleotidase y las prostaciclina (30).

En un escenario distinto, el daño del endotelio vascular conlleva un efecto negativo sobre dicho mecanismo anticoagulante, dando paso a la acción de un estado protrombótico ocasionada por las moléculas adhesivas como la E selectiva, la P selectina y el factor de Von Willebrand, sumado al factor tisular encargado de reclutar plaquetas y glóbulos blancos, elementos que derivan en la formación de los coágulos o trombos sanguíneos, fenómeno que aumenta de manera significativa ante un bajo flujo sanguíneo (27,30).

### **Los signos clínicos y los factores de riesgo asociados a la enfermedad del tromboembolismo venoso**

En algunos casos la presencia del tromboembolismo venoso es una condición patológica de tipo asintomática, es decir, como lo refiere Hernández et al. (16), no presenta manifestaciones clínicas claras o precisas, lo que dificulta la realización de un diagnóstico oportuno y aumenta el riesgo de que se presenten severas complicaciones, que pueden derivar inclusive en la mortalidad del paciente.

Ante esta realidad, los síntomas de la enfermedad varían según la ubicación del coágulo sanguíneo. En el caso de la trombosis venosa profunda, el individuo tiende a presentar una sensación de dolor en una extremidad inferior, por lo general, en el área de la pantorrilla; acompañado de cierta hinchazón y enrojecimiento que resulta sumamente visible. Por el contrario, el padecimiento de la embolia pulmonar conlleva manifestaciones graves como la dificultad para respirar, un dolor permanente y de intensidad progresiva en el pecho, aumento del ritmo cardiaco, tos con sangre y mareos continuos (31–33).

De igual manera, varios estudios concuerdan que la presencia del tromboembolismo venoso, contempla la aparición de una sensación de dolor que se pone de manifiesto a lo largo del trayecto venoso de la pierna, esta percepción aumenta al momento de que se flexione la parte dorsal del pie (34). Adicionalmente, el edema que se presenta en la extremidad del paciente, se muestra blanda y con un desarrollo progresivo que va desde la raíz del componente afectado; por último, también es evidente cierta pesadez, aumento de calor e impotencia funcional (35).

Por otro lado, también se ha podido identificar manifestaciones generales como el aumento del ritmo cardiaco, fiebre y trastornos de carácter respiratorio, entre los cuales denota precisamente la disnea, la tos con la presencia de hemoptisis, síntomas precisos que dejan entrever la presencia de una embolia pulmonar (23).

Si bien cualquier persona puede desarrollar el tromboembolismo venoso, la posibilidad aumenta de manera significativa ante las siguientes condiciones: el haber padecido de una tromboembolia previa, el consumo de sustancias psicoactivas que se administran de forma intravenosa, el proceso de gestación, el uso de anticonceptivos orales o transdérmicos, ser partícipe de terapia de hormonal, recibir fármacos antidepresivos, tamoxifeno, glucocorticoides y/o bevacizumab; además, el hecho de permanecer inmobilizado por largos periodos de tiempo, a consecuencia de viajes, traumas ortopédicos o sedestación; el padecimiento de enfermedades hepáticas, renales o cardiovasculares; el tabaquismo, el sedentarismo, la obesidad y las fracturas también son situaciones de riesgo (19,24,26).

En el caso de los factores de riesgo adquiridos, se puede hacer alusión de manera específica a las fracturas, la cirugía y las lesiones leves.

**Las fracturas**, son condiciones que aumentan la posibilidad para que un coágulo se forme en las venas profundas de las extremidades afectadas, dando lugar al tromboembolismo venoso profundo con los siguientes niveles de incidencia; la fractura patelar: 5.8%, la fractura de calcáneo: 12%, la fractura de tibia: 16%, la fractura de pelvis: 40% y en la fractura de cadera, hasta un 16% (27).

En algunos casos, una fractura puede dar lugar a un estado de hipercoagulabilidad, lo que aumenta significativamente el riesgo de que el paciente desarrolle el tromboembolismo venoso (33). Según el estudio abordado por Valverde et al. (35), esta situación se debe porque la lesión ortopédica propicia un daño endotelial, genera estrés e hipoxia para los tejidos, interleucinas y anticuerpos necesarios para un estado proinflamatorio; además, libera un factor tisular y ciertos componentes fosfolipídicos, configuran un escenario de vulnerabilidad para la aparición del coágulo o trombo sanguíneo.

**La cirugía**, los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos por condiciones relacionadas con traumas ortopédicos, afecciones vasculares, neurológicas o enfermedades oncológicas, tienen mayor probabilidad de desarrollar un tromboembolismo venoso. Esta situación se agrava más, en las personas con una edad avanzada, que presenten antecedentes de TEV u otras patologías oncológicas o metabólicas, permanecer anestesiados o inmobilizados de manera prolongada (36).

Si bien una correcta trombopprofilaxis es una alternativa fiable para disminuir el riesgo de tromboembolismo venoso en el periodo postquirúrgico, sin embargo, la probabilidad de que el paciente desarrolle trombosis venosa profunda, persiste en aquellos casos donde la cadera o rodilla haya sido reemplazada. De igual manera, la posibilidad aumenta en los casos de cirugía mayor, donde los pacientes permanecen con anestesia general por más de 40 minutos (37).

Finalmente, en ciertas ocasiones el tromboembolismo venoso aparece sin propiciar ninguna manifestación clínica, sobre todo, en los pacientes que se hayan sometido a algún procedimiento quirúrgico, por cuanto, los coágulos pueden desarrollarse en los vasos lesionados o dañados durante la cirugía; así mismo, condiciones como la sedestación, infecciones graves y la inflamación, aumentan la probabilidad para que la enfermedad tromboembólica aparezca (24,26).

### **Diagnóstico, tratamiento y prevención del tromboembolismo venoso**

El diagnóstico del tromboembolismo venoso se puede llevar a cabo, por medio de un análisis minucioso del historial clínico del paciente, lo cual debe ser complementado con un meticuloso examen físico y la ejecución de pruebas de imagenología, tales como la tomografía computarizada, la ecografía Doppler y en últimos casos la resonancia magnética. Además, en ocasiones resulta necesaria la realización de la prueba de dímero D, un proceso que contempla la degradación del coágulo o trombo sanguíneo, con la finalidad de descartar o corroborar la presencia de la enfermedad tromboembólica (33,34).

Por otro lado, también se puede recurrir a la **Escala de Wells**, una herramienta de uso clínico que permite valorar la posibilidad de que un evento tromboembólico suscite en el organismo de un paciente, considerando las siguientes puntuaciones:

**Tabla 1**

Parámetros de la Escala de Wells

<b>Parámetro clínico</b>	<b>Puntaje</b>
Cáncer activo	1
Parálisis o inmovilización del miembro inferior	1
Reposo en cama mayor a 3 días o haber sido intervenido en una cirugía mayor en el último mes	1
Dolor en el trayecto del SVP	1
Edema en toda la extremidad	1
Aumento de pantorrilla mayor a los 3 cm en la extremidad afectada	1

Edema con fovea	1
Circulación venosa colateral superficial	1
El diagnóstico alternativo igualmente probable o incluso más que el tromboembolismo venoso	-2

**Interpretación de resultados:** 3 puntos, representa un riesgo alto de 85%; 1 a 2 puntos, representa un riesgo moderado del 33%; 0 puntos, representa un riesgo bajo de 5% **Fuente:** Chama et al. (31)

De igual forma, se puede recurrir a la *Escala de Caprini*, herramienta clave para describir los diferentes factores de riesgo a los cuales se les asigna una puntuación, cuya sumatoria determinar el nivel de probabilidad que presenta un paciente para desarrollar el tromboembolismo venoso (31).

**Tabla 2**

Parámetros de la Escala de Caprini

1 punto	Mujeres 1 punto	2 puntos	3 puntos	5 puntos
Edad 41 – 60 años	Anticonceptivos orales o terapia de sustitución hormonal	Edad 60 – 74 años	Edad > 75 años	Cirugía protésica programada de cadera o rodilla
Cirugía menor planificada	Mujeres embarazadas o el en postparto	Artroscopia	Antecedentes de trombosis venosa	
Antes de cirugía mayor (< 1 mes)	Historia de abortos espontáneos, recurrentes, parto prematuro con eclampsia, retraso de crecimiento intrauterino	Cáncer (actual o previo)	Historia familiar de trombosis	Fractura de cadera, pelvis o pierna (< 1 mes)
Varices		Cirugía mayor (>45 minutos)	Factor V Leiden positivo	Enfermedad vascular cerebral
Antecedentes de enfermedad inflamatoria intestinal		Laparoscopia (>45 minutos)	Mutación 22210A de Protrombina	
Obesidad (IMC > 25)		Paciente confiando a cama (>72 horas)	Hiperhomocisteinemia	Poli trauma (<1 mes)
Infarto agudo al miocardio		Inmovilización con yeso (>1mes)	Anti coágulos lúpico positivo	
Insuficiencia cardíaca (< 1 mes)		Catéter venoso central	Anticuerpos anticardiolipinas positivos	
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica			Trombocitopenia provocada por Heparina	
Edema actual de miembros pélvicos			Otras trombofilias	
Pacientes encamados				

**Interpretación de resultados:** riesgo bajo 0 – 1 puntos; riesgo moderado 2 puntos; riesgo alto 3 – 4 puntos; riesgo muy alto > igual 5 puntos. **Fuente:** Chama et al. (31)

Una vez diagnosticada la enfermedad del tromboembolismo venoso, se debe implementar un tratamiento oportuno acorde con la ubicación del trombo y la gravedad que presente el paciente. De forma general, dicha intervención contempla la administración de fármacos anticoagulantes que permiten disminuir la capacidad de la sangre para coagularse, lo que evita que se formen nuevos coágulos. En los casos de mayor gravedad, el profesional de la salud puede recetar medicamentos trombolíticos, cuyas propiedades facilitan la disolución de los coágulos existentes o inclinarse por una intervención quirúrgica que propicie su respectiva extirpación (34).

Los fármacos que se pueden considerar son los siguientes: heparinas de bajo peso molecular, heparinas no fraccionadas y fondaparinux. El tratamiento no farmacológico, contempla el uso de una bomba venosa de los pies, compresión elástica, compresión neumática, deambulacion precoz y posición de Trendelenburg mecánica (23,24).

La prevención de la enfermedad del tromboembolismo venoso, debe darse de manera especial en las personas que forman parte de la población en riesgo. Esta acción puede contemplar la administración de fármacos anticoagulantes, cambios en el estilo de vida y la movilización temprana luego de haber sido intervenido en una cirugía (34).

### **La enoxaparina utilizada en la profilaxis del tromboembolismo venoso**

*La enoxaparina* es un anticoagulante que actúa sobre la trombina, sustancia que interfiere de manera directa en la formación de los coágulos en el torrente sanguíneo; es decir, esta heparina de bajo peso molecular (HMBP) también reconocida bajo la denominación de Lovenox®, es un inhibidor efectivo en el abordaje de pacientes que hayan desarrollado dichos trombos o grumos de sangre, aunque también es una alternativa farmacológica viable para prevenir su aparición en aquellos pacientes que presentan cierta vulnerabilidad a desarrollarlos (38).

De acuerdo con Vallejo et al. (39), este medicamento es una sustancia líquida de una tonalidad amarillenta pálida y se administra vía subcutánea, para ello, este inhibidor se encuentra disponible en jeringas precargadas que se presentan en dosis de 30 mg, 40 mg, 60 mg, 80 mg, 100 mg, 120 mg y 150 mg. En los casos en que se requiere una dosis menor, un profesional debidamente calificado, puede proceder con la extracción de un vial.

Según Carrasco (40), la enoxaparina es una alternativa farmacológica fiable para la prevención del tromboembolismo venoso, enfermedad que contempla la aparición de coágulos localizados en los conductos del torrente sanguíneo; el tratamiento de pacientes con trombosis venosa profunda, que implica la presencia de estos trombos en las venas de las extremidades inferiores de una persona. De igual manera, este anticoagulante es utilizado para prevenir que se formen coágulos de sangre en los individuos que hayan sido intervenidos quirúrgicamente, que se encuentren inmovilizados o que fueran sometidos al proceso de hemodiálisis. Finalmente, también es indicado en el tratamiento de condiciones como el infarto de miocardio y angina de pecho (38,39).

De acuerdo con Gómez et al (41), la dosis de enoxaparina que se administre en cada paciente, es diferente y varía dependiendo de aspectos como el peso corporal del individuo, la patología que se pretenda abordar, el nivel de gravedad que presente la enfermedad y la situación en la que se encuentre al momento de ser intervenido.

De manera general, se pueden considerar las siguientes recomendaciones; sin embargo, resulta fundamental consultar con el médico especialista.

**Tabla 3**

Recomendaciones sobre la administración de la enoxaparina

Antes de la intervención	Prevención de coágulos		En circuitos de hemodiálisis	Tratamiento de trombosis venosa	Tratamiento de infarto miocardio y angina de pecho
	Después de la cirugía y	Pacientes no quirúrgicos			
Pacientes con riesgo moderado	20 a 40 mg por día	Pacientes no quirúrgicos	El médico señalará la dosis más adecuada	1.5 mg por kg de peso	1.5 mg por kg de peso
20 mg antes de la cirugía	Tratamiento de 7 a 10 días			Se administra cada 24 horas	Se administra cada 24 horas
Pacientes con riesgo elevado				1 mg por kg de peso	1 mg por kg de peso
40 mg antes de la cirugía				Se administra cada 12 horas por 10 días	Se administra cada 12 horas por 2 a 8 días

**Fuente:** Gómez et al (41)

Varios estudios refieren que no es recomendable utilizar la enoxaparina la población infantil; de igual manera, en el caso de aquellos pacientes que sufriera de enfermedad renal, el profesional de la salud respectivo, tiene la tarea de ajustar las dosis del fármaco, como estime conveniente, acorde con el avance de la patología y la condición del individuo (40).

Vallejo et al. (39), refiere que la administración de este anticoagulante, se realiza de manera preferente en el área del abdomen, para lo cual, se debe formar un pequeño pliegue con los dedos y presionar levemente sobre el lugar de la inyección por un lapso de 2 minutos, siendo recomendable alternar el sitio donde se administró la jeringa de derecha a izquierda.

Por otro lado, entre los efectos adversos o secundarios que conlleva la administración de la enoxaparina, se encuentran los siguientes: sensación de dolor en el área donde fue inyectada la jeringa, apnea, enrojecimiento y prurito en la piel, reducción de la cantidad de glóbulos rojos, aparición de hematomas, aumento de enzimas hepáticas y sangrado que inclusive puede pasar desapercibido (41).

De igual manera, según Vallejo et al. (39), el organismo del paciente puede presentar alteraciones en el sistema nervioso central, molestias gastrointestinales, anemia, hemorragia, trombosis, daño renal (hematuria), hipersensibilidad cutánea, eritema, irritación, equimosis, necrosis, alergia, púrpura e inclusive osteoporosis; por ello, es recomendable contar con la asistencia de un profesional en la salud debidamente calificado.

### **El rivaroxabán utilizado en la profilaxis del tromboembolismo venoso**

El rivaroxabán es un anticoagulante con propiedades adelgazantes de la sangre, conocido también con la denominación farmacológica de Xarelto ®. Este fármaco es utilizado en el tratamiento de pacientes que presenten un coágulo de sangre o para prevenir que aparecieran en cualquier conducto del torrente sanguíneo, sobre todo en aquellas personas que evidencian un mayor riesgo de desarrollarlo (42).

De acuerdo con Lozano et al. (43), el rivaroxabán se encuentra disponible en comprimidos que son administrados vía oral de, con un contenido de 10 mg, 15 mg y 20 mg. Este anticoagulante forma parte de los fármacos denominados inhibidores del factor Xa; por ende, sus compuestos químicos propician un bloqueo de la acción que ejerce cuarta sustancia natural, que participa en la formación de los coágulos de sangre, en cualquier parte del torrente sanguíneo.

El rivaroxabán es una alternativa farmacológica efectiva para prevenir que los coágulos de sangre aparezcan en las venas del paciente, luego de ser intervenido quirúrgicamente por cambio de cadera o rodilla. Además, se utiliza en el tratamiento y

prevención de la trombosis venosa profunda, enfermedad que contempla la aparición de trombos sanguíneos en los conductos de las extremidades inferiores, y de la embolia pulmonar, cuando los coágulos se desarrollan en los vasos sanguíneos de los pulmones (44).

De igual manera, según el estudio abordado por Bruni et al. (42), este fármaco es fundamental al momento de tratar o prevenir condiciones como derrames cerebrales o la aparición de coágulos sanguíneos graves en la población adulta que padece de fibrilación atrial, una condición patológica en la que el corazón palpita de forma irregular, lo que incrementa la posibilidad de que aparezcan trombos en la sangre y derive en derrame cerebral.

Por otro lado, el rivaroxabán puede ser administrado de manera conjunta con la aspirina, combinación que permite reducir el riesgo de un ataque del corazón o la muerte de la población adulta que padezca de patologías relacionadas con las arterias coronarias o las periféricas. Adicionalmente, este fármaco también se utiliza en el tratamiento y la prevención de la TVP y la EP en niños o bebés que hayan recibido algún diluyente de sangre por lo menos cinco días; así mismo, en aquellos infantes que padezcan de cardiopatía congénita (44,45).

El manejo inicial de la TVP o de la EP, conforma la administración de dosis de 15 mg por dos veces al día, durante los primeros 21 días; y luego, 20 mg diarios, para un abordaje continuado enfocado en prevenir las recurrencias de estas condiciones patológicas (46). En lo que concierne a los efectos secundarios que puede traer consigo el rivaroxabán, se encuentran los siguientes: aparición de moretones, hemorragias, heces con color rojo o negro alquitrán, dolor de estómago, hematomas, dificultad para respirar, sensación de dolor en el pecho o al caminar, mareo, los brazos o las piernas se inflaman, problemas de visión, sarpullido, cansancio, picazón, urticaria, micción con menor frecuencia, debilidad y continua tos o vomito con sangre (44–46).

### **Complicaciones del tromboembolismo venoso**

El desarrollo de la enfermedad tromboembólica venosa puede derivar en una serie de complicaciones que afectan el bienestar, la calidad de vida e incluso ponen en riesgo la supervivencia del paciente. Entre estas condiciones se encuentra la embolia pulmonar, el síndrome posflebítico y otras situaciones propias del tratamiento implementado para su debido abordaje.

**La embolia pulmonar**, es una condición que deriva de la trombosis venosa profunda y representa un serio riesgo vital para el paciente. Esta complicación aparece cuando el trombo sanguíneo se desprende de la zona afectada, obstruyendo el torrente sanguíneo de los pulmones. En este sentido, resulta fundamental buscar atención médica de manera inmediata frente a síntomas como: la falta de aire espontánea, sensación de dolor en el pecho permanente, al inhalar o toser, respiración y palpitación rápida, sufrir de desmayos imprevistos o presentar tos con sangrado (32).

**Síndrome posflebítico**, el daño propiciado por el trombo sanguíneo, disminuye el flujo de sangre hacia las zonas afectadas, lo que se pone de manifiesto con una sensación permanente de dolor en las piernas cuya intensidad aumenta de manera paulatina; además, la piel del paciente evidencia cierta hinchazón, inflamación y cambio de color (32).

Finalmente, el tratamiento que conlleva el abordaje de la enfermedad tromboembólica venosa, puede derivar en hemorragias y otros efectos adversos de significativa consideración para el bienestar del paciente.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación es una revisión sistemática desarrollada con base en las directrices establecidas por la declaración PRISMA del 2020, metodología que se utilizó con la finalidad de obtener fundamentos transparentes que permitan sustentar de manera documentada la temática abordada. Este enfoque metodológico contempló la estructuración de una estrategia de búsqueda que facilitó la indagación y selección minuciosa de toda la documentación requerida para dar contestación a la interrogante planteada.

### **Diseño, tipo y enfoque de investigación**

La presente revisión sistemática se desarrolló con un diseño descriptivo, por cuanto, la información analizada permitirá determinar de forma fiable, los factores de riesgo asociados al tromboembolismo venoso en pacientes con lesiones ortopédicas, su respectivo tratamiento y la eficacia que presenta la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención de dicha condición patológica.

De igual manera, la revisión sistemática fue de tipo bibliográfica – documental, puesto que su desarrollo se sustentó en un sin número de publicaciones que resultaron seleccionadas tras aplicar una estrategia de búsqueda. Estos estudios se obtuvieron de diferentes fuentes de información científica, es decir, son fundamentos teóricos fiables y debidamente validados, lo que brindó mayor probidad académica al trabajo realizado.

Por otro lado, la revisión sistemática se realizó bajo un enfoque mixto, por cuanto, su desarrollo contempló datos cuantificables y no cuantificables que se obtuvieron de las publicaciones seleccionadas, tras ejecutar un análisis minucioso atendiendo los diferentes criterios de elegibilidad planteados. De igual manera, esta información fue la base para dar contestación a la interrogante PICO planteada y concretar los objetivos propuestos.

### **Estrategia de búsqueda**

La estrategia que se utilizó en el desarrollo de la presente revisión sistemática, consideró varias ecuaciones de búsqueda que se plantearon teniendo en cuenta la interrogante y los objetivos establecidos; para ello, se recurrió a los operadores booleanos AND – OR y los descriptores de la salud DeCS y MeSH.

La búsqueda se ejecutó en las fuentes de información científica: PubMed, Scopus, NIH, Lilac, Web of Science, Redalyc y SciELO. Las ecuaciones consideradas fueron las siguientes:

- (“factores de riesgo” OR “causas”) AND (“población” OR “participantes”) AND (“tromboembolismo venoso” OR “enfermedad tromboembólica venosa”) AND (“lesiones ortopédicas” OR “trauma ortopédico”);
- “tratamiento” AND (“tromboembolismo venoso” OR “enfermedad tromboembólica venosa”) AND (“lesiones ortopédicas” OR “trauma ortopédico”)
- “eficacia” AND “efectos adversos” AND “enoxaparina” AND “prevención” AND (“tromboembolismo venoso” OR “enfermedad tromboembólica venosa”) AND (“lesiones ortopédicas” OR “trauma ortopédico”)
- “eficacia” AND “efectos adversos” AND “rivaroxabán” AND “prevención” AND (“tromboembolismo venoso” OR “enfermedad tromboembólica venosa”) AND (“lesiones ortopédicas” OR “trauma ortopédico”)

Ahora bien, todos los estudios que se obtengan tras la aplicación de las ecuaciones de búsqueda antes expuestas, serán debidamente referenciados mediante la normativa Vancouver y el Gestor de Datos Mendeley, lo cual facilitó el análisis y síntesis respectivos.

### **Criterios de elegibilidad**

Las publicaciones que se obtuvieron tras aplicar las ecuaciones de búsqueda, fueron expuestas a un análisis minucioso, considerando distintos criterios de inclusión y exclusión, lo que permitió seleccionar los estudios de mayor relevancia para el desarrollo de la presente revisión sistemática.

#### ***a. Criterios de inclusión***

En el desarrollo de la presente revisión sistemática, se seleccionaron aquellos estudios que cumplan con los siguientes indicadores:

- Publicaciones que hayan sido realizadas con una metodología científica, es decir, que cuenten con información fiable y debidamente validada.
- Publicaciones que daten de los últimos 5 años, se encuentren divulgados en inglés o español, bajo una autoría individual o colectiva y reposen en repositorios de revistas científicas.
- Publicaciones que contemplen las siguientes palabras claves: tromboembolismo venoso, lesiones ortopédicas, factores de riesgo, tratamiento, eficacia, efectos adversos, prevención, enoxaparina,

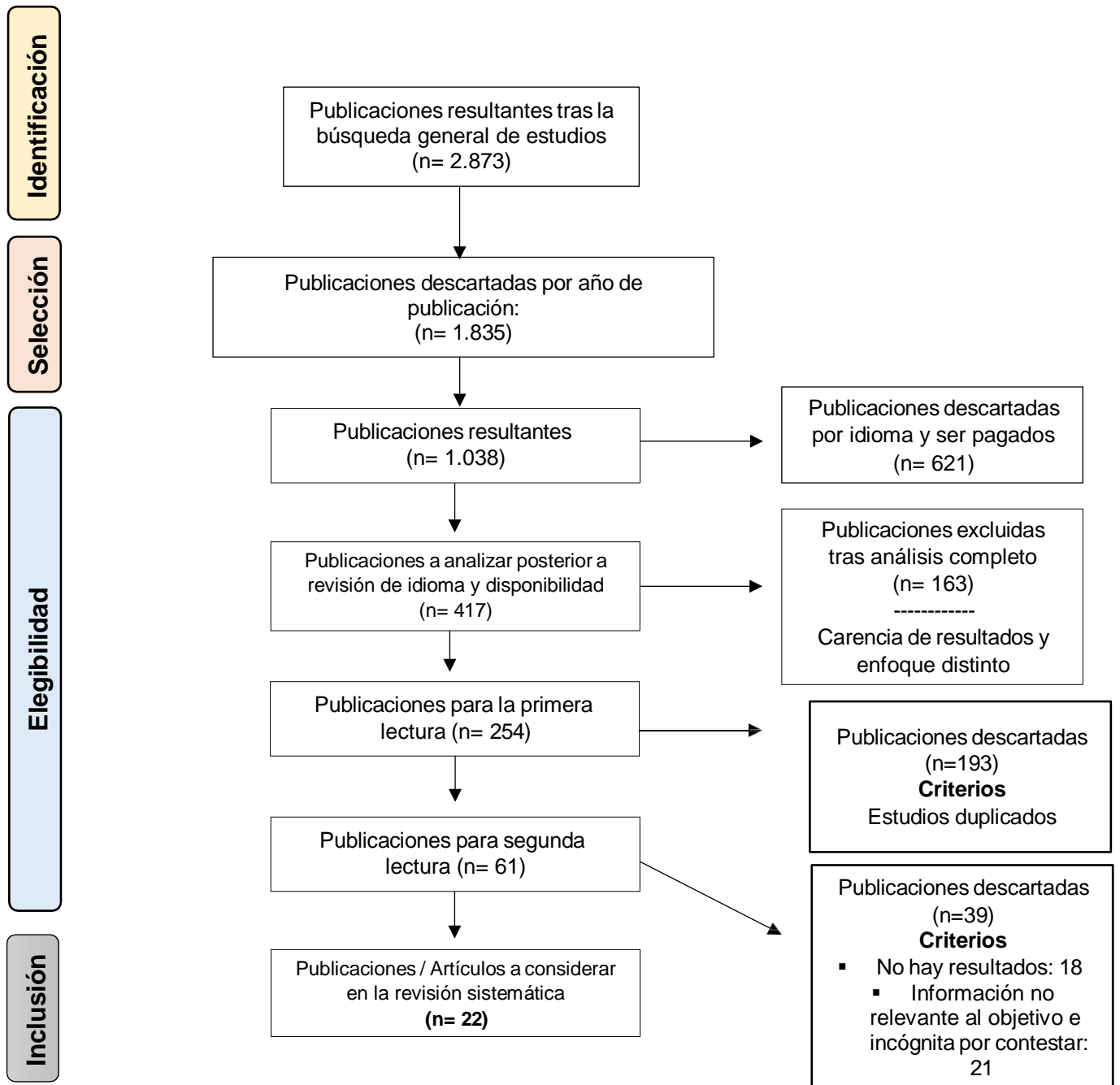
rivaroxabán, venous thromboembolism, orthopedic injuries, risk factors, treatment, effectiveness, adverse effects, prevention, enoxaparin, rivaroxaban.

- Publicaciones que sean de tipo ensayos clínicos aleatorios.

***b. Criterios de exclusión***

De igual manera, se descartó blogs, tesis o cualquier otro estudio empírico, con información carente de fiabilidad, sin bibliografía actualizada, que se hayan publicado antes del año 2019 y que su contenido no aporte de manera significativa en la consecución de los objetivos planteados.

## Diagrama de búsqueda de información



**Gráfico 1:** Organización de la información

**Fuente:** Elaboración propia (2024).

## **Organización de la información**

El desarrollo de la presente revisión sistemática, contempló el análisis minucioso de 22 publicaciones científicas, que se obtuvieron tras aplicar la estrategia de búsqueda respectiva, en cada una de las fuentes de información establecidas (PubMed, Scopus, NIH, Lilac, Web of Science, Redalyc y SciELO); además, se consideraron 26 estudios en la introducción de la investigación y 20 para la sustentación teórica, generando un total de 68 fuentes consultadas.

En lo que concierne al origen de los estudios seleccionados para dar contestación a la interrogante planteada, es decir, los 22 artículos que resultaron de la estrategia de búsqueda respectiva, el 23% fueron obtenidas de la base de datos científica Scopus; el 17% corresponden a PubMed; el 14% a NIH; y un porcentaje similar del 14% en Lilacs y Redalyc, un 9% en Web of Science y Scielo.

En lo que se refiere al idioma en que fueron publicados los estudios seleccionados para el desarrollo de la presente revisión sistemática, el 86% corresponden a publicaciones realizadas en inglés y el 24% en español, con acceso libre o gratuito. Adicionalmente, en lo que concierne al año de publicación, el 32% son del año 2019, el 27% del 2020, el 14% del 2021, el 18% son del 2022 y el 9% del 2023.

## **Análisis de la información**

Luego de seleccionar los estudios acordes con los criterios de elegibilidad previamente expuestos, se procedió a realizar un análisis minucioso y sistemático, tomando en cuenta las categorías o variables que formaron parte de la temática planteada, siendo necesario realizar ciertas modificaciones para ampliar los márgenes de búsqueda. Además, fueron priorizadas las publicaciones científicas realizadas en el ámbito sanitario, de enfoque mixto, con resultados debidamente respaldados y cuyo acceso fuera libre o gratuito.

## **Control de sesgo entre los estudios – NIH Revman**

El control de sesgo entre los estudios seleccionados, se realizó mediante la herramienta NIH Revman – Semaforización, que consiste en la asignación de las siguientes valoraciones:

1. **Color verde:** APLICA
2. **Color amarillo:** NO SE PUEDE DETERMINAR
3. **Color rojo:** NO APLICABLE

La asignación de estos colores, se lo realizó considerando las siguientes especificaciones:

- A. ¿Se estableció claramente la pregunta o el objetivo de la investigación en este documento?
- B. ¿Se especificó y definió claramente la población de estudio?
- C. ¿La tasa de participación de las personas elegibles fue al menos del 50%?
- D. ¿Fueron todos los sujetos seleccionados o reclutados de la misma población o de poblaciones similares (incluido el mismo período de tiempo)? ¿Se especificaron previamente los criterios de inclusión y exclusión para participar en el estudio y se aplicaron de manera uniforme a todos los participantes?
- E. ¿Se proporcionó una justificación del tamaño de la muestra, una descripción del poder o estimaciones de la varianza y el efecto?
- F. Para los análisis de este documento, ¿se midieron las exposiciones de interés antes de medir los resultados?
- G. ¿Fue suficiente el período de tiempo para que uno pudiera esperar razonablemente ver una asociación entre la exposición y el resultado, si existiera?
- H. Para exposiciones que pueden variar en cantidad o nivel, ¿examinó el estudio diferentes niveles de exposición en relación con el resultado (por ejemplo, categorías de exposición o exposición medida como variable continua)?
- I. ¿Las medidas de exposición (variables independientes) estaban claramente definidas, eran válidas, confiables y se implementaron de manera consistente en todos los participantes del estudio?
- J. ¿Se evaluaron las exposiciones más de una vez a lo largo del tiempo?
- K. ¿Las medidas de resultado (variables dependientes) estaban claramente definidas, eran válidas, confiables y se implementaron de manera consistente en todos los participantes del estudio?
- L. ¿Los evaluadores de resultados estaban cegados al estado de exposición de los

participantes?

M. ¿La pérdida durante el seguimiento después del inicio fue del 20% o menos?

N. ¿Se midieron y ajustaron estadísticamente las posibles variables de confusión clave según su impacto en la relación entre exposición(es) y resultado(s)?

La interpretación de los resultados obtenidos, se realizó teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración: **Alta:** 11 – 14 / **Media:** 5 – 10 / **Baja:** 0 – 5

**Tabla 4**

*Resultados del control de sesgo mediante la herramienta NIH Revman*

Estudios seleccionados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Puntos	Calidad
Sidhu et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12/14	ALTA
Weitz et al. (2020)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12/14	MEDIA
Mottier et al. (2023)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9/14	MEDIA
Bai et al. (2021)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10/10	MEDIA
Pannucci et al. (2021)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11/14	ALTA
Rahman et al. (2020)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7/14	MEDIA
Kunal et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10/14	MEDIA
Samama et al. (2020)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12/14	ALTA
Pannucci et al. (2020)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11/14	ALTA
O'Toole et al. (2023)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12/14	ALTA
Fernández (2020)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10/14	MEDIA
Zee et al. (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11/14	ALTA
Ren et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12/14	ALTA
Vanderveen et al. (2021)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10/14	MEDIA
Lassen et al. (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11/14	ALTA
Li et al. (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10/14	MEDIA
Du et al. (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11/14	ALTA
Granero et al. (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12/14	ALTA

Eriksson et al. (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11/14	ALTA
Samama et al. (2020)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12/14	ALTA
Shafiei et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13/14	ALTA
Coleman et al. (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8/14	MEDIA

Fuente: Elaboración propia (2024)

### Estrategias utilizadas para realizar la búsqueda

Tabla 5

Eficacia y los efectos adversos que contempla la enoxaparina en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico.

Bases de datos	Ecuaciones Booleanas	Número de resultados	Número de estudios seleccionados
<i>PubMed</i>	“effectiveness AND	18	2
<i>Scopus</i>	adverse effects AND	27	3
<i>NIH National Library of Medicine</i>	enoxaparin AND prevention AND venous thromboembolism OR venous thromboembolic disease AND orthopedic injuries OR orthopedic trauma”	14	2
<i>Lilacs</i>		9	1
<i>Web of Science</i>	“eficacia AND efectos	7	1
<i>SciELO</i>	adversos AND	5	1
<i>Redalyc</i>	enoxaparina AND prevención AND tromboembolismo venoso OR enfermedad tromboembólica venosa AND lesiones ortopédicas OR trauma ortopédico”	4	1
<b>TOTAL</b>		<b>84</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración propia (2024)

**Tabla 6**

*Eficacia y los efectos adversos que contempla el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico.*

<b>Bases de datos</b>	<b>Ecuaciones Booleanos</b>	<b>Número de resultados</b>	<b>Número de estudios seleccionados</b>
<i>PubMed</i>	“effectiveness <b>AND</b>	41	2
<i>Scopus</i>	adverse effects <b>AND</b>	62	2
<i>NIH National Library of Medicine</i>	heparin <b>AND</b> prevention <b>AND</b> venous rivaroxaban <b>OR</b> venous thromboembolic disease <b>AND</b> orthopedic injuries <b>OR</b> orthopedic trauma”	27	1
<i>Lilacs</i>		17	2
<i>Web of Science</i>	“eficacia <b>AND</b> efectos	9	1
<i>SciELO</i>	adversos <b>AND</b>	7	1
<i>Redalyc</i>	rivaroxabán <b>AND</b> prevención <b>AND</b> tromboembolismo venoso <b>OR</b> enfermedad tromboembólica venosa <b>AND</b> lesiones ortopédicas <b>OR</b> trauma ortopédico”	11	2
<b>TOTAL</b>		<b><u>173</u></b>	<b><u>11</u></b>

**Fuente:** Elaboración propia (2024)

## RESULTADOS

### Caracterización de los estudios seleccionados. Presentación de resultados.

**Tabla 7**

Búsqueda de estudios relacionados con la eficacia de la enoxaparina en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico.

N.º	Base de Datos	Revista y referencia	Autor/es, año de publicación	# de pacientes	Características de la población	Tipo de lesión ortopédica	Trombosis venosa profunda (TVP) %	Embolia pulmonar (EP) %	Dosis	Duración del tratamiento	Aspectos relevantes Eficacia	Eventos adversos
1.	Scopus	JAMA Randomized Controlled Trial (47)	Sidhu et al. (2022)	4036 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 68 años</li> <li>▪ 56.8% sexo femenino</li> <li>▪ Obesidad</li> <li>▪ Hospitalizados por más de 3 días</li> <li>▪ 62% inmovilidad por más de 3 días</li> </ul>	Artroplastia de cadera o rodilla	1.82%	1.15%	40 mg/d	35 días Una vez al día	La mortalidad se redujo hasta en un 30%	Hemorragia en baja incidencia Cansancio
2.	Scopus	JAMA Randomized Controlled Trial (48)	Weitz et al. (2020)	813 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 66.5 años</li> <li>▪ 74.2% sexo femenino</li> <li>▪ Antecedentes de tabaquismo</li> <li>▪ Inmovilidad por más de 3 días</li> </ul>	Artroplastia de rodilla	1.78%	Ninguno	40 mg/d	Subcutánea una vez al día por 10 días	No hubo casos de embolia pulmonar entre los 10 a 13 días después de la operación No hubo muertes en el estudio	5.9% hemorragia mayor o no clínicamente Malestar general
3.	Scopus	NEJM Evidence (49)	Mottier et al. (2023)	2559 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 82 años</li> <li>▪ 60% mujeres</li> <li>▪ 37% antecedentes de la enfermedad</li> <li>▪ 31% obesidad</li> </ul>	Lesiones de cadera	1.64%	A los 90 días hubo 14 casos de embolia pulmonar 0.54%	40 mg/ds	90 días Cada 24 horas	5 muertes por embolia pulmonar	0.9% hemorragia

4.	Scopus	Journal of Orthopaedic Surgery (50)	Bai et al. (2021)	228 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media de 61.9 años</li> <li>▪ 55.3% sexo femenino</li> <li>▪ Comorbilidades: hipertensión 44.7%; Diabetes 10.5%; Enfermedad de las arterias perifericas 2.6%</li> <li>▪ Tabaquismo 23%</li> </ul>	Artroplastia total de cadera	3.5%	Ninguno	40 mg/d	14 días Vía subcutánea cada 12 horas	Índice sumamente bajo de coagulación	Episodios hemorrágicos lo que derivó en una reducción de la hemoglobina de más de 20g/l Heces oscuras Hemorragia menor en un 2.6%
5.	PubMed	Plastic & Reconstructive Surgery (51)	Pannucci et al. (2021)	144 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 68.3 años</li> <li>▪ 67% sexo femenino</li> <li>▪ 21% Obesidad</li> </ul>	Procedimientos quirúrgicos por lesiones ortopédicas de extremidades inferiores	1.72%	No hubo casos	40 mg/d	90 días cada 24 horas	El enfoque de administración ajustada al peso corporal, tiene demuestrada una mayor eficacia en la prevención de TVE Se reduce el dolor Se mejora la calidad de vida 6 meses y 1 año después de la intervención	0.66% hemorragia
6.	PubMed	Journal of Orthopaedic Surgery (52)	Rahman et al. (2020)	160 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media de 70.5 años</li> <li>▪ 55% sexo femenino</li> <li>▪ 62.5% comorbilidades</li> <li>▪ 17.5% hábito de fumar</li> </ul>	Artroplastia total de cadera	5%	No se produjo	40 mg/d	14 días una vez al día	No hubo mortalidad	0.01% de hemorragia

7.	Lilacs	British Journal of Clinical Pharmacology (53)	Kunal et al. (2022)	96 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media de 61.6 años</li> <li>▪ 51% mujeres</li> </ul>	Artroplastia total de cadera y rodilla	1.8%	No se presentó casos	40 mg/d	14 días Vía subcutánea cada 24 horas	Tendencia no significativa de sangrado	El 8,3% de los pacientes sufrieron complicaciones pulmonares El 2.1% aumento de la frecuencia respiratoria o incontinencia
8.	SciELO	New England Journal of Medicine (54)	Samama et al. (2020)	1.795 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media de 68.4 años</li> <li>▪ 62% mujeres</li> <li>▪ 19% Tabaquismo</li> <li>▪ 17% obesos</li> </ul>	<p>Cirugía ortopédica no mayor en las extremidades inferiores</p> <p>Reparación del tendón de Aquiles</p> <p>Cirugía de rodilla</p> <p>Cirugía que involucra la meseta tibial</p> <p>Fracturas de tibia o tobillo</p>	1.1%	No presento casos	40 mg/d	14 días Vía subcutánea cada 24 horas	El riesgo de mortalidad es de 0.30 % El riesgo de sangrado es de 0.22%	1% hemorragia no mayor
9.	Redalyc	The Annals of Thoracic Surgery (55)	Pannucci et al. (2020)	131 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 60.9 años</li> <li>▪ 18.7% obesos</li> <li>▪ 56.9 sexo femenino</li> <li>▪ 49.2% hipertension</li> <li>▪ 4.6% fumadores activos</li> <li>▪ 58.5% fumadores en el pasado</li> </ul>	Cirugía torácica	2.1%	0.78%	40 mg/d	90 días Vía subcutánea cada 24 horas	No hubo casos de mortalidad	Hemorragia

10.	Web of Science	New England Journal of Medicine (56)	O'Toole et al. (2023)	6.110 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edad media de 44.6 años</li> <li>0,7% tenía antecedentes de tromboembolismo venoso</li> </ul>	Cirugía de fractura de pierna	1,71%	1,49%	40 mg/d	90 días Vía subcutánea cada 24 horas	0,73% casos de mortalidad	Hemorragia Dolor de cabeza
11.	Web of Science	MPG Journal (57)	Fernández (2020)	1795 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edad media 65.8 años</li> <li>58% sexo femenino</li> <li>57.6% comorbilidades: hipertensión, diabetes</li> <li>Antecedente de tabaquismo</li> </ul>	Cirugía ortopédica	1.1%	0.6%	40 mg/d	30 días Vía subcutánea cada 24 horas	El beneficio clínico de la enoxaparina es de 1.8%	1% hemorragia

**Fuente:** Elaboración propia (2024)

**Tabla 8**

Búsqueda de estudios relacionados con la eficacia del rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico

N.º	Base de Datos	Revista y referencia	Autor/es, año de publicación	# de pacientes	Características de la población	Tipo de lesión ortopédica	Trombosis venosa profunda (TVP) %	Embolia pulmonar (EP) %	Dosis	Duración del tratamiento	Aspectos relevantes Eficacia	Eventos adversos
1.	Scopus	Cochrane Database of Systematic Reviews (58)	Zee et al. (2019)	1.592 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 71.4 años</li> <li>▪ 53% sexo femenino</li> <li>▪ Antecedente de tabaquismo</li> <li>▪ 37% obesos</li> <li>▪ Antecedente de hipertensión</li> </ul>	Cirugía de cadera	1.10%	0.69%	15 mg	Dos veces al día por 21 días	No hay riesgo de hemorragia postoperatoria	2.23% de casos presentaron hemorragia menor
2.	Scopus	Chinese Medical Journal (59)	Ren et al. (2022)	36 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 57 años</li> <li>▪ 69.4% sexo femenino</li> <li>▪ Consumo de alcohol 2.8%</li> <li>▪ Hipertensión 16.7%</li> <li>▪ Diabetes 2.8%</li> <li>▪ Enfermedades inmunes 16.7%</li> <li>▪ Fumadores 13.9%</li> </ul>	Artroplastia total de cadera	8.3%	0.28%	10 mg	35 días Una vez al día	Se mejora la calidad de vida 6 meses y 1 año después de la intervención	2.3% Complicaciones gastrointestinales

3.	PubMed	BMJ Open (60)	Vanderveen et al. (2021)	48 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 65 años</li> <li>▪ Sexo femenino 63%</li> <li>▪ Obesidad 21%</li> </ul>	Artroplastia total de rodilla	0% no hubo caso	0% no hubo caso	10 mg	42 días Vía oral una vez al día.	99.9% de eficacia No se produjo embolia pulmonar Se reduce el dolor Se mejora la calidad de vida	4.4% efectos gastrointestinales
4.	PubMed	Clinical and Applied Thrombosis Hemostasis (61)	Lassen et al. (2019)	350 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 62 años</li> <li>▪ Sexo femenino 54%</li> <li>▪ Antecedentes de hipertensión y obesidad</li> <li>▪ 17.8% fumadores</li> </ul>	Cirugía ortopédica relacionada con fracturas humero, tibia y peroné	0.57%	0.4%	10 mg	90 días 1 vez al día	No hubo casos de hemorragia crítica	1 paciente presentó eventos hemorrágicos mayores
5.	Web of Science	Medicine Journal (62)	Li et al. (2019)	39 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 75.8 años</li> <li>▪ Sexo femenino 61.53</li> <li>▪ Diabetes 12.8%</li> <li>▪ Hábito de fumar 15.4%</li> <li>▪ Hipertensión 28.2%</li> </ul>	Cirugía de fractura del cuello femoral	2.6% (1 caso)	0%	10 mg	7 a 11 días 1 vez al día	Se reduce notablemente el riesgo de TVP	1 paciente presentó hemorragia leve

6.	Lilacs	Journal of Orthopaedic Surgery and Research (63)	Du et al. (2019)	665 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 68.5 años</li> <li>▪ 54.5% sexo femenino</li> <li>▪ Historia previa de trombosis</li> <li>▪ Hipertensión y diabetes</li> <li>▪ Obesidad</li> </ul>	Cirugía de columna lumbar	0.9% (3 casos)	0%	10 mg	14 días 1 vez al día	No aumenta el riesgo de hemorragia postoperatoria	6.2% eventos hemorrágicos
7.	SciELO	Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (64)	Granero et al. (2019)	410 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 69.5 años</li> <li>▪ 62% sexo femenino</li> <li>▪ 11.9% obesidad</li> </ul>	Artroplastia primaria de rodilla o de cadera	0.2% (1 caso)	0%	10 mg	35–42 días 1 vez al día	Consume menos recursos sanitarios tras el alta médica	0.3% sangrados mayores
8.	Redalyc	Circulation Journal (65)	Eriksson et al. (2019)	873 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 65.6 años</li> <li>▪ 63% sexo femenino</li> <li>▪ 26.9% obesidad</li> <li>▪ 21.8% hipertensión</li> </ul>	Reemplazo total de cadera	10.6%	0%	10 mg	12 días 1 vez al día	No hubo casos de mortalidad	0.2% Hemorragia menor
9.	PubMed	New England Journal of Medicine (66)	Samama et al. (2020)	1.809 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 64 años</li> <li>▪ 4.4% diabetes</li> <li>▪ 17.4% fumadores</li> <li>▪ Inmovilización prolongada superior a 3 días</li> </ul>	Cirugía ortopédica no mayor de los miembros inferiores.	0.2% (4 pacientes)	0%	10 mg	14 días Una vez al día	0.6% hemorragia mayor	1.1% incidencia de hemorragia

<b>10.</b>	Redalyc	Journal of Clinical Neuroscience (67)	Shafiei et al. (2022)	150 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 68.5 años</li> <li>▪ 57% sexo femenino</li> <li>▪ 17.8% obesidad</li> <li>▪ 14.5% fumadores activos</li> <li>▪ 23.8% hipertensión</li> <li>▪ 10.5% diabetes</li> </ul>	Cirugía de columna	0.6%	0.1%	10 mg	14 días Una vez al día	Mayor volumen de drenaje postoperatoria No hay mortalidad	Los efectos adversos se presentaron en 0.01% de los pacientes
<b>11.</b>	Lilacs	Thrombosis Research (68)	Coleman et al. (2019)	403 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad media 65.5 años</li> <li>▪ 54% sexo femenino</li> <li>▪ Antecedentes de hipertensión y tabaquismo</li> </ul>	Artroplastia primaria de rodilla	0.3%	0%	10 mg	20 días Una vez al día	No hay mortalidad	El riesgo de hemorragias graves fue de 0.16%

**Fuente:** Elaboración propia (2024)

## DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática brinda una comparación minuciosa entre la enoxaparina y el rivaroxabán, dos alternativas farmacológicas ampliamente utilizadas en el tratamiento y prevención del tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes que presentan algún trauma ortopédico. Si bien ambos fármacos presentan buenos resultados en dicho cometido, también evidencian ciertas diferencias significativas relacionadas con los factores de riesgo, las dosis y frecuencia de administración, la eficacia y los efectos adversos; aspectos que serán analizados en detalle, haciendo uso de una serie de publicaciones científicas debidamente validadas.

Las lesiones ortopédicas son padecimientos sumamente frecuentes en todo el mundo, se estima que 1 de cada 2 personas sufren de algún traumatismo musculoesquelético durante su proceso vital, es decir, alrededor de 1710 millones de individuos. Las principales causas de este problema de salud pública, son los accidentes de tránsito, con un total de traumatismos no mortales de hasta 50 millones y una mortalidad anual de 1.9 millones (4).

En cuanto al tromboembolismo venoso (TEV), es una condición patológica que conlleva la aparición de un coágulo de sangre en el torrente sanguíneo. En el caso de la trombosis venosa profunda (TVP), aparece en las venas de las extremidades inferiores y en la embolia pulmonar (EP) se desarrolla en los pulmones. Esta enfermedad es referida como una complicación sumamente frecuente en los pacientes hospitalizados con alguna lesión ortopédica, reflejando una prevalencia anual de hasta 10 millones de casos y una tasa de mortalidad de hasta el 15% (16,28).

En América Latina dicha enfermedad afecta hasta el 42% y 1 de cada 4 pacientes fallecen por embolia pulmonar (21). En Ecuador, 1 de cada 3 pacientes diagnosticados con lesiones ortopédicas e ingresados a una dependencia médica, desarrollaron la enfermedad tromboembólica venosa y el 10% de estos ingresos, terminan en un deceso (24).

Si bien el tromboembolismo venoso es una enfermedad que puede surgir en cualquier etapa del ciclo vital de una persona, el riesgo, como lo refiere Sidhu et al. (47), aumenta de manera considerable en aquellos pacientes ortopédicos con más de 60 años de edad, que hayan sido intervenidos quirúrgicamente y/o que se encuentren hospitalizados.

Esta aseveración es corroborada por el 90.9% de estudios enfocados en el uso de la enoxaparina, por cuanto, los pacientes presentaron una edad mayor a los 60 años y el 9.1% reflejó una edad menor; de manera específica, la edad media de todos los individuos que fueron tratados con este fármaco, bordea los 67.39 años (47-55,57) y solo en el estudio propuesto por O'Toole et al. (56), la edad media fue 44.6 años. En el caso de los estudios enfocados en el uso del rivaroxabán sucede algo similar, por cuanto, el 90.9% de estas publicaciones trataron pacientes con una edad mayor a los 60 años y el 9.1% con una edad menor. De manera específica, la edad media de los pacientes que fueron tratados con este anticoagulante, bordea los 67.58 años (58,60-68) y en el estudio propuesto por Ren et al. (59), la edad media fue de 57 años.

En todos los estudios enfocados en el uso de la enoxaparina y el rivaroxabán, la mayor población fueron precisamente las mujeres, con una media del 59.2% (47-57) y 58.76% (58-68) respectivamente. Por otro lado, la obesidad es una condición que puede derivar en inflamación y alterar el recubrimiento de los vasos sanguíneos, lo que aumenta la vulnerabilidad de una persona hacia el desarrollo del tromboembolismo venoso. En el caso de los pacientes tratados con enoxaparina, el 45% padecían de obesidad (47,49,51,54,55); y en el grupo abordado con rivaroxabán, el 36% eran obesos (60,61,63,65).

Así mismo, el 27% de pacientes que fueron tratados con enoxaparina, presentaron antecedentes de tabaquismo o eran fumadores activos (48,50,55); situación que se repite en el 55% de individuos abordados con rivaroxabán (58,59,61,66,67,68). En el primer grupo no se evidenciaron antecedentes de alcoholismo y en el segundo hubo un 9% de casos (59); además, en ambos grupos un porcentaje similar del 18% permanecieron hospitalizados y/o inmovilizados por más de tres días (47,48,66).

De igual manera, el 18% de pacientes tratados con enoxaparina (49,56) y el 9% de aquellos abordados con rivaroxabán (66), fueron casos que presentaron antecedentes de trombosis venosa. Un porcentaje similar del 9% en ambos grupos de individuos evidenciaron enfermedades inmunes (52,59).

Finalmente, hubo más casos de antecedentes de hipertensión en el grupo que fue tratado con rivaroxabán, con un 78% de casos (58,59,61-63,65,67,68); frente al 27% registrado en los pacientes abordados con enoxaparina (50,51,57). En lo que concierne a la diabetes, hubo un 36% de casos registrados en ambos escenarios farmacológicos

(50,55,57,61–63) y solo un 9% de individuos que recibieron enoxaparina, reflejó una enfermedad de arterias (50).

En lo que concierne a la dosis y duración del tratamiento con la enoxaparina, Sidhu et al.(47), y Fernández (57) afirman que hubo buenos resultados con la administración subcutánea de 40 mg/d diarios, por un lapso de 35 días; en cambio, Weitz et al.(48), recomienda mantener la misma dosis, pero por 10 días; Rahman et al.(52), Kunal et al.(53), y Samama et al.(54), refieren que se lo haga por dos semanas consecutivas y otros estudios concuerdan que el tratamiento se puede prolongar hasta por 90 días con menor incidencia de casos de tromboembolismo venoso (49,51,55,56); no obstante, según Bai et al. (50), también se puede considerar administrar dos veces al día, por 14 días seguidos.

En el caso del rivaroxabán, Zee et al. (58) y Coleman et al. (68) recomiendan administrar vía oral, una dosis de 15 mg, dos veces al día por 3 semanas consecutivas; sin embargo, la mayor parte de estudios abordados, concuerdan que una dosis de 10 mg es más efectiva en los pacientes ortopédicos que hayan sido intervenidos y se encuentren hospitalizados. La duración del tratamiento se puede dar entre 7 a 14 días (54,62,63,65,67); en cambio, Ren et al.(59) y Granero et al. (64) concuerdan que es necesario considerar un tratamiento de 35 días; Vanderveen et al.(60) indica que 60 días y Lassen et al. (61) afirma que 90 días es viable en dichos casos.

En cuanto a la eficacia de la enoxaparina en la prevención de la trombosis venosa profunda (TVP), alcanza un 2.11% que corresponde a 295 diagnósticos de los 17.837 pacientes que participaron de los estudios seleccionados y 0.57% en la embolia pulmonar que concierne a 173 casos. Por el contrario, la administración del rivaroxabán presentó una eficacia de 2.30%, que implica alrededor de 126 pacientes diagnosticados con TVP y un 0.13% en la EP que corresponde a 14 casos, de un total de 5.655 personas que hicieron parte de las publicaciones analizadas. Atendiendo estos datos, se puede determinar que la incidencia de trombosis venosa profunda y embolia pulmonar, fue menor en los pacientes tratados con rivaroxabán.

Paralelo a lo referido, según el estudio propuesto por Samama et al. (54), la administración de enoxaparina reduce el índice de mortalidad hasta en un 0.30%; así mismo, Bai et al. (50) refiere que el índice de coagulación es sumamente bajo y Pannucci et al. (51) concluye que el uso de este fármaco es favorable para reducir el dolor y mejorar la calidad de vida del paciente tras la intervención quirúrgica que haya recibido, sobre

todo en los casos que requieren hospitalización o inmovilidad por un tiempo mayor a los 3 días.

De igual forma, autores como Lassen et al.(61) y Du et al.(63), concuerdan que los pacientes que fueron tratados con rivaroxabán, no presentaron casos de hemorragia crítica ni postoperatoria; así mismo, según el estudio abordado por Granero et al. (64), el tratamiento con este fármaco consume menos recursos sanitarios y no hay casos de mortalidad (65,68).

Un aspecto fundamental que justifica el uso de la enoxaparina y el rivaroxabán en la prevención de la enfermedad tromboembólica y la embolia pulmonar, es precisamente el perfil de seguridad que conlleva su administración en los pacientes ortopédicos que hayan sido intervenidos. En este sentido, el principal efecto adverso que se pudo determinar en todos los estudios analizados, son las hemorragias en baja incidencia, condición que se presentó en un 73% de casos frente a un 55% respectivamente.

De igual manera, según las publicaciones de Sidhu et al. (47) y Mottier et al. (49), otro efecto adverso que presentaron los pacientes tratados con enoxaparina, fue un significativo cansancio físico y malestar general, por lo que requerían mayor cuidado y tiempo de hospitalización. Así mismo, se pudo evidenciar que algunos pacientes defecaban heces oscuras (50), dolor de cabeza que variaba en intensidad (56) y ciertas complicaciones pulmonares como el aumento de la frecuencia respiratoria (53). Estas manifestaciones, como lo señala Fernández (57), son situaciones controlables siempre y cuando se las detecte de manera oportuna. En el caso del rivaroxabán, algunos de los pacientes intervenidos presentaron complicaciones gastrointestinales (59,60) y hemorragias mayores (61,64,68).

### **Conflicto de intereses**

Durante el desarrollo del presente estudio, no se presentó conflicto de ningún tipo que pudiera condicionar la consecución del mismo.

### **Limitaciones del estudio**

No se encontraron limitaciones que dificulten el accionar del desenvolver y/o comprometan la consecución de los objetivos planteados en el estudio.

## CONCLUSIONES

Una vez analizada la eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico, se pudo concluir que ambos fármacos son alternativas eficaces que se pueden administrar en las personas que hayan sido intervenidas por alguna lesión que afectará al sistema musculoesquelético, no obstante, el rivaroxabán presentó un mayor porcentaje de eficacia al momento de prevenir la TVP y la EP en la población que participó de los estudios analizados.

La obesidad, el tabaquismo, la hipertensión, la diabetes, los antecedentes de trombosis venosa y el estar hospitalizado o inmovilizado por más de 3 días, fueron los factores de riesgo que presentaron tanto los pacientes tratados con enoxaparina, como aquellos que recibieron rivaroxabán.

Una de las características comunes entre ambos grupos poblacionales, destaca el hecho de que la mayoría de pacientes intervenidos, fueron mujeres con una edad mayor a los 60 años, dejando entrever que el sexo y la edad, son aspectos que aumentan el riesgo para que un individuo desarrolle la enfermedad tromboembólica.

Los estudios analizados indicaron que la enoxaparina es administrada vía subcutánea, en una dosis general de 40 mg/d; además, la frecuencia con la que se administra el fármaco es de una vez al día por un lapso que puede variar entre los 10, 14, 30, 35 y 90 días; sin embargo, también hubo resultados favorables administrando dos veces al día por dos semanas consecutivas.

En el caso del rivaroxabán, los estudios abordados refieren que la dosis diaria es de 10 mg, contemplando un intervalo de tiempo que oscila entre los 7, 14, 35, 42 y 90 días; de igual manera, hubo resultados favorables administrando una dosis de 15 mg, dos veces al día por tres semanas consecutivas.

Los estudios analizados permitieron determinar que la enoxaparina redujo el porcentaje de TVP a un 2.11%, lo que corresponde a 173 casos; en lo que concierne a los pacientes que desarrollaron EP, bordearon el 0.57% del total de pacientes que participaron en los estudios seleccionados, es decir, 173 casos.

De igual manera, el uso del rivaroxabán redujo el riesgo de TVP a 2.30%, lo que corresponde a 126 casos; en cuanto a la EP, alcanzó un 0.13%, es decir, 14 pacientes. En

este sentido, el nivel de eficacia de la enoxaparina y el rivaroxabán para prevenir la aparición del TVP, es casi similar, con un 2.11% frente al 2.30% respectivamente. En la prevención de EP, el rivaroxabán presentó un mayor nivel de eficacia, con un riesgo de 0.13% frente al 0.57%; sin embargo, el número de personas tratadas con el primer fármaco, fue tres veces mayor.

Adicionalmente, la enoxaparina redujo el riesgo de mortalidad a un 0.30%, en el caso del rivaroxabán, no hubo casos de mortalidad; así mismo, el uso de la enoxaparina permitió mantener un índice sumamente bajo de coagulación, reducir el dolor y mejorar la calidad de vida del paciente luego de su intervención quirúrgica. El rivaroxabán consume menos recursos sanitarios y es efectivo controlando la hemorragia crítica y postoperatoria.

Finalmente, la presente revisión sistemática ha revelado que ambos fármacos son tolerados por los pacientes que hayan sido intervenidos por alguna lesión ortopédica; sin embargo, presentaron efectos adversos comunes como las hemorragias en baja incidencia. En el caso específico de la enoxaparina, los pacientes reflejaron malestar general, heces oscuras, aumento de frecuencia respiratoria y dolor de cabeza; en cambio, las personas tratadas con rivaroxabán, dejaron entrever complicaciones gastrointestinales y hemorragias mayores en menor incidencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández E, Díaz M, Carrillo T. Control de daños ortopédicos en pacientes politraumatizados pediátricos. Hospital Pediátrico “Eliseo Noel Caamaño.” Rev Médica Electrónica [Internet]. 2020;42(6):1–12. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v42n6/1684-1824-rme-42-06-2487.pdf>
2. Calixto LF, Camacho F, Vergara EM, Torres F, Mahecha T MT, González J, et al. Manejo de pacientes de Ortopedia y Traumatología en el contexto de la contingencia por covid-19: revisión de conceptos actuales revisión de la literatura. Rev Colomb Ortop y Traumatol [Internet]. 2021 Jan;35(1):26–34. Available from: <https://revistasccot.org/index.php/rccot/article/view/200>
3. Organización Mundial de la Salud [OMS]. Traumatismos causados por el tránsito [Internet]. Datos y cifras. 2023 [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries#:~:text=Panorama general,los cuales provocarán una discapacidad.>
4. Organización Mundial de la Salud [OMS]. A pesar de los notorios progresos, la seguridad vial sigue siendo un problema apremiante para el mundo [Internet]. Comunicado de prensa. 2023 [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/13-12-2023-despite-notable-progress-road-safety-remains-urgent-global-issue>
5. Dannemann V. Accidentes de tránsito, flagelo en América Latina [Internet]. Scoeidad América Latina. 2024 [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://www.dw.com/es/el-flagelo-de-los-accidentes-de-tránsito-en-américa-latina/a-68693381>
6. Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC]. Siniestros de tránsito - Primer trimestre 2024 [Internet]. Estadísticas de Transporte. 2024. Available from: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Estadistica de Transporte/2024/i\\_trimestre/2024\\_RESULTADOS\\_SINIESTROS\\_IT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica de Transporte/2024/i_trimestre/2024_RESULTADOS_SINIESTROS_IT.pdf)
7. García LM, Gallego JC. Epidemiología de lesiones ortopédicas de origen laboral en un hospital de Manizales. Rev Colomb Ortop y Traumatol [Internet]. 2019 Sep;33(3–4):73–81. Available from: <https://revistasccot.org/hndex.php/rccot/article/view/276>
8. Martínez A, Gomez M, Ossa A, Hernández R, Torres M. Damage Control in Orthopedics and Traumatology. Colomb Med [Internet]. 2021 Nov 19;52(2):107–

18. Available from: <https://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/4802>
9. Santos K, Erosa R, López R, Méndez N. Principales motivos de consulta externa ortopédica en un hospital de segundo nivel en México. *Acta Ortopédica Mex* [Internet]. 2020;34(5):303–8. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97993>
10. Álvarez J, Gutiérrez D, Chávez J, Santos L. Manejo de emergencias en traumatología. *Polo del Conoc* [Internet]. 2023;8(4):2392–414. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9152251.pdf>
11. Campos B, Simón E, Guerra M, Vírveda A, Dorrego M, Charle Á. Evolución de la incidencia de la enfermedad tromboembólica venosa en Galicia durante diez años (2006-2015). *Med Fam Semer* [Internet]. 2020 Jul;46(5):339–46. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1138359320301520>
12. Mora V, Villalobos E. Abordaje de trombosis venosa profunda en miembros inferiores. *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 2020 Feb 1;5(2):e360. Available from: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/360>
13. Barnett B, Frank C, Ratchford E, Moll S. Información para Pacientes con Enfermedades Vasculares: Una guía para pacientes recién diagnosticados con trombosis venosa profunda y/o tromboembolismo pulmonar. *Vasc Med* [Internet]. 2023 Oct 4;28(5):487–92. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1358863X231175929>
14. Bustillo M, Álvarez Y, Feito T, García F, García Y. Morbi-mortalidad de la enfermedad tromboembólica venosa en el Hospital Universitario “Arnaldo Milián Castro.” *Rev Cuba Angiol y Cirugía Vasc* [Internet]. 2022;23(1):1–20. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ang/v23n1/1682-0037-ang-23-01-e320.pdf>
15. López J, Ballesteros S, Coronado S, Arias J. Incidencia de eventos tromboembólicos venosos en pacientes hospitalizados con COVID-19. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2022 Jun;22(8):S11–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0122726222000167>
16. Hernandez V, Fajardo L, Herrero F, Álvarez A, Méndez N. Perfil epidemiológico de trombosis venosa en la República Mexicana del 2016 al 2018. *Cir Cir* [Internet]. 2022 Jan 28;90(1). Available from: [https://www.cirugiaycirujanos.com/frame\\_esp.php?id=624](https://www.cirugiaycirujanos.com/frame_esp.php?id=624)
17. Garro V, Robles V, Rojas S. Presentación, diagnóstico y tratamiento del

- tromboembolismo venoso. *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 2020 Feb 1;5(2):e350. Available from: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/350>
18. Konstantinides S V., Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G-J, Harjola V-P, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Respir J* [Internet]. 2019 Sep 6;54(3). Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMra072753>
  19. Sociedad Española de Medicina Interna [SEMI]. La enfermedad tromboembólica venosa, tercera causa de muerte [Internet]. XVI Fórum Multidisciplinar de la Enfermedad Tromboembólica Venosa (ETV). 2023 [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://www.fesemi.org/informacion/prensa/semi/la-enfermedad-tromboembolica-venosa-tercera-causa-de-muerte-cardiovascular>
  20. Marín O, Parvizi J, Restrepo C, Castel A. Consenso Internacional sobre Tromboembolismo Venoso (ICM-VTE) en COT, ¿cambiará en algo nuestra práctica clínica? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. 2022 Sep;66(5):412–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1888441522002259>
  21. Neumann I, Izcovich A, Aguilar R, Basantes G, Casais P, Colorio C, et al. American Society of Hematology, ABHH, ACHO, Grupo CAHT, Grupo CLAHT, SAH, SBHH, SHU, SOCHIHEM, SOMETH, Sociedad Panameña de Hematología, Sociedad Peruana de Hematología, and SVH 2022 guidelines for prevention of venous thromboembolism in surgical and medi. *Blood Adv* [Internet]. 2022 Jun 28;6(12):3636–49. Available from: <https://ashpublications.org/bloodadvances/article/6/12/3636/484109/American-Society-of-Hematology-ABHH-ACHO-Grupo>
  22. Maus C. Trombosis en América Latina: cómo afecta a nuestras sociedades y cómo evitarla [Internet]. *Tendencias InfoBae*. 2020 [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://www.infobae.com/america/tendencias-america/2020/10/13/trombosis-en-america-latina-como-afecta-a-nuestras-sociedades-y-como-evitarla/>
  23. Salazar A, Maldonado T. Protocolo Profilaxis de la enfermedad tromboembólica venosa [Internet]. Santo Domingo; 2024. Available from: [https://www.hgdz.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/PROTOCOLO\\_TEV-signed\\_firmado-signed-1-signed-signed.pdf](https://www.hgdz.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/PROTOCOLO_TEV-signed_firmado-signed-1-signed-signed.pdf)
  24. Segovia W. Protocolo de Prevención del tromboembolismo venoso [Internet]. Cuenca; 2022. Available from: <https://hvcm.gob.ec/wp->

- content/uploads/2022/12/9.-Protocolo-de-Tromboprofilaxis.pdf
25. Douketis J. Trombosis venosa profunda [Internet]. Enfermedades de las venas periféricas. 2023 [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/trastornos-cardiovasculares/enfermedades-de-las-venas-perifericas/trombosis-venosa-profunda>
  26. National Heart Lung and Blood Institute [NHLBI]. Diagnóstico del tromboembolismo venoso [Internet]. Health Topics. 2022 [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/tromboembolia-venosa/diagnostico>
  27. Puentes I, Barnés J. Epidemiología de la enfermedad tromboembólica venosa. Rev Cuba Angiol y Cirugía Vasc [Internet]. 2023;14(8):1–8. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubangcirvas/cac-2013/cacs131b.pdf>
  28. Jarman M, Weaver M, Haider A, Salim A, Harris M. The National Burden of Orthopedic Injury: Cross-Sectional Estimates for Trauma System Planning and Optimization. J Surg Res [Internet]. 2020 May;249(12):197–204. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022480420300019>
  29. Ministerio de Salud Pública [MSP]. MSP recibe aporte de la sociedad civil para el abordaje de la diabetes en Ecuador [Internet]. Noticias Destacadas. 2024 [cited 2024 Sep 20]. Available from: <https://www.salud.gob.ec/msp-recibe-aporte-de-la-sociedad-civil-para-el-abordaje-de-la-diabetes-en-ecuador/>
  30. Charlier S, Meier C, Jick S, Meier C, Becker C. Association between glycemic control and risk of venous thromboembolism in diabetic patients: a nested case–control study. Cardiovasc Diabetol [Internet]. 2022 Dec 4;21(1):2. Available from: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-021-01432-1>
  31. Chama A, Becerra J, Valdez RA, Huerta H. Diagnóstico y tratamiento de la trombosis venosa profunda. Rev Mex Angiol [Internet]. 2021 Apr 14;49(1):24–32. Available from: [https://www.rmangiologia.com/frame\\_esp.php?id=50](https://www.rmangiologia.com/frame_esp.php?id=50)
  32. Valverde L, Ronquillo K, Paredes J, Landivar S. Trombosis venosa profunda. RECIMUNDO [Internet]. 2019 Apr 7;3(2):264–82. Available from: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/445>
  33. Fantoni I, Villacis S. Actualización de criterios diagnósticos y tratamiento en trombosis venosa profunda. Artículo de revisión. Cienc Lat Rev Científica Multidiscip [Internet]. 2023 Apr 11;7(2):2318–32. Available from:

- <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5492>
34. Muñoz F. Diagnóstico de la trombosis venosa profunda. *Rev Clínica Española* [Internet]. 2020 Nov;220(12):41–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014256520301326>
  35. Valverde LX, Ronquillo KI, Paredes JN, Landivar SJ. Trombosis venosa profunda. *Rev Científica Mundo la Investig y el Conoc* [Internet]. 2019;3(2):264–82. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/445/658>
  36. Martin D, Mantziari S, Demartines N, Hübner M, Bismuth H, Sarr MG, et al. Defining Major Surgery: A Delphi Consensus Among European Surgical Association (ESA) Members. *World J Surg* [Internet]. 2020 Jul 14;44(7):2211–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1007/s00268-020-05476-4>
  37. Bauer K, Lip Mdg. Overview of the causes of venous thrombosis. *J UpToDate* [Internet]. 2024;7(1). Available from: <https://www-uptodate-com.vpn.ucacue.edu.ec/contents/overview-of-the-causes-of-venous-thrombosis>
  38. Martínez Montiel O, Valencia Martínez G, Bucio Paticio B, Villalobos Campuzano C, Cortes De la Fuente A. Estudio comparativo entre enoxaparina y ácido acetilsalicílico en profilaxis antitrombótica para pacientes sometidos a artroplastía total de rodilla. *Acta Ortopédica Mex* [Internet]. 2021;35(2):163–8. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=101860>
  39. Vallejos Narváez Á, Benavides A, Domínguez Salgado M, Cuervo Medina M, Fajardo Granados D, Quiroga Luque C, et al. Perfil de uso de anticoagulantes en pacientes hospitalizados, interacciones farmacológicas y reacciones adversas identificadas. *Rev Colomb Ciencias Químico-Farmacéuticas* [Internet]. 2020 Jan 1;49(1). Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/87030>
  40. Vera Carrasco O. Farmacología básica y clínica de los anticoagulantes. *Cuad Hosp Clínicas* [Internet]. 2022;63(1):55–63. Available from: [http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v63n1/v63n1\\_a09.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v63n1/v63n1_a09.pdf)
  41. Gómez J, Montenegro A, Gálvez K, Molina D, Amed G, Echeverría L, et al. Tromboprofilaxis, anticoagulación y coagulopatía en tiempos de pandemia: recomendación de la ACATA, ACMI, SCC CCV y ACMV. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2022 May 25;28(6). Available from: [https://www.rccardiologia.com/frame\\_esp.php?id=108](https://www.rccardiologia.com/frame_esp.php?id=108)

42. Bruni M, Caro J, Hernández J, Rosas C, Canales D, Ferrari M. Rivaroxabán e inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina: análisis comparativo del riesgo de sangrado. *Rev Farm Hosp* [Internet]. 2022;46(1):10–4. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/fh/v46n1/2171-8695-fh-46-01-10.pdf>
43. Lozano Sánchez F, Velasco Hernández P, Zarco Castillo J, Salvador Calvo R. Direct oral anticoagulants in the treatment of venous thromboembolic disease associated with cancer. Evidence and recommendations. *Angiologia* [Internet]. 2021;74(2):51–65. Available from: <http://www.revistaangiologia.es/articles/00313/show>
44. Uribe M, Bustamante J, Castro S, Arrieta J. Seguridad de los anticoagulantes orales en enfermedad renal crónica avanzada. *Acta Médica Colomb* [Internet]. 2021 Mar 1;46(2):1–9. Available from: <http://www.actamedicacolombiana.com/ojs/index.php/actamed/article/view/1945>
45. Proaño Lucero SA, Colorado Benavides K del R, Jaramillo Proaño VE. Efectividad y seguridad del tratamiento con anticoagulantes orales no antagonistas de la vitamina K (NOAC) en fibrilación auricular. *La Cienc al Serv la salud y la Nutr* [Internet]. 2023 Nov 21;14(Ed.Esp):125–132. Available from: <https://cssn.esPOCH.edu.ec/index.php/v3/article/view/239>
46. Abad Vélaz O, Carbonel Bueno I. Rivaroxaban frente a enoxaparina como tromboprofilaxis en cirugía ortopédica y traumatología: un metaanálisis. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. 2023 Sep;8(21). Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1888441523001960>
47. Sidhu V, Kelly T, Pratt N, Graves S, Buchbinder R, Adie S, et al. Effect of Aspirin vs Enoxaparin on Symptomatic Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty. *JAMA Randomized Control Trial* [Internet]. 2022 Aug 23;328(8):719. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2795528>
48. Weitz J, Bauersachs R, Becker B, Berkowitz S, Freitas M, Lassen M, et al. Effect of Osocimab in Preventing Venous Thromboembolism Among Patients Undergoing Knee Arthroplasty. *JAMA* [Internet]. 2020 Jan 14;323(2):130. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2758600>
49. Mottier D, Girard P, Couturaud F, Lacut K, Le Moigne E, Paleiron N. Enoxaparin versus Placebo to Prevent Symptomatic Venous Thromboembolism in Hospitalized Older Adult Medical Patients. *NEJM Evid* [Internet]. 2023 Jul

- 25;2(8). Available from: <https://evidence.nejm.org/doi/10.1056/EVIDoa2200332>
50. Bai C, Ruan R, Pan S, Huang C, Zhang X, Pang Y, et al. Application of thromboelastography in comparing coagulation difference of rivaroxaban and enoxaparin for thromboprophylaxis after total hip arthroplasty. *J Orthop Surg* [Internet]. 2021 Sep 22;29(3). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/23094990211042674>
  51. Pannucci CJ, Fleming KI, Bertolaccini C, Agarwal J, Rockwell WB, Mendenhall SD, et al. Optimal Dosing of Prophylactic Enoxaparin after Surgical Procedures: Results of the Double-Blind, Randomized, Controlled Fixed or Variable Enoxaparin (FIVE) Trial. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2021 Apr 19;147(4):947–58. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/PRS.00000000000007780>
  52. Rahman WA, Habsa GH, Al-Mohrej OA, Hammad M, Selim NM, Hammad A. Incidence of silent venous thromboembolism after total hip arthroplasty: A comparison of rivaroxaban and enoxaparin. *J Orthop Surg* [Internet]. 2020 May 1;28(2). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2309499020938865>
  53. Kunal K, Banerjee S, Garg PK, Elhence A. Apixaban or enoxaparin: Which is better for thromboprophylaxis after total hip and total knee arthroplasty in Indian patients? *Br J Clin Pharmacol* [Internet]. 2022 Feb 13;88(2):830–5. Available from: <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bcp.14959>
  54. Samama M, Laporte S, Rosencher N, Girard P, Llau J, Mouret P, et al. Rivaroxaban or Enoxaparin in Nonmajor Orthopedic Surgery. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 May 14;382(20):1916–25. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1913808>
  55. Pannucci CJ, Fleming KI, Bertolaccini C, Moulton L, Stringham J, Barnett S, et al. Fixed or Weight-Tiered Enoxaparin After Thoracic Surgery for Venous Thromboembolism Prevention. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2020 Jun;109(6):1713–21. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497520301776>
  56. O’Toole R, Stein D, O’Hara N, Frey K. Aspirin or Low-Molecular-Weight Heparin for Thromboprophylaxis after a Fracture. *N Engl J Med* [Internet]. 2023 Jan 19;388(3):203–13. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2205973>
  57. Fernández M. Ribaroxaban o enoxaparina en cirugía ortopédica. *MPG J* [Internet].

- 2020;3(49):48–51. Available from:  
<https://mpgjournal.mpg.es/index.php/journal/article/view/458/788>
58. Zee AA, van Lieshout K, van der Heide M, Janssen L, Janzing HM. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-limb immobilization. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019 Aug 6;17(8). Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006681.pub4>
59. Ren Y, Cao S-L, Li Z, Luo T, Feng B, Weng X-S. Comparable efficacy of 100 mg aspirin twice daily and rivaroxaban for venous thromboembolism prophylaxis following primary total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Chin Med J (Engl)* [Internet]. 2021 Jan 20;134(2):164–72. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/CM9.0000000000001305>
60. Vanderveen L, Segers M, Vanraay J, Gerritsma C, Brouwer R, Veeger N, et al. Bleeding complications of thromboprophylaxis with dabigatran, nadroparin or rivaroxaban for 6 weeks after total knee arthroplasty surgery: a randomised pilot study. *BMJ Open* [Internet]. 2021 Jan 18;11(1). Available from: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2020-040336>
61. Lassen M, Haas S, Kreutz R, Mantovani L, Holberg G, Turpie A. Rivaroxaban for Thromboprophylaxis After Fracture-Related Orthopedic Surgery in Routine Clinical Practice. *Clin Appl Thromb* [Internet]. 2019 Mar 25;22(2):138–46. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1076029615607303>
62. Li Q, Dai B, Xu J, Yao Y, Song K, Zhang H, et al. Can patients with femoral neck fracture benefit from preoperative thromboprophylaxis? *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 Jul;96(29):e7604. Available from: <https://journals.lww.com/00005792-201707210-00072>
63. Du W, Zhao C, Wang J, Liu J, Shen B, Zheng Y. Comparison of rivaroxaban and parnaparin for preventing venous thromboembolism after lumbar spine surgery. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2019 Dec 23;10(1):78. Available from: <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-015-0223-7>
64. Granero J, Díaz de Rada P, Lozano LM, Martínez J, Herrera A. Rivaroxaban frente al tratamiento estándar en la prevención del tromboembolismo venoso tras artroplastia de cadera o rodilla en la práctica clínica diaria (datos de España del estudio internacional XAMOS). *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. 2019 Jan;60(1):44–52. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1888441515000764>




65. Eriksson B, Borris L, Dahl O, Haas S, Huisman M, Kakkar A, et al. A Once-Daily, Oral, Direct Factor Xa Inhibitor, Rivaroxaban (BAY 59-7939), for Thromboprophylaxis After Total Hip Replacement. *Circulation* [Internet]. 2019 Nov 28;114(22):2374–81. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.642074>
66. Samama CM, Laporte S, Rosencher N, Girard P, Llau J, Mouret P, et al. Rivaroxabán o enoxaparina en cirugía ortopédica no mayor. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 May 14;382(20):1916–25. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1913808>
67. Shafiei M, Sabouri M, Aminmansour B, Rezvani M, Mahmoodkhani M, Rahmani P, et al. Comparison between rivaroxaban versus enoxaparin for venous thromboembolism prophylaxis following spine surgeries, a randomized clinical trial. *J Clin Neurosci* [Internet]. 2022 Nov;105(12):51–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0967586822003496>
68. Coleman CI, Turpie AGG, Bunz TJ, Baker WL, Beyer-Westendorf J. Effectiveness and safety of outpatient rivaroxaban versus warfarin for treatment of venous thromboembolism in patients with a known primary hypercoagulable state. *Thromb Res* [Internet]. 2019 Mar;163(12):132–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0049384818300562>

## ANEXOS

**Anexo 1:** Análisis de sesgo con la herramienta ROB-2 (Risk of Bias).

Referencia	Generación aleatoria de la secuencia a sesgo de selección.	Ocultamiento De la secuencia.	Ciego de evaluadores de resultados.	Ciego de evaluadores de resultados.	Incomplete outcome data	Reportes incompletos	Otros sesgos.
Sidhu et al	●	●	●	●	●	●	●
Weitz et al	●	●	●	●	●	●	●
Mottier et al	●	●	●	●	●	●	●
Bai et al	●	●	●	●	●	●	●
Pannucci et al	●	●	●	●	●	●	●
Rahman et al	●	●	●	●	●	●	●
Samama et al	●	●	●	●	●	●	●
OToole	●	●	●	●	●	●	●
Zee et al	●	●	●	●	●	●	●
Ren et al	●	●	●	●	●	●	●
Vanderveen et al	●	●	●	●	●	●	●
Li et al	●	●	●	●	●	●	●
Du et al	●	●	●	●	●	●	●
Eriksson et al	●	●	●	●	●	●	●
Shafiei et al	●	●	●	●	●	●	●

## Resultados e interpretación

-  Riesgo bajo: (40%)
-  Riesgo no claro: (60%)
-  Riesgo alto: 0%

El análisis del riesgo de sesgo de los estudios seleccionados para el desarrollo de la presente revisión sistemática, se consideró la metodología propuesta por Cochrane. En este caso se recurrió a la herramienta ROB-2 (Risk of Bias), la cual permitió evaluar el riesgo por medio de 7 componentes claves: Generación aleatoria de la secuencia (sesgo de selección), ocultamiento de la secuencia, ciego de participantes e investigadores, ciego de evaluadores de resultados, Datos incompletos de resultados, Reportes incompletos, Otros sesgos.

Una vez analizado los resultados obtenidos, se pudo determinar que el 40% de los estudios abordados, evidenciaron un riesgo bajo de sesgo, el 60% tuvo riesgo incierto (no claro) y 0% presentaron riesgo alto de sesgo.



## **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**Paula Renata Niveló Alvarez** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0954297040**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación **“Eficacia de la enoxaparina versus el rivaroxabán en la prevención del tromboembolismo venoso en trauma ortopédico: revisión sistemática”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **16 de enero de 2025**



PAULA RENATA NIVELÓ  
ALVAREZ

F: .....

**Paula Renata Niveló Alvarez**

**C.I. 0954297040**