

ACTUACIÓN ANTE UN SHOCK HEMORRÁGICO EN EL ÁMBITO MILITAR: CRISTALOIDES,
COLOIDES Y HEMODERIVADOS. REVISIÓN SISTEMÁTICA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN URGENCIAS,
EMERGENCIAS Y CRÍTICOS EN ENFERMERÍA

ACTUACIÓN ANTE UN SHOCK HEMORRÁGICO EN EL ÁMBITO
MILITAR: CRISTALOIDES, COLOIDES Y HEMODERIVADOS.
REVISIÓN SISTEMÁTICA

Autora: Dña. Rocío Sánchez Martínez

Directora: Dra. Luisa Fernanda Tamayo Orjuela

Valencia, 2025



RESUMEN

Introducción

El shock hemorrágico representa la principal causa de muerte prevenible en el entorno militar. El control efectivo de la hemorragia y la reanimación con fluidos intravenosos son fundamentales, aunque persiste el debate sobre cuál es la estrategia óptima, especialmente en cuanto a la elección entre cristaloides, coloides y hemoderivados. Los recientes conflictos han impulsado la investigación para mejorar los resultados clínicos en situaciones de trauma masivo.

Objetivos

Realizar una revisión sistemática sobre el manejo del shock hemorrágico en entornos militares. Comparar la efectividad de cristaloides, coloides y hemoderivados en la supervivencia y estabilidad hemodinámica de los pacientes. Analizar las implicaciones logísticas y clínicas de cada tipo de fluido en operaciones militares recientes.

Método

Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura (PRISMA) en las bases de datos PubMed y Scopus, seleccionando artículos publicados entre 2015 y 2025. Se emplearon términos como “shock hemorrágico” y “personal militar”.

Resultados

Los cristaloides, como Ringer lactato, se usan inicialmente por su disponibilidad, aunque su excesivo puede diluir factores de coagulación. Los coloides, como la albúmina, ofrecen una expansión plasmática más prolongada, pero sin impacto en la mortalidad frente a los cristaloides y pueden alterar la coagulación en dosis elevadas. Los hemoderivados (sangre completa, concentrados de hematíes) reducen la mortalidad a 30 días, aunque su uso está condicionado por la logística. La vía intravenosa periférica es la más utilizada, con la intraósea como alternativa.



Discusión

La combinación de cristaloides y hemoderivados mejora la supervivencia. Los coloides estabilizan sin reducir la mortalidad. El uso de hemoderivados requiere recursos avanzados. Las medidas hemostáticas tácticas son esenciales. Se concluye que la reanimación secuencial con medidas hemostáticas es la estrategia más eficaz, aunque se necesitan más estudios prospectivos.

Palabras Clave

Shock hemorrágico, ámbito militar, fluidoterapia



ABSTRACT

Introduction

Hemorrhagic shock is the leading cause of preventable death in the military setting. Effective hemorrhage control and resuscitation with intravenous fluids are essential, although debate persists about the optimal strategy, especially regarding the choice between crystalloids, colloids, and blood products. Recent conflicts have spurred research to improve clinical outcomes in mass trauma situations.

Objectives

Conduct a systematic review (PRISMA) on the management of hemorrhagic shock in military settings. Compare the effectiveness of crystalloids, colloids, and blood products on patient survival and hemodynamic stability. Analyze the logistical and clinical implications of each type of fluid in recent military operations.

Method

A systematic review of the literature (PRISMA) was conducted in the PubMed and Scopus databases, selecting articles published between 2015 and 2025. Terms such as “hemorrhagic shock” and “military personnel” were used.

Results

Crystalloids, such as Ringer’s lactate, are initially used because of their availability, although excessive use can dilute coagulation factors. Colloids, such as albumin, offer more prolonged plasma expansion, but have no impact on mortality compared to crystalloids and can alter coagulation at high doses. Blood products (whole blood, red blood cell concentrates) reduce 30-day mortality, although their use is limited by logistics. The peripheral intravenous route is the most commonly used, with the intraosseous route as an alternative.

Discussion

The combination of crystalloids and blood products improves survival. Colloids stabilize without reducing mortality. The use of blood products requires advanced resources. Tactical hemostatic measures are essential. It is concluded that sequential



resuscitation with hemostatic measures is the most effective strategy, although further prospective studies are needed.

KeyWords

Haemorrhagic Shock, Military Personnel, Fluid Therapy

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Marco teórico	1
1.1.1. Marco teórico conceptual	1
1.1.2. Marco teórico contextual	10
1.1.3. Antecedentes	11
1.2. Justificación	12
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	13
2.1. Objetivo general	13
2.2. Objetivos específicos	13
3. MATERIAL Y MÉTODO	13
3.1. Estructura PICO	13
3.2. Tipo y diseño general de estudio	14
3.3. Palabras clave y descriptores	16
3.4. Bases de datos	16
3.5. Operadores booleanos	17
3.6. Tesoros. Estrategia de búsqueda en bases de datos y términos de búsqueda	17
3.7. Criterios de selección y filtros	21
3.8. Variables. Definición de las variables.	22
4. RESULTADOS	23
4.1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de los estudios ..	23
4.2. Tabla de resultados	25
4.3. Descriptivo de la tabla	32
5. DISCUSIÓN	33
5.1. Interpretación de los resultados	34
5.2. Sesgos	36
5.3. Limitaciones de los resultados	37
5.4. Generalización de los resultados	37
5.5. Futuras líneas de investigación	38



6. CONCLUSIONES	39
7. BIBLIOGRAFÍA	40

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1: Fluidoterapia: cristaloides, coloides y hemoderivados.
- Tabla 2: Cronograma o diagrama de Gantt.
- Tabla 3: Palabras clave y descriptores *DeCS/MeSH*.
- Tabla 4: Estrategia de búsqueda en bases de datos (Fórmula de búsqueda: tesaurus).
- Tabla 5: Estrategia de búsqueda en base de datos (Resultados de artículos encontrados/seleccionados).
- Tabla 6: Criterios de selección.
- Tabla 7: Variable de la situación de los artículos.
- Tabla 8: Variables dependientes.

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Pregunta PICO.
- Figura 2: Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud.
- ECA: ensayo clínico aleatorizado
- FWB: sangre total fresca (*Fresh Whole Blood*)
- MeSH: *Medical Subject Heading*
- PFC: plasma fresco congelado
- RL: Ringer Lactato
- SF: Suero fisiológico
- SH: shock hemorrágico
- WB: sangre total (*Whole Blood*)
- WFWB: sangre total fresca a temperatura ambiente
(*Warm Fresh Whole Blood*)

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Marco teórico

1.1.1. Marco teórico conceptual

HEMORRAGIA EXANGUINANTE Y SHOCK HEMORRÁGICO

La **hemorragia exanguinante** se refiere a la pérdida masiva de sangre de un individuo, ya sea parcial o total, que no puede ser reemplazada de manera adecuada mediante transfusiones, ya sea por la imposibilidad de controlar el sangrado o por la falta de recursos. Este tipo de hemorragia, especialmente en las extremidades, continúa siendo la principal causa de muerte evitable en incidentes con múltiples víctimas o atentados, entre otros. En el momento en que se inicia una hemorragia grave, el margen de tiempo para detenerla es de menos de un minuto, ya que, si no se interviene rápidamente, el paciente puede fallecer (1).

El control de una hemorragia exanguinante requiere intervención rápida y efectiva. La actuación inicial que debe realizarse es aplicar presión directa sobre la herida. Si esta medida no logra detener el sangrado, se pueden emplear otros recursos como agentes hemostáticos, vendajes de compresión y el uso del torniquete. Éste último, es fácil de aplicar por lo que es una herramienta considerada vital en situaciones críticas ya que puede ser determinante para salvar la vida de un paciente en estado crítico (1).

El shock hemorrágico constituye una forma de shock hipovolémico en la que la pérdida abrupta de sangre ocasiona un suministro insuficiente de oxígeno a los tejidos y células del organismo. (2,3,4). Se caracteriza por una pérdida de sangre que provoca una disminución en la presión arterial y una reducción del gasto cardíaco, lo que conlleva a una disminución en la entrega de oxígeno a los tejidos, provocando vasoconstricción tanto a nivel arterial como venoso. Esta situación puede generar hipotensión severa y, en consecuencia, una insuficiencia circulatoria aguda. (5).

Durante el desarrollo del shock hemorrágico, la inmunidad innata actúa como la primera línea de defensa, mediando una respuesta rápida frente a patógenos o señales de alarma a través de los receptores de reconocimiento de patrones. (2,3,4).

El shock hemorrágico representa un desafío sanitario global significativo, con más de 1,9 millones de muertes anuales a nivel mundial, de las cuales



aproximadamente 1,5 millones son el resultado de lesiones traumáticas. Por ende, se considera la principal causa de muerte potencialmente evitable tras una lesión traumática, tanto en contextos civiles como en escenarios de combate (2,3,4).

El enfoque terapéutico tradicional ha consistido en la gestión de la hemorragia y en la restauración de los parámetros macrovasculares, tales como la presión arterial media y la concentración de hemoglobina, a través de infusiones de sangre, líquidos y la administración de vasopresores (2,6).

FLUIDOTERAPIA: CRISTALOIDES, COLOIDES Y HEMODERIVADOS

La fluidoterapia consiste en la administración de líquidos a través de una vía con el fin de mantener el equilibrio hidroelectrolítico del organismo. Estos líquidos pueden ser administrados por diversas vías, como la endovenosa, oral, intraósea, subcutánea, etc. Su principal objetivo es restablecer tanto el volumen como la composición de los líquidos corporales a los niveles normales, en relación con el equilibrio de agua y electrolitos (7,8).

CRISTALOIDES

Los cristaloideos son sustancias sólidas con apariencia cristalina que contienen agua, electrolitos y/o azúcares en distintas concentraciones. En el campo de la sanidad, se entiende por cristaloides a un líquido administrado que combina agua e iones de sodio, con el objetivo de conservar el equilibrio osmótico entre los compartimentos intravascular y extravascular. Estas soluciones iónicas son capaces de atravesar las membranas capilares, y su tonicidad depende de la concentración específica de sodio y cloro que contienen (9,10,11).

En el ámbito de la fluidoterapia, los cristaloideos desempeñan un papel fundamental. Estos líquidos se utilizan principalmente para mantener una adecuada hidratación, estimular la producción de orina y corregir desequilibrios hídricos. Su aplicación es especialmente relevante en situaciones de pérdida de líquidos, ya sea por



causas gastrointestinales como vómitos o diarreas, por obstrucciones intestinales agudas, o debido a pérdidas a nivel renal o extrarrenal. Las características que hacen a los cristaloides tan versátiles son su composición de moléculas pequeñas, su accesibilidad económica y su facilidad de uso. Una de sus principales ventajas radica en la posibilidad de ajustar su composición para que se asemeje a la del plasma sanguíneo humano, lo que los convierte en una opción ideal para reponer los fluidos perdidos a través de diversos mecanismos fisiológicos y patológicos. No obstante, es importante considerar que el uso de cristaloides no está exento de riesgos (9,12,11).

En el ámbito clínico, se emplean diversas soluciones para la reposición de líquidos, las cuales pueden clasificarse según su concentración con relación al plasma sanguíneo. Se clasifican en tres grupos, de los cuales a continuación se exponen algunos de los ejemplos más comúnmente empleados:

1. Isotónicos:
 - Solución salina normal (NaCl al 0,9%) o suero fisiológico (SF)
 - Solución de Ringer Lactato
 - Solución Plasmalyte
 - Suero glucosado 5%
 - Suero glucosalino 3,3%
2. Hipotónicos
 - Suero fisiológico o Nacl 0,45%
3. Hipertónicos
 - Solución salina hipertónica 3% o al 5% (NaCl 3% y 5%)
 - Suero glucosado 10% o 50% (9)

El cloruro de sodio, comúnmente conocido como suero fisiológico, es el más frecuentemente utilizado. Un aspecto a tener en cuenta es la posibilidad de desarrollar acidosis hiperclorémica cuando se administra en exceso, especialmente aquellas soluciones con alto contenido en cloruro. Esta condición se caracteriza por un aumento anormal de cloruro en sangre, lo que puede comprometer la capacidad del organismo para mantener un pH sanguíneo dentro de los rangos fisiológicos normales (9,12,11). (12). Para mitigar este riesgo, se han desarrollado alternativas como las soluciones



balanceadas, que incorporan diferentes aniones (como lactato, acetato, maleato o gluconato). Estas formulaciones, como el Ringer lactato o el Plasmalyte, han demostrado ser más seguras y eficaces que el suero salino tradicional en diversos estudios (10).

Es importante distinguir entre las soluciones cristaloides isotónicas e hipertónicas. Las primeras, poseen una osmolaridad equiparable a la del plasma, lo que las hace idóneas para expandir el volumen extracelular sin causar desplazamientos significativos de agua entre los compartimentos intra y extracelulares. Mientras que las soluciones hipertónicas, presentan una osmolaridad superior a la del plasma. Aunque su uso es menos común, resultan beneficiosas en situaciones específicas, como en el manejo del edema cerebral, donde se busca extraer agua del espacio intracelular (11).

COLOIDES

La etimología del término "coloide" se remonta al griego antiguo, específicamente a la palabra "Kolas", que alude a la capacidad de adhesión. Esta denominación refleja la tendencia natural de estas sustancias a aglomerarse o formar agregados (9).

Las soluciones coloides juegan un papel fundamental en la gestión de la hidratación y el volumen plasmático de los pacientes. Se caracterizan por ser componentes de elevado peso molecular que, debido a su tamaño, no pueden traspasar fácilmente las barreras capilares. Esta característica es la que les permite cumplir su función de expansores de volumen plasmático, contribuyendo así a mantener el equilibrio hídrico en el organismo. Esta propiedad les confiere la capacidad de incrementar la presión oncótica del plasma, lo que resulta en una mayor retención de líquidos en el espacio intravascular (9,10,13,14).

Además, juegan un papel crucial en emergencias médicas, especialmente en casos de shock, donde se requiere una rápida expansión del volumen plasmático. Estas soluciones, aunque son más costosas, ofrecen una expansión de volumen intravascular más veloz y eficiente. Los coloides presentan ventajas significativas, no obstante,



también conllevan riesgos potenciales que incluyen posibles reacciones alérgicas, alteraciones en la coagulación sanguínea y un potencial daño renal. Debido a estos beneficios y riesgos, es fundamental evaluar cuidadosamente la condición clínica específica de cada paciente antes de administrar soluciones coloides. Su uso debe ser considerado en el contexto de los beneficios esperados frente a los posibles efectos adversos, asegurando así un tratamiento óptimo y seguro para el paciente en situaciones de emergencia (12,14).

Las soluciones coloides se clasifican en dos categorías principales: naturales y sintéticas. Los coloides naturales comprenden el plasma fresco congelado y la albúmina. Por otro lado, los coloides sintéticos comprenden derivados del almidón, gelatinas y dextrans. En la práctica general, los coloides más utilizados son las albúminas, las gelatinas y los almidones (9,10,13,14).

1. COLOIDES NATURALES

- Albúmina:

Las soluciones de albúmina, un coloide natural, se presentan en concentraciones del 4% y 20%. En Europa, particularmente en España, se prefiere la formulación al 20%. Es importante destacar que la solución al 4% contiene una alta concentración de cloro (120-130 mEq/L), en contraste con la del 20%, que tiene un bajo contenido (20 mEq/L). La albúmina desempeña múltiples funciones fisiológicas cruciales en pacientes críticos, tales como: la regulación de la presión coloidosmótica, el transporte de fármacos en el plasma, la capacidad antioxidante y la modulación del óxido nítrico. Estas propiedades subrayan la importancia potencial de la albúmina en el manejo de pacientes en estado crítico (13).

2. COLOIDES SINTÉTICOS

Los coloides sintéticos son especialmente útiles porque pueden permanecer en el sistema vascular durante más tiempo que los cristaloides, lo que los hace más efectivos para expandir el volumen del plasma durante un período prolongado (14).

- **Gelatina:**

Las gelatinas se presentan en dos formulaciones principales:

1. Poligelina: Gelatina unida por puentes de urea

2. Succinilada

Estas formulaciones difieren en varios aspectos como sus características químicas, la capacidad de expansión, la composición electrolítica y el perfil de efectos adversos.

El efecto secundario más preocupante asociado con las gelatinas es el riesgo de reacción anafiláctica, que ocurre en el 1% con la poligelina y aproximadamente en el 0,1% con el uso de gelatina succinilada (13).

- **Dextrano:**

Los dextranos son compuestos formados por polímeros de glucosa, disponibles en dos variantes principales: dextrano 40 y dextrano 70. Estas soluciones se distinguen por sus diferentes pesos moleculares medios, siendo 40.000 Da para el dextrano 40 y 70.000 Da para el dextrano 70

A pesar de su utilidad inicial, el uso de dextranos ha disminuido significativamente en los últimos años. Esta caída en popularidad se debe principalmente a la alta incidencia de efectos adversos asociados con su administración. Entre las complicaciones más notables se encuentran: reacciones alérgicas, insuficiencia renal y alteraciones en la coagulación sanguínea (diátesis hemorrágica). Debido a estos riesgos considerables para la salud, los dextranos han sido gradualmente reemplazados por alternativas más seguras (13).

HEMODERIVADOS

La primera transfusión de sangre humana se realizó en 1795. Este procedimiento implica la transferencia de productos sanguíneos obtenidos de donantes a un paciente. Se utiliza principalmente para reponer la sangre o los componentes sanguíneos que se pierden a causa de una lesión severa o durante una operación. Los hemoderivados tienen el potencial de salvar vidas, además, hoy en día, las transfusiones de sangre son una práctica médica habitual (15,16).

- Concentrado de hematíes

Los concentrados de glóbulos rojos (también conocidos como eritrocitos o hematíes) son el componente sanguíneo más utilizado en transfusiones. Tienen la función transportar oxígeno y nutrientes a todos los tejidos del cuerpo. Al asegurar el suministro adecuado de oxígeno, previenen daños en los órganos que podrían ocurrir por su falta. Este tratamiento se administra a personas que experimentan pérdida de sangre o que sufren de anemia grave. Para obtener este componente, se separan los glóbulos rojos del plasma y de los demás componentes celulares de la sangre, lo que da como resultado una mayor concentración de glóbulos rojos, de ahí el nombre “concentrados” o “empaquetados” (16,17).

- Plasma

El plasma, el componente líquido y amarillo de la sangre, se separa de los glóbulos rojos y se concentra en contenedores para luego ser fraccionado. Contiene diversas proteínas, incluyendo los factores de coagulación, que son fundamentales para que la sangre se coagule correctamente (15,16,17). Se congela rápidamente después de ser separado de la sangre, y puede almacenarse durante un año si se conserva en condiciones adecuadas dentro de las primeras 24 horas. Se utiliza en situaciones de trastornos hemorrágicos en los que no se conoce qué factor de coagulación está deficiente, o cuando no se dispone del factor específico (17).

- Plaquetas



Las plaquetas, también conocidas como trombocitos, son diminutos fragmentos celulares sin color que provienen de los megacariocitos, las células precursoras. Estas pequeñas partículas desempeñan un papel crucial en la formación de coágulos sanguíneos, ayudando a que la sangre se coagule de manera adecuada para prevenir o detener hemorragias. Su función es aumentar los niveles de plaquetas cuando estos son bajos o cuando las plaquetas no están funcionando correctamente, evitando así el sangrado. Se suelen administrar a personas que tienen niveles muy bajos de plaquetas, lo que se conoce como trombocitopenia, y que pueden estar en riesgo de sufrir hemorragias graves y espontáneas. Debido a que se conservan a temperatura ambiente, las plaquetas tienen una vida útil de solo cinco días (15,16,17).

- **Crioprecipitados**

Los crioprecipitados son productos derivados del plasma, el cual se congela en un plazo de hasta 8 horas después de su extracción (plasma fresco congelado, PFC). Para su preparación, el plasma se descongela a temperaturas entre 1°C y 6°C, y luego se somete a centrifugación. Durante este proceso, los componentes sólidos que se separan de la solución líquida se recogen y se congelan nuevamente a -18°C, dando lugar a una unidad de crioprecipitado. Al descongelarse por primera vez el plasma fresco congelado, algunos factores de coagulación, como el fibrinógeno, el factor VIII, el factor XIII y el factor de von Willebrand, se agrupan y se sedimentan en el fondo. Estos agrupamientos son conocidos como "precipitados". La palabra "crío" proviene de "frío", de ahí el nombre de crioprecipitado. Este producto, por tanto, está compuesto por una concentración de factores de coagulación, y se administra principalmente a pacientes con hemorragias graves que tienen niveles extremadamente bajos de fibrinógeno, un factor esencial en la coagulación sanguínea (15,17).

- **Sangre total fresca**

La sangre fresca o total es la sangre completa extraída directamente de un donante. La unidad de sangre total se obtiene al añadir 63 mL de una solución anticoagulante-conservadora a 450 mL de sangre procedente de un donante. Este producto puede ser conservado a temperaturas entre 1 y 6°C durante un período que

varía entre 21 y 35 días, dependiendo del tipo de anticoagulante utilizado, con el fin de preservar la integridad de los glóbulos rojos (18,19).

La administración de sangre total ofrece varias ventajas prácticas frente a la terapia con componentes sanguíneos individuales. En el ámbito prehospitalario, se ha sugerido que el uso de sangre total podría ser más beneficioso debido a su facilidad de transporte y la posibilidad de iniciar las transfusiones de manera temprana (18).

Tabla 1: Fluidoterapia: cristaloides, coloides y hemoderivados

TIPO DE FLUIDO	SUBTIPO	FUNCIÓN
Cristaloides	Isotónicos Ej: -NaCl 0,9% -RI -Plasmalyte	Mantener una adecuada hidratación, estimular la producción de orina y corregir desequilibrios hídricos.
	Hipotónicos Ej: -NaCl 0,45%	
	Hipertónicos Ej: -G10% -NaCl 3%	
Coloides	Naturales: -Albúmina	Mantener el equilibrio hídrico en el organismo.
	Sintéticos: -Gelatina -Dextrano	
Hemoderivados	Concentrados de hematíes	Transportar oxígeno y nutrientes a todos los tejidos del cuerpo.
	Plasma	Se utiliza en situaciones de trastornos hemorrágicos en los que no se conoce qué factor de coagulación está deficiente, o cuando no se dispone del factor específico.

	Plaquetas	Ayudar a que la sangre se coagule de manera adecuada para prevenir o detener hemorragias. Su función es aumentar los niveles de plaquetas cuando estos son bajos o cuando las plaquetas no están funcionando correctamente, evitando así el sangrado.
	Crioprecipitados	Para tratar hemorragias graves en pacientes con déficit de fibrinógeno o ciertos factores de coagulación.
	Sangre total fresca	Permite reponer todos los componentes sanguíneos a la vez.

Fuente: elaboración propia.

1.1.2. Marco teórico contextual

Los escenarios de combate presentan desafíos únicos para la atención sanitaria, debido a las condiciones austeras, la limitación de recursos y la naturaleza específica de las heridas de guerra. Estos factores dificultan el proporcionar un cuidado óptimo, ya que las grandes distancias y las restricciones tácticas suelen alargar los tiempos de evacuación, lo que marca una clara distinción entre el trauma militar y el civil. En este contexto, la medicina militar se fundamenta en varios pilares esenciales, siendo el control del shock hemorrágico uno de los más críticos, dado que la hemorragia es la principal causa tratable de muerte en combate. De este modo, el manejo adecuado del sangrado se convierte en una prioridad absoluta para garantizar la supervivencia del combatiente. El control de la hemorragia es vital en ámbito de combate por varias razones: representa la causa tratable más frecuente de mortalidad en el campo de batalla, supone un reto logístico considerable para la atención sanitaria militar y, en muchos casos, puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte del soldado (20,21).

La medicina de combate ha sido históricamente un valioso campo de aprendizaje, con lecciones que han beneficiado tanto a los sistemas sanitarios militares como a los civiles. Solo mediante un intercambio recíproco de conocimientos se puede maximizar el potencial de estas experiencias, mejorando la atención a los heridos en el frente de batalla y elevando la calidad de la atención médica en la población civil. Esta



sinergia entre la medicina militar y civil contribuye, en última instancia, a salvar vidas en todo el mundo, demostrando el valor incalculable de la colaboración en el campo médico (21).

1.1.3. Antecedentes

Los conflictos bélicos han impulsado avances significativos en el control de hemorragias a lo largo de la historia. James Blundell realizó la primera transfusión entre humanos en 1818. Durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918), Robertson desarrolló técnicas modernas de extracción y almacenamiento de sangre para tratar a soldados heridos, y se investigó el shock hemorrágico, introduciéndose el uso de sangre completa en el frente. En 1918, el Ejército de EE.UU. implementó transfusiones de sangre total citratada para combatir el shock en sus tropas (22,23). La Guerra Civil española (1936-1939) marcó un hito al mejorar los sistemas de manejo de sangre (22). La Segunda Guerra Mundial (1939-1945), vio el surgimiento de centros de extracción de sangre civiles y el uso de plasma seco y sangre total para tratar el shock, y en ella, la reposición del volumen sanguíneo se convirtió en el tratamiento principal (22,23). En 1944, se implementaron bancos de sangre refrigerados en hospitales de campaña (22). Aunque estas lecciones se perdieron parcialmente durante la Guerra de Corea (1950-1953), la Guerra de Vietnam (1964-1975) retomó el uso de sangre total junto con componentes sanguíneos y cristaloides, estableciendo pautas para el tratamiento de bajas en combate, aunque las hemorragias causaron numerosas muertes. La Guerra de Corea, por su parte, evaluó los beneficios y riesgos de las transfusiones sanguíneas (22,23).

En 1971, Miller et al. describieron la coagulopatía aguda del traumatismo, señalando que solo podía tratarse eficazmente con sangre total. Con el tiempo, el uso de sangre entera fresca caliente (WFWB) se volvió más común en conflictos militares, utilizando "bancos de sangre ambulantes" de personal militar preseleccionado (23). Desde Corea hasta los conflictos en Afganistán (2001) e Irak (2003), la supervivencia en combate aumentó drásticamente, reduciendo la mortalidad del 40% al 3-4% (22).

En 2014, el Comité de Cuidados Tácticos de Víctimas de Combate recomendó oficialmente la WFWB como el producto óptimo para la reanimación prehospitalaria en



shock hemorrágico por combate. Posteriormente, el Departamento de Defensa de EE.UU. ha recomendado la sangre total como el fluido de reanimación óptimo en todo el campo de batalla (23). Actualmente, a pesar de haber menos conflictos, las armas modernas causan lesiones más graves. Esto requiere una atención más rápida y específica en el campo de batalla, enfocándose en prevenir las principales causas de muerte evitables como hemorragias externas, neumotórax a tensión y obstrucción de la vía aérea (22).

1.2. Justificación

La justificación de este estudio se fundamenta en la imperiosa necesidad de adaptar los protocolos de actuación de enfermería, tradicionalmente diseñados para el ámbito civil, a las realidades y desafíos únicos que plantea el entorno militar. Las operaciones en combate exigen intervenciones rápidas y eficaces bajo condiciones extremas, donde los recursos son limitados y la logística puede condicionar la disponibilidad de productos como cristaloides, coloides y hemoderivados.

Sin embargo, la escasez de investigación específica sobre el manejo del shock hemorrágico en escenarios militares deja un vacío de conocimiento que dificulta la toma de decisiones clínicas basadas en la mejor evidencia disponible.

Por ello, resulta esencial revisar y comparar detalladamente la eficacia y factibilidad de los diferentes tipos de fluidoterapia, no solo desde una perspectiva de resultados clínicos, sino también considerando la viabilidad operativa en situaciones de combate.

Establecer un protocolo óptimo y adaptado a estas circunstancias puede suponer la diferencia entre la vida y la muerte, impactando de manera directa en la supervivencia de los heridos en combate.

En este contexto, este trabajo adquiere especial relevancia al buscar transferir y adaptar el conocimiento científico a las necesidades reales del ámbito militar, contribuyendo así a la mejora de la atención sanitaria en situaciones críticas y



justificando plenamente la pertinencia de analizar la evidencia científica sobre la administración de fluidoterapia en el shock hemorrágico en el contexto militar.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. Objetivo general

O1. Analizar la evidencia científica con relación a la administración de fluidoterapia en el shock hemorrágico en el contexto militar.

2.2. Objetivos específicos

O2. Describir el perfil sociodemográfico de las personas atendidas.

O3. Determinar la vía utilizada para la administración de fluidos.

2.3. Hipótesis de trabajo

Se espera encontrar un beneficio mayor con hemoderivados en el tratamiento del shock hemorrágico frente a fluidos de tipo cristaloides.

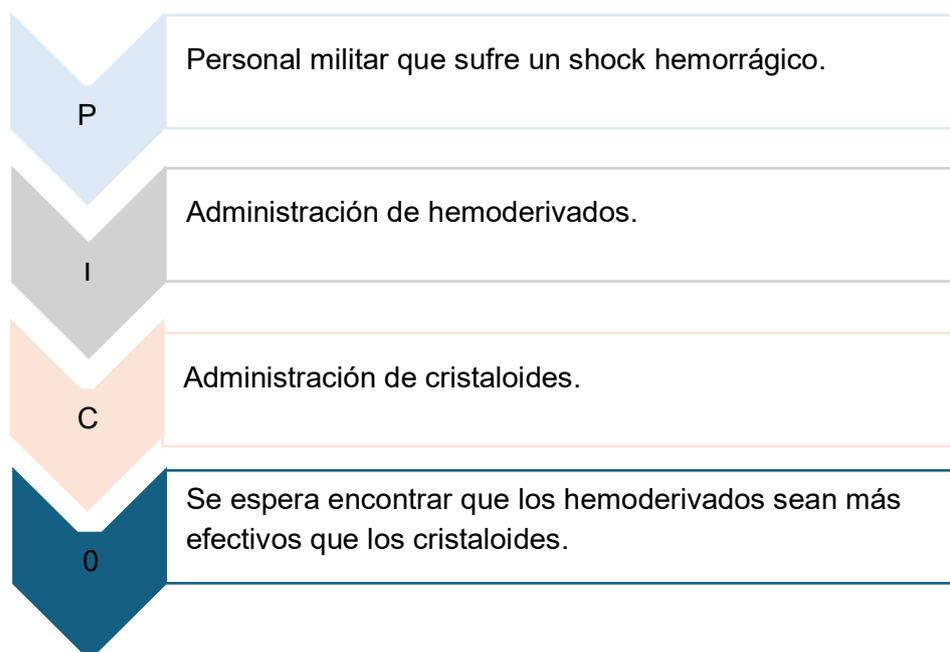
3. MATERIAL Y MÉTODO

3.1. Estructura PICO

La formulación de la pregunta de la que parte este trabajo se ha realizado con el formato PICO, estrategia propuesta por la enfermería basada en la evidencia.

Pregunta PICO: ¿En personas con shock hemorrágico en el ámbito militar, es el uso de hemoderivados más efectivo que el uso de cristaloides o coloides?

Figura 1. Pregunta PICO



Fuente: elaboración propia.

3.2. Tipo y diseño general de estudio

El tipo de estudio que se va a realizar es una Revisión Bibliográfica Sistemática, utilizando como referencia la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses*) (24).

En cuanto al período de realización del estudio (Tabla II: Cronograma o Diagrama de Gantt): en octubre se realizó la asignación del tutor, lo que permitió contar con la guía y supervisión necesarias durante todo el proceso. En noviembre de 2024, se llevó a cabo la elección del tema. Durante diciembre de 2024, se dedicó tiempo a la revisión bibliográfica. En paralelo, se establecieron los objetivos de la investigación, que se definieron a finales de diciembre, junto con la redacción de la introducción, que se extendió hasta principios de enero de 2025. El material y métodos fueron trabajados durante los meses de enero y febrero de 2025. En marzo de 2025, se realizaron los resultados, los cuales fueron posteriormente evaluados y discutidos en abril de 2025. Entre los meses de marzo, abril y mayo se concluyó la bibliografía y los anexos.



Finalmente, en mayo de 2025, se redactaron las conclusiones y se entregó. Un mes más tarde, en junio, fue la lectura y defensa del TFM.

Tabla 2: Cronograma o diagrama de Gantt

DIAGRAMA DE GANTT	OCT 2024	NOV 2024	DIC 2024	ENE 2025	FEB 2025	MAR 2025	ABR 2025	MAY 2025	JUN 2025
Asignación de tutor									
Elección del tema									
Revisión bibliográfica									
Objetivos									
Introducción									
Material y métodos									
Resultados									
Discusión									
Conclusión									
Bibliografía y anexos									
Entrega final TFM									

Lectura y defensa TFM										
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

3.3. Palabras clave y descriptores

Las palabras claves utilizadas son: shock hemorrágico, ámbito militar y fluidoterapia. Además, en la siguiente tabla (Tabla 3), se detallan los Descriptores en Ciencias de la Salud (*DeCS*) y los *Medical Subject Heading (MeSH)* obtenidos.

Tabla 3. Palabras clave y descriptores DeCS/MeSH

Palabras clave	DeCS	MeSH
Shock hemorrágico	Shock hemorrágico	Shock, Hemorrhagic
Personal militar	Personal Militar	Military Personnel
Fluidoterapia	Fluidoterapia	Fluid Therapy

Fuente: elaboración propia.

3.4. Bases de datos

Para garantizar la exhaustividad y rigor metodológico en la revisión bibliográfica de este trabajo, se realizó una búsqueda sistemática en las principales bases de datos científicas especializadas en ciencias de la salud: Web of Science (WOS), PubMed, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), Scopus, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Biblioteca Cochrane y Science Direct, accediendo a través de la biblioteca digital de la Universidad Europea de Valencia (Biblioteca José Planas). La inclusión de CINAHL responde a su reconocida especialización en literatura de enfermería, mientras que el resto de las bases de datos fueron seleccionadas por su relevancia y cobertura internacional en medicina y ciencias de la salud, lo que permite identificar estudios de alta calidad y minimizar sesgos en la selección de la evidencia.

Adicionalmente, para la elaboración de la introducción y contextualización del tema, se consultó Google Scholar como herramienta complementaria para localizar



literatura gris y trabajos recientes no indexados en otras bases. No obstante, se priorizó el uso de bases de datos especializadas debido a que Google Scholar, si bien ofrece una amplia cobertura interdisciplinaria, presenta limitaciones en cuanto a la capacidad de filtrado, control de vocabulario y estrategias avanzadas de búsqueda, lo que puede dificultar la identificación precisa y sistemática de los estudios más relevantes para una revisión sistemática rigurosa.

La combinación de estas fuentes asegura una búsqueda bibliográfica robusta y actualizada, alineada con las recomendaciones internacionales para revisiones sistemáticas, permitiendo así una síntesis crítica y fundamentada de la evidencia disponible sobre el manejo del shock hemorrágico en entornos militares.

3.5. Operadores booleanos

Se utilizó el operador booleano de unión “AND” para realizar búsquedas bibliográficas, ya que establece la condición de que los artículos deben incluir los términos de búsqueda especificados.

3.6. Tesoros. Estrategia de búsqueda en bases de datos y términos de búsqueda

Tabla 4. Estrategia de búsqueda en bases de datos (Fórmula de búsqueda: tesoro)

Base de Datos	Fórmula de búsqueda: tesoro	Selección/Resultados	Fecha de búsqueda
WOS (Web Of Science)	Shock Hemorrhagic AND Military Personnel	1/28	Diciembre 2024
	Shock Hemorrhagic AND Fluid Therapy AND Military Personnel	0/2	Diciembre 2024
	Fluid Therapy AND Military Personnel	0/26	Diciembre 2024
PubMed	Shock Hemorrhagic AND Military Personnel	2/221	Diciembre 2024

ACTUACIÓN ANTE UN SHOCK HEMORRAGICO EN EL ÁMBITO MILITAR: CRISTALOIDES, COLOIDES Y HEMODERIVADOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA



	Shock Hemorrhagic AND Fluid Therapy AND Military Personnel	0/24	Diciembre 2024
	Fluid therapy AND Military Personnel	1/165	Diciembre 2024
CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)	Shock Hemorrhagic AND Military Personnel	0/41	Diciembre 2024
	Shock Hemorrhagic AND Fluid Therapy AND Military Personnel	0/6	Diciembre 2024
	Fluid Therapy AND Military Personnel	0/27	Diciembre 2024
Scopus	Shock Hemorrhagic AND Military Personnel	3/995	Enero 2025
	Shock Hemorrhagic AND Fluid Therapy AND Military Personnel	1/335	Enero 2025
BVS (Biblioteca Virtual en Salud)	Shock Hemorrhagic AND Military Personnel	0/99	Enero 2025
	Shock Hemorrhagic AND Fluid Therapy AND Military Personnel	0/21	Enero 2025
Biblioteca Cochrane	Shock Hemorrhagic AND Military Personnel	0/10	Enero 2025
	Shock Hemorrhagic AND Fluid Therapy AND Military Personnel	0/6	Enero 2025
Science Direct	Shock Hemorrhagic AND Military Personnel	0/2951	Enero 2025
	Shock Hemorrhagic AND Fluid Therapy AND Military Personnel	1/1825	Enero 2025

Fuente: elaboración propia.

El análisis de la tabla evidencia la notable disparidad en la cantidad de resultados relevantes obtenidos según la base de datos y la estrategia de búsqueda empleada para identificar literatura sobre shock hemorrágico y terapias de fluidos en personal militar.



Bases como Scopus y PubMed muestran una mayor sensibilidad, reflejada en un elevado número de resultados totales, aunque la proporción de artículos seleccionados finalmente como relevantes es baja, lo que sugiere una abundancia de literatura, pero también la necesidad de un filtrado riguroso para identificar estudios pertinentes. Por el contrario, bases especializadas como CINAHL y la Biblioteca Cochrane presentan un volumen significativamente menor de resultados, lo que puede estar relacionado con su enfoque temático más restringido o con limitaciones en la indexación de estudios sobre medicina militar. Llama la atención que, a pesar de la amplitud de Science Direct, solo se identificó un artículo relevante entre más de dos mil resultados, evidenciando la dificultad de localizar evidencia específica en bases de datos generalistas. En conjunto, la tabla subraya la importancia de combinar múltiples fuentes y ajustar las estrategias de búsqueda para maximizar la exhaustividad y la pertinencia de la revisión sistemática, así como la necesidad de criterios de inclusión bien definidos para filtrar la información más relevante y actualizada sobre el manejo del shock hemorrágico en entornos militares.

Tabla 5. Estrategia de búsqueda en base de datos (Resultados de artículos encontrados/seleccionados)

Artículos	Base de Datos	Resultados
Artículos encontrados	WOS (Web Of Science)	56
	PubMed	410
	CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)	74
	Scopus	1350
	BVS (Biblioteca Virtual en Salud)	120
	Biblioteca Cochrane	16
	Science Direct	4776
Preselección	WOS (Web Of Science)	13

	PubMed	16
	CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)	14
	Scopus	28
	BVS (Biblioteca Virtual en Salud)	25
	Biblioteca Cochrane	5
	Science Direct	13
Selección definitiva	WOS (Web Of Science)	1
	PubMed	3
	CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)	0
	Scopus	4
	BVS (Biblioteca Virtual en Salud)	0
	Biblioteca Cochrane	0
	Science Direct	1

Fuente: elaboración propia.

La tabla refleja la variabilidad en la recuperación de artículos relevantes sobre shock hemorrágico y terapia de fluidos en personal militar según la base de datos y la fórmula de búsqueda utilizada. Se observa que, aunque bases como PubMed y Scopus arrojan un elevado número de resultados totales (hasta 995 y 221 respectivamente), solo una pequeña fracción cumple con los criterios de selección, lo que indica una amplia dispersión temática y la necesidad de un filtrado exhaustivo. Por el contrario, bases especializadas como CINAHL, BVS y Cochrane muestran un número considerablemente menor de resultados, y en la mayoría de los casos no se identificaron artículos relevantes, posiblemente debido a su enfoque temático más restringido o a menor cobertura en medicina militar. Science Direct, a pesar de su gran volumen de



publicaciones, apenas aporta estudios pertinentes, lo que evidencia la dificultad de encontrar literatura específica en bases de datos generalistas. En conjunto, la tabla pone de manifiesto la importancia de diversificar las fuentes y optimizar las estrategias de búsqueda para garantizar la exhaustividad y relevancia de la evidencia recopilada, así como la necesidad de criterios de inclusión precisos para abordar adecuadamente la revisión sistemática sobre el manejo del shock hemorrágico en entornos militares.

3.7. Criterios de selección y filtros

Durante el proceso de selección de los artículos para esta revisión sistemática, se establecieron criterios rigurosos para garantizar la relevancia y calidad de la evidencia recopilada. Se incluyeron únicamente publicaciones editadas entre los años 2015 y 2025, con el objetivo de asegurar la actualidad de los datos y reflejar los avances más recientes en el manejo del shock hemorrágico en entornos militares. Se priorizó la inclusión de estudios cuya población estuviera compuesta por seres humanos adultos (mayores de 18 años), excluyendo investigaciones en modelos animales o en menores de edad para mantener la aplicabilidad clínica de los resultados. Asimismo, se aceptaron artículos publicados en inglés, castellano y alemán, lo que permitió ampliar el espectro geográfico y lingüístico de la revisión, minimizando posibles sesgos idiomáticos. En cuanto a la intervención, se seleccionaron específicamente aquellos estudios que evaluaban la administración de cristaloides, coloides o hemoderivados como parte del abordaje terapéutico ante un shock hemorrágico en el contexto militar, descartando trabajos que no abordaran de manera directa este enfoque. Por otro lado, se excluyeron revisiones narrativas, cartas al editor, estudios en animales, resúmenes de congresos y publicaciones que no aportaran datos originales o no cumplieran con los criterios mencionados. A continuación, se detallan de forma estructurada los criterios de inclusión y exclusión aplicados para la selección final de los artículos revisados, tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Criterios de selección

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos publicados desde el 1 de enero de 2015 hasta el 17 enero de 2025.	Artículos publicados anterior al 1 de enero de 2015.
Artículos donde la población es mayor de edad.	Artículos donde la población sean menores de 18 años.
Estudios donde la población diana sean humanos.	Estudios en cuya muestra incluyesen a animales como ratas o cerdos.
Artículos redactados en inglés, castellano y alemán.	Artículos redactados en otro idioma distinto al inglés, castellano y alemán.
Estudios que administran coloides, cristaloides y hemoderivados ante un shock hemorrágico.	Estudios que administran medicación ante un shock hemorrágico.
Estudios en el ámbito militar.	Estudios únicamente en el entorno civil.

Fuente: elaboración propia.

Filtros: título y resumen

- Título: se seleccionarán solo aquellos artículos que presenten dos descriptores relaciones con los objetivos en su título.
- Resumen: A continuación, la investigadora principal (IP) realizará una lectura crítica del *abstract*/resumen seleccionando aquellos artículos que vayan en línea con la investigación planteada.

3.8. Variables. Definición de las variables.

Variables de situación de los artículos (Tabla VI):

1. Autor
2. Revista
3. Año de publicación

4. Diseño del estudio
5. Idioma
6. Lugar de realización
7. Nivel de evidencia (SING)
8. Jadad (calidad de los ECA)

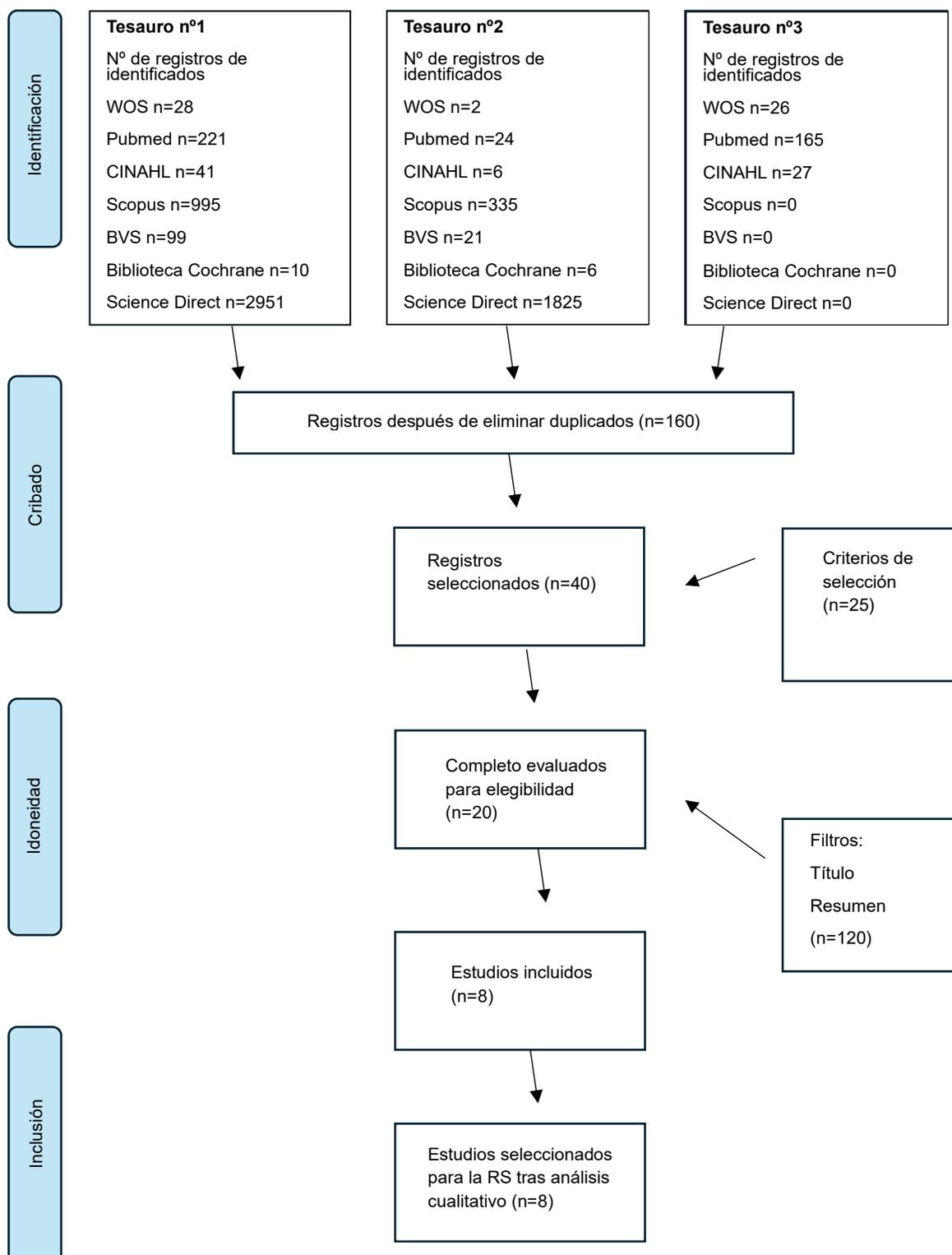
VARIABLES DEPENDIENTES (Tabla VII):

1. Tipo de fluido utilizado: forma farmacéutica
2. Localización anatómica de la hemorragia
3. Tipo de acceso de administración de fármaco (venosa periférica/central o intraósea)
4. Morbi-mortalidad
5. Muestra
6. Género

4. RESULTADOS

4.1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de los estudios

Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos



Fuente: elaboración propia ²⁴

4.2. Tabla de resultados

Tabla 7. Variable de la situación de los artículos

TÍTULO	AUTORES/AS	REVISTA	AÑO DE PUBLICACIÓN	DISEÑO DEL ESTUDIO	IDIOMA	LUGAR DE REALIZACIÓN	NIVEL DE EVIDENCIA CIENTÍFICA (ESCALA SIGN)	ESCALA JADAD
1. Experiencia inicial de combate con un ensayo clínico aleatorizado de reanimación con plasma sobre el terreno para el shock hemorrágico traumático ²⁵ .	Chapman M. et al.	Shock (Supplement 1, Vol. 44).	Agosto 2015.	ECA: doble ciego.	Inglés.	Denver Health Medical Center, Universidad de Colorado, EE. UU.	1++	5
2. Asociación de la transfusión prehospitalaria de hemoderivados durante la evacuación médica de bajas en combate en Afganistán con la	Schackelford SA. et al.	JAMA (Journal of the American Medical Association).	Octubre 2017.	ECA.	Inglés.	Afganistán (US Military Medical Evacuation System).	1+	4



supervivencia aguda y a los 30 días ²⁶ .								
3. Tendencias en la administración prehospitalaria de sangre, cristaloides y coloides de acuerdo con los cambios en las directrices de atención táctica a bajas en combate ²⁷ .	Clarke E. et al.	Military Medicine.	Diciembre 2021.	ECA.	Inglés.	Conflictos militares en Afganistán, Irak y Siria (registro del Dep).	1++	5
4. El enfoque dorado del traumatismo. ¿Qué hemoderivados son necesarios para optimizar la atención prehospitalaria al trauma? ²⁸	Bamberg ML. et al.	Die Anaesthesiologie.	Noviembre 2024.	ECA: simple ciego.	Alemán.	Alemania.	1+	4
5. Cuando elegir el acceso intraóseo en la atención	Rittblat M. et al.	Chinese Journal of Traumatology.	Octubre 2024.	ECA.	Inglés.	Israel (Israel Defense Forces).	1++	5



traumatológica prehospitalaria: Un estudio basado en registros de las Fuerzas de Defensa de Israel ²⁹ .								
6. Sangre total del grupo O de baja titulación en ambulancias militares terrestres: Lecciones de la experiencia inicial de las Fuerzas de Defensa de Israel ³⁰ .	Talmy T. et al.	Transfusion Medicine.	Septiembre 2023.	ECA.	Inglés.	Israel (unidades terrestres de ambulancia).	1++	5
7. Administración de hemoderivados durante la primera fase de atención: La experiencia del registro prehospitalario	Fisher. A et al.	Military Medicine.	Enero/febrero 2022.	ECA.	Inglés.	Conflictos en Afganistán, Irak y Siria (U.S. Military).	1++	5



de traumatismos ³¹ .								
8. Sangre total en la punta de la lanza: Un análisis de la reanimación con sangre total fresca caliente frente a la terapia con componentes en heridas graves en combate ³² .	Gurney J. et al.	Surgery.	Julio 2021.	ECA.	Inglés.	Afganistán.	1+	4

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Variables dependientes

ARTÍCULOS	TIPO DE FLUIDO	LOCALIZACIÓN DE LA HEMORRAGIA	TIPO DE ACCESO DE ADMINISTRACIÓN	MORBI-MORTALIDAD	MUESTRA	GÉNERO
Artículo 1 ²⁵	Plasma fresco congelado (PFC).	No especifica.	Intravenoso.	Mortalidad 3/30, es decir, 10%.	30 pacientes adultos con atendidos en ambulancias Denver.	90% hombres, 10% mujeres
Artículo 2 ²⁶	Concentrados de hematíes y plasma.	Torso y extremidades.	No se especifica.	Mortalidad a las 24h (5% pacientes con transfusión y	502 militares estadounidenses heridos en combate en Afganistán entre el	No se especifica.



				19% pacientes sin transfusión) y a los 30 días post-MEDEVAC (11% con transfusión y sin transfusión 23%). La transfusión prehospitalaria se asoció con una mayor supervivencia a las 24 horas y a los 30 días.	1 abril de 2012 y el 7 de agosto de 2015. 246 recibieron transfusiones prehospitalarias y 256 no recibieron transfusión.	
Artículo 3 ²⁷	Cristaloides, coloides, concentrados de hematíes, plasma fresco congelado (PFC), plasma liofilizado, plaquetas y sangre total.	No especifica.	Vía intraósea.	95,5% (24,746) de supervivencia al alta hospitalaria; 4.5% fallecidos antes del alta.	La muestra incluye 25,897 encuentros de pacientes adultos con documentación de al menos un procedimiento o transporte prehospitalario.	Sexo: 97,3% (25.222) hombres y 2,7% (699) mujeres.
Artículo 4 ²⁸	Concentrado de hematíes, fibrinógeno, plasma fresco congelado	No especifica.	No especificado.	Se menciona potencial beneficio en mortalidad a 30 días, pero sin	252 participantes. De estos, $n = 110$ (43,7%) eran médicos y $n = 142$ (56,3%) pertenecían al	No se especifica.

	(PFC), plaquetas, albúmina y sangre total.			datos directos de pacientes reales. No se midió directamente.	personal de los servicios de emergencias.	
Artículo 5 ²⁹	Plasma liofilizado y sangre total.	No especifica.	Intraóseo e intravenoso.	Mortalidad prehospitalaria del 38.3% en vía intraósea y 3.3% en vía intravenosa.	3462 víctimas de trauma.	(86,6% o 2980 hombres) (13,4% mujeres o 464)
Artículo 6 ³⁰	Sangre total.	Abdominal, extremidades, pelvis (heridas por arma de fuego o trauma).	Intravenoso (6) o intraósea (1)	6 sobrevivieron, 1 falleció en UCI (14,3% mortalidad).	7 pacientes.	6 hombre y 1 mujer.
Artículo 7 ³¹	Sangre total, concentrado de hematíes, plasma fresco congelado (PFC) y plasma liofilizado.	Predominio de lesiones torácicas (52%), abdomen (29%) y extremidades (23%).	Intravenosa 32, intraósea 8, no documentado 1.	Mortalidad: 6% (94%) morbilidad.	28 pacientes transfundidos en fase prehospitalaria.	100% hombres.
Artículo 8 ³²	Sangre total fresca, concentrado hematíes, plasma y plaquetas.	No especifica.	No especifica.	Grupo WFWB 6.8% mortalidad (15 muertes) y 93,2% supervivientes (206).	La muestra de este estudio consistió en 1,105 pacientes heridos. De estos, 221 pacientes recibieron sangre total fresca caliente	No se especifica.



				<p>Grupo no-WFWB: 56 muertes es decir mortalidad del 6,3% y supervivencia de 828 pacientes, es decir, del 93,7%.</p>	<p>(WFWB) y 884 no la recibieron, formando el grupo de terapia de componentes (non-WFWB). Glóbulos rojos, PFC, plaquetas...</p>	
--	--	--	--	--	---	--

Fuente: elaboración propia.

4.3. Descriptivo de la tabla

El análisis de la tabla de resultados (tabla VII) revela que la evidencia científica más relevante sobre el manejo del shock hemorrágico en contexto militar se basa en ensayos clínicos aleatorizados (ECA), la mayoría de ellos con un diseño de alta calidad metodológica (doble o simple ciego) y puntuaciones elevadas en la escala Jadad (4-5 puntos), lo que respalda la fiabilidad de sus conclusiones. Los estudios seleccionados, publicados entre 2015 y 2024 en revistas de alto impacto internacional como JAMA, Military Medicine y Surgery, abarcan diferentes escenarios geográficos, incluyendo Estados Unidos, Alemania, Israel, Afganistán, Irak y Siria, lo que aporta una perspectiva global y permite comparar la efectividad de las intervenciones en diversos teatros de operaciones militares. El idioma predominante es el inglés, aunque se incluye también literatura en alemán, ampliando así la representatividad lingüística. Todos los estudios analizan intervenciones centradas en la administración prehospitalaria de hemoderivados, cristaloides o coloides, así como el uso de accesos vasculares alternativos (como el intraóseo) y la optimización de la atención inicial al trauma, en consonancia con las directrices tácticas más recientes. Además, el nivel de evidencia científica, evaluado mediante la escala SIGN, es elevado (1+ a 1++), lo que indica que los resultados están basados en investigaciones bien diseñadas y con bajo riesgo de sesgo. En conjunto, la tabla evidencia una tendencia creciente hacia la utilización precoz de hemoderivados y sangre total en el entorno militar, respaldada por datos de supervivencia y eficacia en la reanimación, así como la importancia de adaptar los protocolos a la logística y los recursos disponibles en cada conflicto. Estos hallazgos se alinean con la literatura reciente, que destaca el control rápido de la hemorragia y el empleo de agentes hemostáticos y terapias transfusionales avanzadas como pilares fundamentales para reducir la mortalidad en combate.

El análisis de la Tabla VIII pone de manifiesto la complejidad y diversidad de variables que influyen en los resultados clínicos del manejo del shock hemorrágico en contextos militares. Los artículos revisados abarcan una amplia gama de fluidos empleados, desde plasma fresco congelado, concentrados de hematíes, sangre total y plaquetas, hasta cristaloides y coloides, lo que refleja la evolución de la práctica clínica hacia una reanimación hemostática basada en hemoderivados, especialmente en escenarios de trauma grave y hemorragia masiva. La localización de la hemorragia, aunque no siempre especificada, incluye predominantemente lesiones en torso, abdomen, pelvis y extremidades, que son las más frecuentes en el ámbito militar. En cuanto a las vías de administración, se observa una preferencia por el acceso



intravenoso, aunque el acceso intraóseo adquiere relevancia en situaciones prehospitalarias o de difícil acceso vascular, mostrando diferencias notables en la mortalidad asociada: la vía intraósea se asocia a una mortalidad prehospitalaria significativamente mayor (38,3%) frente al 3,3% de la vía intravenosa, lo que subraya la importancia de la vía de acceso en el pronóstico del paciente. Los datos de morbimortalidad varían en función del tipo de fluido y del momento de la intervención, destacando que la transfusión prehospitalaria de hemoderivados se asocia sistemáticamente a una mayor supervivencia tanto a corto como a largo plazo, con reducciones significativas de la mortalidad a 24 horas y a 30 días respecto a los pacientes que no reciben transfusión. Las muestras estudiadas son heterogéneas, desde pequeños grupos de pacientes hasta cohortes de miles de militares, predominando el género masculino (más del 85% en la mayoría de los estudios), lo que refleja la composición habitual de las fuerzas armadas. En conjunto, la tabla evidencia que la administración precoz de hemoderivados, especialmente sangre total y plasma, junto con la elección adecuada de la vía de acceso y la identificación rápida de la localización de la hemorragia, son factores determinantes para mejorar la supervivencia en el shock hemorrágico militar, aunque persisten retos logísticos y clínicos para su implementación universal y estandarizada en todos los escenarios de combate.

5. DISCUSIÓN

Este estudio realiza una revisión sistemática (PRISMA) sobre el manejo del shock hemorrágico en entornos militares, comparando la efectividad de cristaloides, coloides y hemoderivados. Partiendo de la hipótesis de que los hemoderivados ofrecen mayor beneficio, se analizaron 9 artículos (2015-2025) de bases como PubMed y Scopus, utilizando términos como "shock hemorrágico" y "personal militar". Los resultados indican que, si bien los cristaloides (Ringer lactato) son la primera elección para reanimación inicial, su uso excesivo puede diluir factores de coagulación. Los coloides (ej. albúmina) muestran estabilidad hemodinámica prolongada, pero sin

diferencias significativas en mortalidad frente a cristaloides. En contraste, los hemoderivados (sangre completa, concentrados de hematíes) destacan en contextos de hemorragia masiva, asociándose a menor mortalidad a 30 días en conflictos como Irak y Afganistán, aunque su implementación requiere logística especializada. La vía de administración predominante es la intravenosa periférica, con intraósea como alternativa en combate activo. A pesar de la evidencia limitada, el estudio respalda parcialmente la hipótesis: los hemoderivados son superiores en supervivencia, pero su uso depende de disponibilidad y protocolos tácticos. Se concluye que, mientras los cristaloides siguen siendo esenciales en fases iniciales, la integración temprana de hemoderivados, junto a métodos hemostáticos (torniquetes, apósitos) y monitorización de coagulación, optimiza resultados. No obstante, se subraya la necesidad de más investigación prospectiva en escenarios militares reales para consolidar algoritmos terapéuticos.

5.1. Interpretación de los resultados

Diversos estudios coinciden en señalar que los hemoderivados son considerablemente más eficaces que los cristaloides en el tratamiento del shock hemorrágico en el entorno prehospitalario militar. Así lo evidencian autores como Chapman et al.²⁵, quien demuestra que es más efectivo administrar plasma, en lugar de suero salino, como primer fluido de reanimación, ya que permite actuar en las fases iniciales del shock y prevenir su progresión hacia un estado crítico. De forma similar, Shackelford et al.²⁶, observa que la transfusión de concentrados de hematíes y plasma se asocia con una mejora significativa en la supervivencia. En esta misma línea, Fisher et al.³¹ respalda el uso de estos mismos productos y añade la sangre completa evidenciando un aumento en la tasa de supervivencia en escenarios combate. Gurney et al.³² concluye que la administración de sangre total se relaciona con una reducción significativa de la mortalidad frente al uso de componentes como concentrados de hematíes, plasma y plaquetas. Del mismo modo, Talmy et al.³⁰, destaca que la sangre total representa el fluido más adecuado para la reanimación en pacientes con shock hemorrágico, al ofrecer una respuesta más rápida y eficaz que los componentes por separado, lo que podría traducirse en una mejora sustancial en el contexto militar.



Por su parte, Bamberg et al.²⁸ muestra que el uso de concentrados de hematíes y fibrinógeno es considerado adecuado y eficaz en el ámbito prehospitalario, gracias a su capacidad para mejorar la oxigenación y favorecer la coagulación en pacientes con hemorragias graves. Sin embargo, indica que el plasma fresco congelado y las plaquetas han obtenido menor aceptación debido a barreras logísticas.

En contraste, Clarke et al.²⁷ evidencia pese a las recomendaciones clínicas que priorizan el uso de hemoderivados como la sangre total y el plasma, los cristaloides, concretamente el suero salino, siguen siendo los fluidos más utilizados en el entorno prehospitalario militar. Este uso responde principalmente a su accesibilidad, facilidad de almacenamiento y menores requerimientos logísticos, en comparación con los productos sanguíneos.

Finalmente, en cuanto a la vía de administración, Rittblat et al.²⁹ resalta el papel del acceso intraóseo, especialmente en pacientes con shock profundo y fallo del acceso intravenoso, y lo vinculan con la administración de sangre total y plasma liofilizado en contextos militares.

La interpretación de los resultados de la evidencia que la administración precoz y adecuada de hemoderivados, especialmente sangre total, plasma y concentrados de hematíes, se asocia de forma consistente con una reducción significativa de la mortalidad en el shock hemorrágico en el entorno militar, tanto en la fase prehospitalaria como durante la evacuación médica.

Los datos reflejan que los pacientes que reciben transfusión de hemoderivados en el ámbito prehospitalario presentan tasas de supervivencia superiores a corto y medio plazo en comparación con aquellos que no la reciben, como se observa en la diferencia de mortalidad a las 24 horas y a los 30 días en los estudios incluidos. Además, la vía de administración resulta relevante: el acceso intravenoso se asocia a una menor mortalidad prehospitalaria frente al acceso intraóseo, lo que puede estar relacionado tanto con la gravedad de los casos como con la efectividad y rapidez de la intervención.

La muestra de los estudios es predominantemente masculina, reflejando la composición habitual de las fuerzas armadas, y abarca desde pequeños grupos de pacientes hasta grandes cohortes, lo que otorga robustez a la tendencia observada.

Estos hallazgos están en línea con las recomendaciones actuales y las lecciones aprendidas en conflictos recientes, que apuntan a la importancia de la reanimación hemostática precoz y la integración de protocolos de transfusión masiva, así como al uso de agentes hemostáticos y la monitorización avanzada de la coagulación para mejorar la supervivencia en combate. En conjunto, la tabla respalda que el empleo temprano de hemoderivados, junto a la optimización de la vía de acceso y la identificación rápida de la localización hemorrágica, son factores clave para reducir la mortalidad en el shock hemorrágico militar, aunque la aplicabilidad universal de estos resultados puede verse condicionada por la logística, la disponibilidad de recursos y la capacitación del personal en cada contexto operativo.

5.2. Sesgos

Los principales sesgos identificados en esta revisión sistemática incluyen el sesgo de selección, ya que la mayoría de los estudios analizados son observacionales o retrospectivos y tienden a incluir pacientes que ya han recibido transfusiones o intervenciones específicas, lo que puede sobreestimar el beneficio de determinados fluidos o vías de administración respecto a la mortalidad y supervivencia. Además, existe un sesgo de información debido a la falta de estandarización y detalle en variables clave como la localización exacta de la hemorragia y el tipo de acceso vascular utilizado, lo que dificulta la comparación directa entre estudios y puede introducir errores en la interpretación de los resultados. Otro sesgo relevante es el sesgo de género, ya que la muestra está compuesta mayoritariamente por hombres (más del 85% en la mayoría de los estudios), lo que limita la generalización de los hallazgos a la población femenina militar o civil. También se observa un sesgo de publicación, dado que los estudios incluidos tienden a provenir de contextos militares de países con mayor capacidad logística y tecnológica, como Estados Unidos o Israel, lo que puede no reflejar la realidad de otros entornos con recursos limitados. Por último, la variabilidad en los protocolos de actuación y la heterogeneidad en el tamaño



de las muestras y los diseños de los estudios pueden introducir sesgos de **confusión** y dificultar la extrapolación de los resultados a otros contextos operativos o poblaciones.

5.3. Limitaciones de los resultados

Las principales limitaciones de esta revisión sistemática, radican en la heterogeneidad y parcialidad de los datos reportados en los estudios incluidos: muchas investigaciones no especifican variables clave como la localización exacta de la hemorragia o el tipo de acceso vascular utilizado, lo que dificulta la comparación y síntesis de los resultados; además, la mayoría de las muestras analizadas presentan un claro predominio masculino, limitando la generalización de los hallazgos a la población femenina militar o civil. Otra limitación relevante es la variabilidad en el tamaño muestral y en los diseños metodológicos, con presencia de estudios observacionales y retrospectivos que pueden estar sujetos a sesgos de selección y confusión, además de la falta de estandarización en los protocolos de actuación y en la definición de los desenlaces de morbimortalidad. Por último, la procedencia de los datos de contextos militares muy específicos y con recursos avanzados puede no reflejar la realidad de otros escenarios operativos o sistemas sanitarios con menor capacidad logística, lo que restringe la aplicabilidad universal de los resultados y subraya la necesidad de investigaciones prospectivas y multicéntricas que aborden estas limitaciones

5.4. Generalización de los resultados

La generalización de los resultados obtenidos indica que la administración precoz de hemoderivados-especialmente sangre total, plasma y concentrados de hemáties-en el contexto militar se asocia de forma consistente con una reducción significativa de la mortalidad en pacientes con shock hemorrágico, tanto en la fase prehospitalaria como durante la evacuación médica, lo que respalda las recomendaciones actuales de reanimación hemostática avanzada y el uso de protocolos de transfusión masiva en escenarios de hemorragia grave.



La evidencia sugiere que la transfusión temprana, preferentemente por vía intravenosa, mejora la supervivencia a corto y medio plazo frente a la administración tardía o el uso exclusivo de cristaloides y coloides, y que la vía intraósea, aunque útil en situaciones críticas, puede asociarse a una mayor mortalidad, probablemente por la gravedad de los casos en los que se emplea.

Si bien estos hallazgos son extrapolables a otros contextos militares con recursos y logística similares, su aplicabilidad a entornos civiles o a sistemas sanitarios con menor capacidad de respuesta puede verse limitada por la disponibilidad de productos sanguíneos, la capacitación del personal y la infraestructura para la activación de protocolos de transfusión masiva. Además, la experiencia militar ha influido en la actualización de guías civiles, especialmente en la recomendación de ratios elevadas de hemoderivados (1:1:1) y en la activación precoz de protocolos de transfusión masiva, lo que ha demostrado mejorar la supervivencia también en el ámbito hospitalario.

En definitiva, estos resultados refuerzan la necesidad de identificar rápidamente a los pacientes con riesgo de hemorragia masiva y de disponer de sistemas organizados para la administración eficiente y segura de hemoderivados, tanto en el entorno militar como en el civil, adaptando los protocolos a las características y recursos de cada centro asistencial.

5.5. Futuras líneas de investigación

Futuras líneas de investigación deberían centrarse en varios aspectos clave para optimizar el manejo del shock hemorrágico en el entorno militar y extrapolar los hallazgos a otros contextos.

En primer lugar, es fundamental desarrollar estudios prospectivos y multicéntricos que comparen de forma directa la eficacia y seguridad de los diferentes tipos de fluidos (sangre total, hemoderivados liofilizados, cristaloides y coloides) en función de la localización de la hemorragia y el tipo de acceso vascular, con especial atención al impacto en la supervivencia y la morbilidad a corto y largo plazo. Además,

se requiere investigación sobre nuevas tecnologías y productos, como los hemoderivados liofilizados, transportadores sintéticos de oxígeno y agentes hemostáticos de última generación, que permitan superar las limitaciones logísticas y de conservación en zonas de combate o entornos con recursos limitados. Otra línea prioritaria es evaluar la integración de técnicas avanzadas de control de hemorragias, como el REBOA o el uso de torniquetes inteligentes, y la adaptación de la monitorización hemostática en tiempo real (point of care) para guiar la terapia transfusional de manera personalizada.

Asimismo, sería relevante investigar la influencia del género y la edad en la respuesta a las diferentes estrategias de reanimación, dada la escasa representación femenina en los estudios actuales, así como el impacto de la formación y capacitación del personal sanitario militar, incluyendo el desarrollo de perfiles especializados como el enfermero transfusor. Finalmente, futuras investigaciones deberían abordar la creación de protocolos colaborativos cívico-militares y la optimización de la cadena logística y legal para garantizar la disponibilidad y seguridad transfusional en situaciones de crisis o despliegues internacionales, contribuyendo así a la mejora continua de la atención al paciente politraumatizado tanto en el ámbito militar como en el civil.

6. CONCLUSIONES

1. Conclusión sobre el objetivo general (O1):

El análisis de la evidencia científica disponible confirma que la administración de fluidoterapia en el shock hemorrágico en el contexto militar ha evolucionado hacia el uso preferente de hemoderivados, especialmente sangre total y plasma, frente a los cristaloides y coloides. Los datos muestran que la transfusión prehospitalaria de hemoderivados se asocia de manera consistente con una reducción significativa de la mortalidad tanto a corto como a largo plazo, lo que respalda las recomendaciones actuales de reanimación hemostática avanzada en escenarios de combate.

2. Conclusión sobre el objetivo específico (O2):

El perfil sociodemográfico de los pacientes atendidos en los estudios revisados es predominantemente masculino (más del 85% de las muestras), con una



representación femenina muy limitada, lo que refleja la composición habitual de las fuerzas armadas en los conflictos analizados. Además, la mayoría de los participantes son adultos jóvenes, frecuentemente soldados o personal militar en activo, lo que coincide con los datos sociodemográficos reportados en la literatura militar reciente.

3. Conclusión sobre el objetivo específico (O3):

En cuanto a la vía utilizada para la administración de fluidos, la evidencia indica que la vía intravenosa es la preferida y la más empleada en el entorno militar, asociándose a mejores resultados en términos de supervivencia y menor mortalidad prehospitalaria frente a la vía intraósea. Sin embargo, la vía intraósea sigue siendo una alternativa fundamental en situaciones de acceso vascular difícil o en escenarios de combate con recursos limitados, aunque se asocia a una mayor mortalidad, probablemente por la gravedad de los casos en los que se emplea.

4. Conclusión sobre la hipótesis de trabajo:

La hipótesis planteada se confirma parcialmente: los hemoderivados, especialmente la sangre total y el plasma, ofrecen un beneficio superior en la supervivencia de pacientes con shock hemorrágico en comparación con los cristaloides, tanto en la fase prehospitalaria como hospitalaria. No obstante, la aplicabilidad universal de estos resultados puede verse condicionada por factores logísticos, la disponibilidad de productos sanguíneos y la capacitación del personal en cada contexto operativo, lo que sugiere la necesidad de adaptar los protocolos a los recursos y realidades de cada entorno militar.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Verona L. Hemorragia exanguinante: control y manejo. 7^a Congreso en Ciencia Sanitaria [Internet]. 3 de julio de 2024; Disponible en: <https://congreso.cienciasanitaria.es/hemorragia-exanguinante-control-y-manejo/#:~:text=La%20hemorragia%20exanguinante%20es%20un,o%20en%20el%20momento%20oportuno>



2. Cohen M, Monaghan SF. Hemorrhagic shock and fluid dynamics. *Physiol Rep* [Internet]. marzo de 2021 [citado 19 de enero de 2025];9(6). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.14814/phy2.14813>
3. Huang Q, Gao S, Yao Y, Wang Y, Li J, Chen J, et al. Innate immunity and immunotherapy for hemorrhagic shock. *Front Immunol*. 25 de agosto de 2022;13:918380. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9453212/>
4. Chipman AM, Jenne C, Wu F, Kozar RA. Contemporary resuscitation of hemorrhagic shock: What will the future hold? *Am J Surg*. septiembre de 2020;220(3):580-8. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7211588/>
5. Fage N, Asfar P, Radermacher P, Demiselle J. Norepinephrine and Vasopressin in Hemorrhagic Shock: A Focus on Renal Hemodynamics. *Int J Mol Sci*. 17 de febrero de 2023;24(4):4103. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9967703/>
6. Jones AR, Miller JL, Jansen JO, Wang HE. Whole Blood for Resuscitation of Traumatic Hemorrhagic Shock in Adults. *Adv Emerg Nurs J*. octubre de 2021;43(4):344-54. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8555430/>
7. Asociación Española de Enfermería en Cardiología [Internet]. Fluidoterapia. Disponible en: <https://enfermeriaencardiologia.com/component/revista/taxonomia/352-fluidoterapia?Itemid=268>
8. Bermejo JJN. Urgencias para Médicos Internos Residentes. 2009; Disponible en: <https://sagunto.san.gva.es/documents/d/sagunto/fluidoterapia>
9. Ibáñez A. Cristaloides y coloides en la reanimación de paciente crítico. *Anestesia y Cuidados Intensivos* [Internet]. 2 de abril de 2019; Disponible en: <https://campusvygon.com/es/cristaloides-coloides/>
10. Aboal J. Reposición de volumen: ¿cristaloides o coloides? *Rev Esp Cardiol Supl*. 2015;15:15-9. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-reposicion-de-volumen-cristaloides-o-col-articulo-X113135871543035X-pdf-file>



11. Universidad Clínica de Navarra [Internet]. 2023. Solución cristaloides. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/solucion-cristaloide>
12. Lewis SR, Pritchard MW, Evans DJ, Butler AR, Alderson P, Smith AF, et al. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill people. Cochrane Injuries Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 3 de agosto de 2018 [citado 19 de enero de 2025]; Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD000567.pub7>
13. Garnacho-Montero J, Fernández-Mondéjar E, Ferrer-Roca R, Herrera-Gutiérrez ME, Lorente JA, Ruiz-Santana S, et al. Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico. Med Intensiva. junio de 2015;39(5):303-15. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-cristaloides-coloides-reanimacion-del-paciente-articulo-S021056911400285X>
14. Universidad Clínica de Navarra [Internet]. 2023. Solución coloides. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/solucion-coloide#:~:text=Las%20soluciones%20coloides%20se%20pueden,del%20almidón%20C%20gelatinas%20y%20dextranos>
15. Lectorio [Internet]. 2023. Transfusoin Products. Disponible en: <https://app.lectorio.com/#!/article/2897>
16. Rutgers Cancer Institute of New Jersey Patient Education Committee [Internet]. ¿Qué es una transfusión de hemoderivados? Disponible en: <https://cinj.org/sites/cinj/files/documents/What-Is-A-Blood-Product-Transfusion-2020-SP.pdf>
17. Sarode R. Manual MSD. 2024. elsevier: barcelona Hemoderivados. // SARODE, Ravindra, et al. Prospective monitoring of plasma and platelet transfusions in a large teaching hospital results in significant cost reduction. *Transfusion*, 2010, vol. 50, no 2, p. 487-492. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-la-sangre/transfusión-de-sangre/hemoderivados?ruleredirectid=756>



18. Cortina Rosales L, López De Roux M del R. Utilización de la sangre y sus componentes celulares. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-0289200000200001
19. Centro de Transfusión, Tejidos y Células de Málaga [Internet]. Productos sanguíneos. Disponible en: <http://www.donantesmalaga.org/actividad/productos-sanguineos>
20. Navarro Suay R, Povo Castilla J, Prádena Y Lobón JmD, Hernández Abadía De Barbará A, Sáenz Casco L, Álvarez Herranz P. Empleo de componentes sanguíneos, fármacos y procedimientos para el tratamiento de la hemorragia en ambiente militar. *Sanid Mil.* junio de 2013;69(2):87-94. Disponible en: https://scielo.isciii.es/pdf/sm/v69n2/05_revision.pdf
21. Glassberg E, Nadler R, Erlich T, Klien Y, Kreiss Y, Kluger Y. A Decade of Advances in Military Trauma Care. *Scand J Surg.* junio de 2014;103(2):126-31. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1457496914523413>
22. Corrochano-Rodríguez L, Rodríguez-Martín B, Caro-Alonso PÁ. Eficacia de los agentes hemostáticos para el control de hemorragias externas en sanidad militar. *Rev Cuba Med Mil* [Internet]. 2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000200029
23. Lammers DT, Holcomb JB. Damage control resuscitation in adult trauma patients: What you need to know. *J Trauma Acute Care Surg.* octubre de 2023;95(4):464-71. Disponible en: https://journals.lww.com/jtrauma/fulltext/2023/10000/damage_control_resuscitation_in_adult_trauma.3.aspx
24. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(9):790-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893221002748?via%3Dihub>
25. Chapman MP, Moore EE, Chin TL, et al. Combat: initial experience with a randomized clinical trial of plasma-based resuscitation in the field for traumatic



hemorrhagic shock. *Shock*. 2015 Aug;44(Suppl 1):63–70. Disponible en: https://journals.lww.com/shockjournal/fulltext/2015/08001/combat__initial_experience_with_a_randomized.11.aspx

26. Shackelford SA, Del Junco DJ, Powell-Dunford N, et al. Association of prehospital blood product transfusion during medical evacuation of combat casualties in Afghanistan with acute and 30-day survival. *JAMA*. 2017 Oct 24;318(16):1581–91. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5818807/>

27. Clarke EE, Hamm J, Fisher AD, April MD, et al. Trends in prehospital blood, crystalloid, and colloid administration in accordance with changes in Tactical Combat Casualty Care guidelines. *Mil Med*. 2022 Nov-Dec;187(11-12):e1265–e1270. Disponible en: <https://academic.oup.com/milmed/article/187/11-12/e1265/6477793?login=false>

28. Bamberg ML, Grasshoff C, Gerstner J, et al. The golden approach of trauma. Welche Blutprodukte werden zur Optimierung der präklinischen Traumaversorgung benötigt? *Die Anaesthesiologie*. 2024 Nov;73:819–828. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00101-024-01482-6>

29. Zhang Y, Wang Y, Li X, Liu Y, et al. Effects of prehospital plasma transfusion on trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *Chin J Traumatol*. 2024;27(3):100–107. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1008127524001445?via%3Dihub>

30. Talmy T, Malkin M, Esterson A, et al. O. Low-titer group O whole blood in military ground ambulances: Lessons from the Israel Defense Forces initial experience. *Transfus Med*. 2023 Dec;33(6):440-452. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tme.12995>

31. Fisher AD, Paulson MW, McKay JT, et al. Blood product administration during the Role 1 phase of care: the Prehospital Trauma Registry experience. *Mil Med*. 2022 Jan–Feb;187(1–2):e70–e75. Disponible en: <https://academic.oup.com/milmed/article/187/1-2/e70/6046689?login=false>

32. Serrano-Coll H, Gómez-Candela C, de Cos Blanco AI, et al. Blood transfusion in trauma patients: an update. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*. 2021

ACTUACIÓN ANTE UN SHOCK HEMORRAGICO EN EL ÁMBITO MILITAR: CRISTALOIDES,
COLOIDES Y HEMODERIVADOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA



Oct;68(10):519–528.

Disponible

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039606021005389>