



**Universidad  
Europea** VALENCIA

**Grado de Enfermería**

**Trabajo de Fin de Grado**

Evidencia científica sobre el tratamiento del  
shock hemorrágico en el ámbito  
prehospitalario: revisión sistematizada

Presentado por: Dña. Carmen Martí Marqués

Tutor: Dr. D. Jose Vicente Carmona Simarro

Valencia 2023

## ÍNDICE

<b>1. ABREVIATURAS</b> .....	<b>3</b>
<b>2. RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
3.1 JUSTIFICACIÓN .....	6
3.2 MARCO CONCEPTUAL .....	6
3.2.1 <i>Shock hipovolémico vs shock hemorrágico</i> .....	6
3.2.2 <i>Hemorragia grave vs hemorragia masiva</i> .....	7
3.3 MARCO CONTEXTUAL .....	8
3.3.1 <i>Factores de riesgo</i> .....	8
3.3.2 <i>Manifestaciones clínicas</i> .....	8
3.3.3 <i>Pronóstico</i> .....	8
3.3.4 <i>Diagnóstico</i> .....	9
3.3.5 <i>Tratamiento</i> .....	9
3.3.6 <i>Tipos de hemoderivados</i> .....	10
3.3.7 <i>Tipos de fluidos</i> .....	11
3.3.8 <i>Epidemiología</i> .....	12
3.3.9 <i>Administración de concentrados de hematíes en pacientes críticos</i> .....	12
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
<b>4.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	13
<b>4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	13
<b>5. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
5.1 PALABRAS CLAVE .....	14
5.2 DESCRIPTORES .....	14
5.3 TESAUROS .....	15
5.4 WEBS .....	15
5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	15
5.6 FILTROS .....	15
5.7 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	15
5.8 PREGUNTA PICO .....	16
5.9 PROCESO DE SELECCIÓN .....	16
5.9.1 <i>Base de datos: Pubmed</i> .....	16
5.9.2 <i>Base de datos: Cinahl</i> .....	17
5.9.3 <i>Base de datos: IBECs</i> .....	17
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
6.1 DIAGRAMA DE FLUJO .....	19
6.2 TABLA DE RESULTADOS .....	20
6.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS .....	22
<b>7. DISCUSIÓN</b> .....	<b>25</b>
7.1 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	25
7.2 RECOMENDACIONES BASADAS EN LA EVIDENCIA: IMPLICADAS EN LA PRÁCTICA .....	28
7.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	28
7.4 SESGOS .....	28
7.5 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	28
7.6 CONFLICTO DE INTERÉS .....	29
7.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	29
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>30</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>31</b>
<b>10. ANEXOS</b> .....	<b>35</b>

## **1. ABREVIATURAS**

- TAS: Tensión arterial sistólica
- FC: Frecuencia cardiaca
- TA: Tensión arterial
- G/dl: gramos por decilitro
- °C: grados centígrados
- ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado

## 2. RESUMEN

**Introducción.** El shock hemorrágico en la actualidad es una emergencia que puede llegar a ser mortal si no se trata a tiempo de la mejor manera posible, esto puede ocurrir debido a la gran cantidad de sangre que se pierde, normalmente por una lesión. El shock hemorrágico conlleva una gran disminución de la presión arterial, y con ello un aporte sanguíneo insuficiente a los órganos vitales de nuestro cuerpo, a su vez se ve disminuido el aporte de oxígeno y puede derivar en la necrosis de los tejidos y órganos. Es importante tratar el shock hemorrágico lo más rápido que sea posible para evitar consecuencias que puedan llevar a la muerte a nuestros pacientes. El tratamiento de este tipo de shock implica una restauración del volumen sanguíneo para compensar la pérdida que se produce por la hemorragia.

**Objetivos.** Analizar la evidencia científica respecto al tratamiento fluidoterápico más óptimo actualmente a nivel prehospitalario en pacientes con hemorragia en situación de shock, describir la metodología, describir los tratamientos en los casos y controles, valorar la eficacia de estos tratamientos estadísticamente y evaluar su beneficio.

**Método.** El diseño de este proyecto es la revisión bibliográfica de tipo sistematizada. Se determinaron descriptores de salud para confeccionar los tesauros o fórmulas de búsqueda que se utilizaron en las bases de datos sanitarias. Se determinaron posteriormente criterios de selección de los artículos y de cara a la elección final de los documentos se filtraron por título y resumen.

**Resultados y discusión.** Finalmente fueron seleccionados 11 artículos, los que daban respuesta a los objetivos planteados en el TFG: se realizó un diagrama de flujo, tabla de resultados con variables derivadas de los objetivos y un descriptivo de dichas variables y sus resultados. En la discusión se interpretaron estos resultados finales y se valoró si coincidían o no con otras fuentes científicas, especialmente primarias.

2.1 Palabras clave: Shock hemorrágico; Shock hipovolémico; Hemoderivados; Fluidoterapia; Hemorragia; Tratamiento de urgencia; Deterioro hemodinámico; Concentrado de hematíes; Plasma; Plaquetas; Cristaloides; Coloides.

## **2. ABSTRACT**

**Introduction.** Hemorrhagic shock is currently an emergency that can become fatal if not treated in time in the best possible way, this can occur due to the large amount of blood that is lost, usually due to an injury. Hemorrhagic shock leads to a large decrease in blood pressure, and thus an insufficient blood supply to the vital organs of our body, in turn the oxygen supply is diminished and can lead to necrosis of tissues and organs. It is important to treat hemorrhagic shock as quickly as possible to avoid life-threatening consequences for our patients. Treatment of hemorrhagic shock involves restoration of blood volume to compensate for the loss due to hemorrhage.

**Aims.** To analyze the scientific evidence regarding the optimal fluid therapy treatment currently used at the prehospital level in patients with hemorrhage in shock, to describe the methodology, to describe the treatments in cases and controls, to evaluate the efficacy of these treatments statistically and to assess their benefit.

**Method.** The design of this project is a systematized literature review. Health descriptors were determined to make up the thesauri or search formulas used in the health databases. Subsequently, selection criteria were determined for the selection of the articles and, for the final selection of the documents, they were filtered by title and abstract.

**Results and discussion.** Finally, 11 articles were selected, those that responded to the objectives set out in the dissertation: a flow diagram, a table of results with variables derived from the objectives and a descriptive study of these variables and their results were carried out. In the discussion, these final results were interpreted and it was assessed whether or not they coincided with other scientific sources, especially primary ones.

2.1 Keywords; Hemorrhagic shock; Hypovolemic shock; Hemoderivatives; Fluid therapy; Hemorrhage; Emergency treatment; Red cell concentrate; Plasma; Platelets; Crystalloids; Colloids.

### 3. INTRODUCCIÓN

#### 3.1 Justificación

En el presente documento se va a realizar una revisión sistematizada sobre todo lo relacionado con el shock hemorrágico, incluyendo sus nuevos tratamientos basados en la evidencia científica, especialmente en aquellas situaciones en las que la vida de nuestro paciente se encuentre en peligro. Se hace necesario abordar este tema para poder unificar criterios en cuanto a tratamientos para este tipo de shock.

El shock hemorrágico hoy en día es la principal causa de muerte cuando se produce un trauma, por lo tanto, se puede afirmar que es una muerte que se puede prevenir y suele predominar en los pacientes menores de 44 años. (1)

Si cierto es que la reposición de hemoderivados en un paciente que se encuentra en esta situación es el tratamiento principal, puede haber situaciones en las que no se dispone de estos productos cuando nos encontramos en un ámbito extrahospitalario. La reposición de los líquidos es importante porque la hemorragia masiva puede producir inestabilidad hemodinámica y como consecuencia una disminución de la perfusión tisular, daño en los órganos e incluso derivar en la muerte del paciente. (1)

La elección del tratamiento puede cambiar el pronóstico del paciente ya que existen ciertos aspectos que debemos tener en cuenta a la hora de su elección, como por ejemplo en la fluidoterapia debemos tener en cuenta el tipo de líquido, el volumen adecuado, el tiempo de administración, entre otros.

#### 3.2 Marco conceptual

##### 3.2.1 Shock hipovolémico vs shock hemorrágico

El shock hipovolémico es un tipo de shock que suele deberse a sangrados externos, internos o pérdida de plasma o líquido intersticial. Normalmente este tipo de shock se produce por un trauma, igual que en el caso del shock hemorrágico. En este tipo de shock, antes de iniciar cualquier tratamiento para conseguir la mejoría debemos tener en cuenta que no haya otras causas de shock hipovolémico como suelen ser taponamiento cardíaco, neumotórax a tensión o contusión miocárdica. Podemos definir el shock hipovolémico como una situación en la que el flujo sanguíneo es insuficiente para llevar el oxígeno necesario a los tejidos y órganos, por tanto, se manifestara con hipotensión y taquicardia. (2)

El shock hemorrágico es un tipo de shock hipovolémico y es la principal causa de muerte asociada a un traumatismo o a un procedimiento quirúrgico, ya que la hemorragia masiva y la pérdida de sangre provoca que no se suministre el oxígeno necesario a los órganos y tejidos, normalmente disminución de la perfusión tisular y con ello daño en los tejidos y órganos y muerte.

Esta hemorragia masiva evoluciona rápidamente y suele sobrepasar los mecanismos de compensación y provocar las consecuencias ya nombradas. (1) (6)

Podemos decir que el shock hipovolémico es más general, es decir, describe la pérdida de volumen sanguíneo sea por la causa que sea, pero en cambio, el shock hemorrágico es un tipo de shock hipovolémico que esta causado por una hemorragia masiva. Por tanto, cuando hablamos de shock hipovolémico es más general y hay que tener en cuenta el mecanismo que ha causado este shock para poder adoptar la medida más correcta, y por otra parte en el shock hemorrágico nuestra principal medida será controlar la hemorragia y reposición de fluidos del paciente.

### 3.2.2 Hemorragia grave vs hemorragia masiva

Podemos definir la hemorragia como la salida de la sangre fuera de los vasos sanguíneos a través de una solución de continuidad de la piel y los vasos. Es un signo bastante frecuente en los pacientes pero cambia el pronóstico y la gravedad según la cantidad de sangre que se pierda, por lo tanto puede ser de algo cotidiano a una emergencia con riesgo vital para el paciente. (3)(4)

Una gran pérdida de sangre provoca la llegada insuficiente de oxígeno a las células y como consecuencia se puede producir necrosis en los tejidos. (3)

La pérdida repentina de 1 litro de sangre o más puede producir la pérdida de consciencia y el shock hipovolémico. (4)

Las hemorragias se pueden dividir según el vaso sangrante:

- Arterial: La sangre se caracteriza por ser roja brillante ya que esta oxigenada y sale de manera pulsátil conforme a los latidos del corazón.
- Venosa: Es sangre muy oscura y sale al exterior de manera continua.
- Capilar: Se compone por muchos puntos de sangrado al mismo tiempo y cubre una zona.
- Mixtas: Son distintos vasos los que sangran a la vez.

(3)

Podemos distinguir las hemorragias en grave o masiva siendo esta segunda de peor pronóstico para la vida y la recuperación de nuestro paciente.

La grave se caracteriza por tener una TAS menor que 100, así como una FC mayor que 100-120, los síntomas son vasoconstricción, sudoración y oliguria entre otros. Este tipo de hemorragia se produce cuando la volemia ha disminuido entre un 25-35% del total.

La hemorragia masiva por otra parte tiene una TAS menor que 70 y una FC mayor que 120, sus síntomas se manifiestan con una intensa vasoconstricción y shock. En la hemorragia masiva la volemia disminuye un porcentaje mayor al 35% del total. (3)

### 3.3 Marco contextual

#### 3.3.1 Factores de riesgo

El factor de riesgo más importante de hemorragia y por tanto el que nos puede llevar a un shock hemorrágico es un traumatismo, ya que suele conllevar una pérdida significativa de sangre. El trauma se puede considerar un problema en todo el mundo ya que es una causa importante de mortalidad, esto nos lleva a tratar de definir el pronóstico desde el momento en que ocurre. (5)

La hemorragia, sea interna o externa, conlleva una emergencia y suele ser una situación frecuente en el medio extrahospitalario, los accidentes que provocan esta hemorragia suelen ser de tráfico o intraoperatorios, entre otros. (7)

Otros factores que pueden causar un shock hemorrágico son las hemorragias digestivas, rupturas aneurismáticas de la aorta, complicaciones con los tratamientos con anticoagulantes, complicaciones obstétrico-ginecológicas, lesiones de vísceras, desgarros, fracturas en la pelvis y en el fémur, entre otros, todas estas complicaciones pueden derivar en un shock hemorrágico debido a la pérdida de sangre extrema que provocan. (7)

#### 3.3.2 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas que puede causar el shock hemorrágico suelen ser muy variadas y normalmente están relacionadas con la pérdida de volumen sanguíneo. Los síntomas y signos que podemos encontrar son:

- Hipotensión.
- Taquicardia.
- Disminución o incluso desaparición del pulso.
- La frecuencia respiratoria se ve incrementada.
- Disminución de la diuresis.
- Aumento del tiempo de relleno capilar.
- El estado mental de nuestro paciente podrá variar desde ansiedad hasta una situación de letargo o estado comatoso.

Todos estos signos y síntomas se mostrarán con mayor o menor gravedad según el volumen perdido de sangre con relación a su volumen sanguíneo normal.

(7)

#### 3.3.3 Pronóstico

El pronóstico de nuestro paciente dependerá de la rapidez con la que se diagnostique y se actúe para empezar a tratar el shock. (8)



### 3.3.4 Diagnóstico

Para realizar un diagnóstico del shock hemorrágico se tienen en cuenta diversos aspectos que se manifiestan en los pacientes que lo sufren, y debemos realizar una anamnesis al paciente en el caso de que esté consciente y un examen físico completo.

En la anamnesis del paciente podemos observar que se encuentre confuso o con ansiedad, puede tener sensación de sed, encontrarse decaído o fatigado y tener dolor en el lugar de la lesión. (8)

En el examen físico de nuestro paciente tendremos en cuenta:

- La TA, una disminución de la TAS por debajo de 90 mmHg o una reducción de 30 mmHg en el caso de tener un paciente con hipertensión nos tendría que hacer sospechar de este tipo de shock.
- En el caso de la piel, tendremos que observar si existe sudoración profusa, piel fría y pegajosa, palidez y cianosis de las extremidades. El tiempo de llenado capilar es un factor importante que se verá incrementado en este caso. Además, si observamos livideces nos pueden indicar que existe una vasoconstricción periférica.
- El examen físico contara con una búsqueda rigurosa de sangrados externos visibles, así como zonas de trauma, heridas y fracturas.
- En cuanto al pulso, tendremos que observar la posible presencia de taquicardia (esta se relaciona con la pérdida de volumen sanguíneo por la hemorragia), también podemos encontrar pulso radial débil y filiforme y ausencia de pulso periférico, lo cual nos sugiere una mayor gravedad y puede conllevar un deterioro hemodinámico importante, incluso paro cardíaco.
- La respiración del paciente puede ir aumentando progresivamente debido a la falta de oxigenación en las células.
- Tendremos que observar la función renal del paciente por la posible presencia de oliguria u oligoanuria ya que son signos tempranos que nos indican que la perfusión renal es deficiente o inadecuada.
- Palparemos el abdomen en busca de reacción peritoneal en los casos de hemorragia interna por lesión de algún órgano intraabdominal.

(8)

### 3.3.5 Tratamiento

Para tratar el shock hemorrágico nuestros objetivos principales serán detener la hemorragia y restablecer el volumen circulatorio. En pacientes en los que la hemorragia siga estando activa, tendremos que conseguir la recuperación del fluido intravascular lo antes posible, ya que de ello depende la oxigenación de sus tejidos que actualmente estará comprometida, para ello utilizaremos concentraciones de hemoglobina, que se decidirán según diversos factores como la

TA, la FC, la presión venosa central y la saturación, entre otros. Los aspectos más importantes en el caso de la administración de los fluidos a nuestro paciente son: el tipo del fluido, la velocidad, la cantidad y los objetivos que se pretenden conseguir con su administración. (7)

Aparte de las concentraciones de hemoglobina podemos utilizar también diferentes fluidos que se decidirán según la situación, podemos encontrar soluciones cristaloides (como el Ringer-Lactato que es el más utilizado actualmente) o coloides. La utilización de estos fluidos consigue el equilibrio rápido a través del compartimento extracelular, con ellos podemos restablecer el déficit de fluido extracelular asociado a la pérdida de sangre durante una hemorragia. Sin embargo, este tratamiento exige un mayor volumen para conseguir la reanimación eficaz y puede ser peligroso para nuestro paciente. (7)

Tenemos que tener en cuenta todos los signos de nuestro paciente para saber también cuando podemos realizarle una transfusión, en el caso de la hipovolemia se suele corregir con soluciones cristaloides, pero cuando nos encontramos ante una hemorragia masiva debemos utilizar concentrados de eritrocitos para restaurar la capacidad de transportar oxígeno a los órganos y tejidos. (7)

### 3.3.6 Tipos de hemoderivados

#### 3.3.6.1 Concentrado de hematíes

Los hematíes se consiguen eliminando el plasma de la sangre y pueden ser procesados de diferentes maneras para conseguir el concentrado de hematíes que posteriormente se administra al paciente. (10)

El propósito de la administración de un concentrado de hematíes es conseguir incrementar la capacidad de transportar oxígeno a los órganos y tejidos gracias a la hemoglobina que contienen. El volumen de este concentrado oscila entre 200 y 300 ml. Cada concentrado de hematíes contiene la cantidad necesaria de hemoglobina para conseguir aumentar la hemoglobina del paciente. En numerosas ocasiones un solo concentrado de hematíes es suficiente para conseguir normalizar los valores y poder seguir con los siguientes tratamientos. (9)

#### 3.3.6.2 Plasma

El plasma es la parte líquida donde se encuentran en suspensión las demás células sanguíneas. Este, puede separarse de la sangre por diferentes procesos para ser utilizado en los tratamientos para los pacientes, a su vez puede presentarse en diferentes formas para su administración. Aparte de utilizarse en diferentes formas para ser administrado, puede ser útil en la fabricación de medicamentos derivados del plasma, y puede servir para la resuspensión de eritrocitos para su transfusión. (10)

Normalmente el plasma es separado de la sangre total antes de que pasen seis horas desde la extracción, es utilizado rápidamente y si no debe ser conservado a  $-40^{\circ}\text{C}$  hasta su administración. (3)

### 3.3.6.3 Plaquetas

Las plaquetas son elementos que se encuentran en suspensión en la sangre, son esenciales para detener hemorragias y conseguir estabilizar al paciente. Por tanto, las administraremos normalmente en hemorragias activas. (9)

Un concentrado de plaquetas contiene un 60-80% de las mismas, lo más frecuente en este tipo de hemoderivado es que proceda de diferentes donantes, pero también puede obtenerse de un solo donante utilizando técnicas especiales si fuera necesario.(3)

### 3.3.7 Tipos de fluidos

Los fluidos que utilizamos en la administración a nuestros pacientes se pueden dividir en coloides y cristaloides.

#### 3.3.7.1 Cristaloides

Los fluidos cristaloides, son las soluciones que contienen electrolitos y esto nos permite mantener el equilibrio hidroelectrolítico de nuestros pacientes, este tipo de fluido se puede dividir a su vez en hipotónico, isotónico e hipertónico. (11)

Los cristaloides hipotónicos se caracterizan por tener una concentración de soluto menor que otras soluciones, la administración de este tipo de fluido no es frecuente ya que no suele reanimar a los pacientes que se encuentran en estado crítico. (11)

Los cristaloides isotónicos son conocidos como fluidos primarios, ya que se utilizan para expandir el volumen plasmático, los más utilizados son el suero salino, el ringer lactato y la solución glucosada. (11)

En cuanto a los cristaloides hipertónicos son el tipo de fluidos que presentan una concentración de soluto mayor, es decir presentan una osmolaridad superior a la de los fluidos corporales (ejercen una presión osmótica mayor), los más utilizados son la solución salina hipertónica y la solución glucosada hipertónica. (11)

#### 3.3.7.2 Coloides

Los fluidos coloides, son compuestos que presentan partículas de alto peso molecular, esto conlleva que no atraviesen las membranas y por lo tanto provocan una expansión del volumen celular. De este modo pueden retener agua en el espacio intravascular y con ello efectos hemodinámicos más duraderos que en el caso de los cristaloides. Los coloides pueden ser naturales o artificiales, entre los naturales se encuentra la albúmina que es una proteína muy importante producida por el hígado. (11)

### 3.3.8 Epidemiología

El shock hemorrágico es la primera causa que produce la muerte en pacientes que han sufrido un trauma, es una muerte que se puede prevenir, pero suele ser una de las principales causas de fallecimiento en la población menor de 44 años. (1)

### 3.3.9 Administración de concentrados de hematíes en pacientes críticos

Según un estudio del impacto de la transfusión de concentrados de hematíes en pacientes críticos en Argentina, llegamos a la conclusión que la transfusión de estos hemoderivados en pacientes que se encuentren en un estado crítico tiene una relación directa con la tasa de mortalidad de estos pacientes. Se ha encontrado que la tasa de mortalidad está incrementada en los pacientes que son transfundidos comparados con los que no lo son, además, se ha observado que los pacientes que han recibido concentrados de hematíes han estado más tiempo en el hospital. (12)

En diversos estudios, se han relacionado efectos negativos en pacientes críticos que han recibido este tipo de hemoderivado. A pesar de que la transfusión intenta aumentar el aporte de oxígeno al organismo, los hematíes se agotan rápidamente, aumentando la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno y disminuyendo su aporte a los órganos y tejidos, esta disminución ocasiona hemólisis y acidosis en el organismo. (12)

También cabe destacar que la hemoglobina libre en el plasma destruye el óxido nítrico, ya que este reacciona mucho más con la hemoglobina libre que con la que está presente en los eritrocitos, esto limitaría la biodisponibilidad del óxido nítrico ocasionando vasoconstricción. (12)

A pesar de que los estudios muestran que no es recomendable, hay que tener en cuenta todos los factores en nuestro paciente, si la hemoglobina inicial antes de la transfusión es normal o alta puede ser dañina, en cambio si esperamos a que esta sea baja puede tener efectos beneficiosos. Por tanto, hay que tener en cuenta los valores iniciales de hemoglobina de nuestro paciente. (12)

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

O1. Analizar el tratamiento fluidoterápico actual basado en la evidencia científica, en pacientes con hemorragia en situación de shock.

### **4.2 Objetivos Específicos**

O2. Describir la calidad metodológica (nivel de evidencia) de los artículos seleccionados.

O3. Describir los tratamientos realizados, tanto en el grupo de intervención como en el de controles.

O4. Valorar la eficacia de los tratamientos más efectivos en base a la significación estadística.

O5. Evaluar el beneficio, supervivencia y mortalidad de los diferentes tratamientos.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Revisión bibliográfica sistematizada.

### 5.1 Palabras clave

Shock hemorrágico

Shock hipovolémico

Hemoderivados

Fluidoterapia

Hemorragia

Tratamiento de urgencia

Deterioro hemodinámico

Concentrado de hematíes

Plasma

Plaquetas

Cristaloides

Coloides

### 5.2 Descriptores

- Choque Hemorrágico, Shock hemorrhagic, Choque Hemorrágico, Choc hémorragique.
- Choque, Shock, Choque, Choc.
- Medicamentos Hemoderivados, Blood-Derivative Drugs, Medicamentos Hemoderivados, Médicaments Dérivés du Sang.
- Fluidoterapia, Fluid Therapy, Hidratação, Traitement par apport liquidien.
- Hemorragia, Hemorrhage, Hemorragia, Hémorragie.
- Tratamiento de urgencia, Emergency Treatment, Tratamento de Emergência, Traitement d'urgence.
- Eritrocitos, Erythrocytes, Eritrócitos, Érythrocytes.
- Plasma, Plasma, Plasma, Plasma sanguin.
- Plaquetas, Blood Platelets, Plaquetas, Plaquettes.
- Soluciones cristaloides, Crystalloid Solutions, Soluções Cristaloides, Cristallobides.
- Coloides, Colloids, Coloides, Colloïdes.

### 5.3 Tesoros

T1. Shock hemorrágico and tratamiento de urgencia / Shock hemorrhagic and Emergency Treatment

T2. Fluidoterapia and hemoderivados / Fluid Therapy and drugs derived from blood

T3. Shock hipovolemico and hemorragia / Shock and Hemorrhage

T4. Hemoderivados and concentrado de hematíes / Drugs derived from blood and Erythrocytes

T5. Shock hipovolémico and soluciones cristaloides / Shock and Crystalloid Solutions

T6. Hemoderivados and plasma / Drugs derived from blood and Plasma

### 5.4 Webs

Pubmed = Médica

Cinahl = Enfermería

IBECS = Multidisciplinares

### 5.5 Criterios de selección

- Artículo de los últimos 5 años.
- En idioma castellano y/o inglés.
- Especialmente de diseño experimental: cuasiexperimentales o ECA (ensayos clínicos).
- En adultos de más de 18 años.
- Full text.
- En humanos.

### 5.6 Filtros

Título.

Resumen.

Quitar duplicidades.

### 5.7 Pregunta de investigación

¿Qué tratamientos complementarios a los hemoderivados se están utilizando en el shock hemorrágico?

## 5.8 Pregunta PICO

<b>P</b>	Paciente o problema. El shock hemorrágico produce una alta morbimortalidad en el ámbito hospitalario.
<b>I</b>	Evidenciar la utilización de terapia no basada en hemoderivados en el shock hemorrágico.
<b>C</b>	No procede.
<b>O</b>	Se espera que las terapias en el shock hemorrágico no basadas en hemoderivados sean igual de eficaces.

## 5.9 Proceso de selección

### 5.9.1 Base de datos: Pubmed

		Fecha de búsqueda	Base de Datos	Artículos encontrados	Tras criterios	Tras filtros
<b>Tesauro 1</b>	"Shock hemorrhagic AND Emergency Treatment"	6 de febrero de 2023	Pubmed	16	9	
<b>Tesauro 2</b>	"Fluid Therapy AND drugs derived from blood"	12 de febrero de 2023	Pubmed	8	1	
<b>Tesauro 3</b>	"Shock AND Hemorrhage"	12 de febrero de 2023	Pubmed	407	20	
<b>Tesauro 4</b>	"Drugs derived from blood AND Erythrocytes"	13 de febrero de 2023	Pubmed	7	0	
<b>Tesauro 5</b>	"Shock AND Crystalloid Solutions"	14 de febrero de 2023	Pubmed	23	6	
<b>Tesauro 6</b>	"Drugs derived from blood AND Plasma"	14 de febrero de 2023	Pubmed	115	1	



### 5.9.2 Base de datos: Cinahl

		Fecha de búsqueda	Base de Datos	Artículos encontrados	Tras criterios	Tras filtros
<b>Tesauro 1</b>	"Shock hemorrhagic AND Emergency Treatment"	6 de febrero de 2023	Cinahl	324	7	
<b>Tesauro 2</b>	"Fluid Therapy AND drugs derived from blood"	12 de febrero de 2023	Cinahl	523	3	
<b>Tesauro 3</b>	"Shock AND Hemorrhage"	12 de febrero de 2023	Cinahl	2100	9	
<b>Tesauro 4</b>	"Drugs derived from blood AND Erythrocytes"	13 de febrero de 2023	Cinahl	330	2	
<b>Tesauro 5</b>	"Shock AND Crystalloid Solutions"	14 de febrero de 2023	Cinahl	96	6	
<b>Tesauro 6</b>	"Drugs derived from blood AND Plasma"	14 de febrero de 2023	Cinahl	2700	1	

### 5.9.3 Base de datos: IBECS

		Fecha de búsqueda	Base de Datos	Artículos encontrados	Tras criterios	Tras filtros
<b>Tesauro 1</b>	"Shock hemorrhagic AND Emergency Treatment"	6 de febrero de 2023	IBECS	4	1	
<b>Tesauro 2</b>	"Fluid Therapy AND drugs derived from blood"	12 de febrero de 2023	IBECS	1	0	
<b>Tesauro 3</b>	"Shock AND Hemorrhage"	12 de febrero de 2023	IBECS	118	10	

		Fecha de búsqueda	Base de Datos	Artículos encontrados	Tras criterios	Tras filtros
<b>Tesoro 4</b>	"Drugs derived from blood AND Erythrocytes"	13 de febrero de 2023	IBECS	2	1	
<b>Tesoro 5</b>	"Shock AND Crystalloid Solutions"	14 de febrero de 2023	IBECS	1	1	
<b>Tesoro 6</b>	"Drugs derived from blood AND Plasma"	14 de febrero de 2023	IBECS	23	4	

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Diagrama de flujo

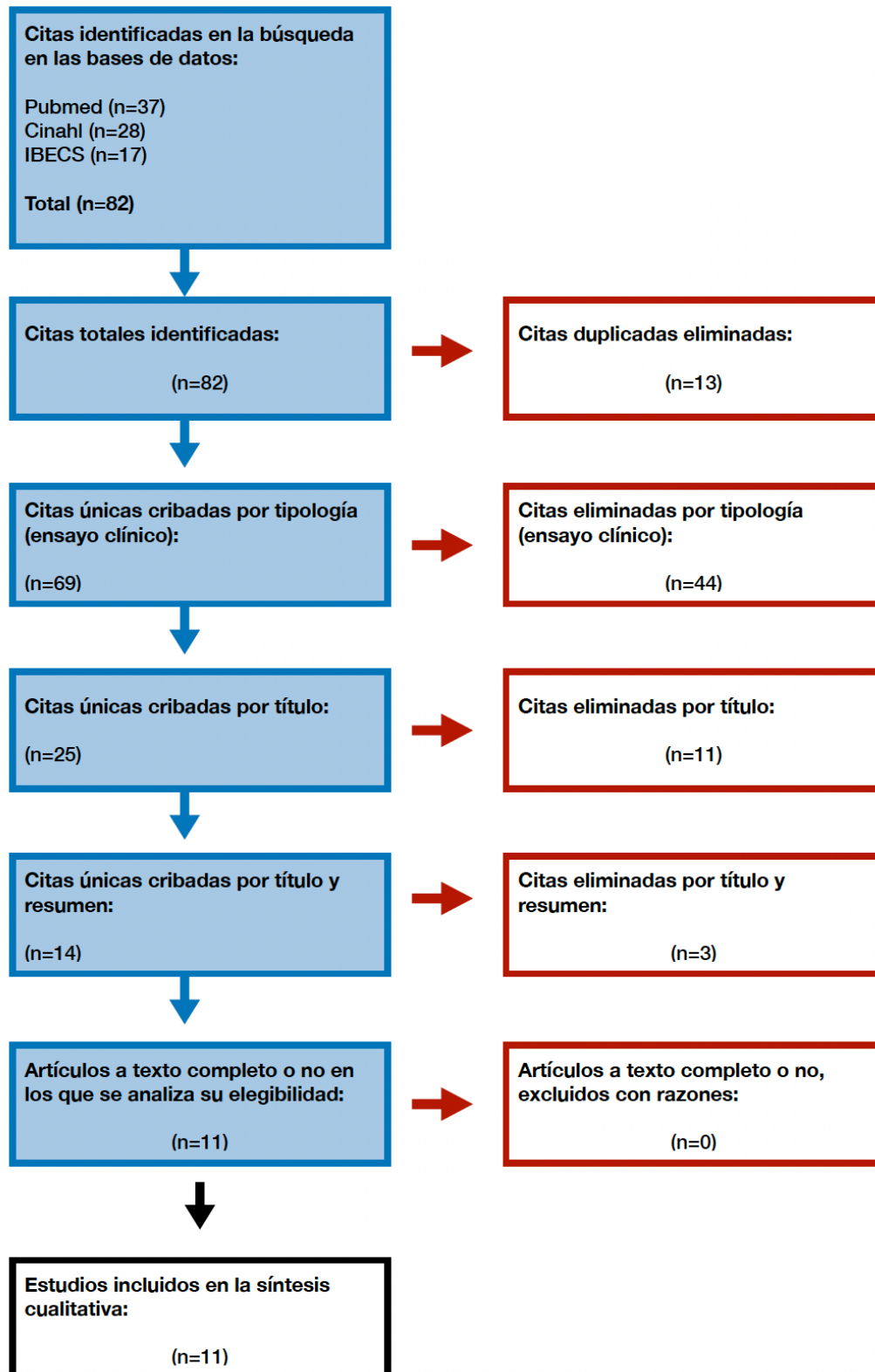


Diagrama nº 1: Diagrama de flujo

## 6.2 Tabla de resultados

Estudio	Diseño del estudio	Tamaño de la muestra (n)	Intervención	Control	Resultados	Conclusión	Validez (EJ)	Nivel de evidencia (SIGN)	Revista, factor impacto, cuartil
Pusateri AE et al. (2020)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	626	Transfusión de 2 U de plasma.	Administración de cristaloides	Beneficio de supervivencia significativo para el plasma $p=0.01$	El plasma prehospitalario se asocia con un beneficio de supervivencia cuando los tiempos de transporte son superiores a 20 minutos.  La relación beneficio-riesgo es favorable para el uso de plasma prehospitalario.	5	1++	<i>JAMA Surg</i> 16.7 Q1
Sperry JL et al. (2018)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	501	Casos=230 Administración de plasma	Controles=271 Administración de cristaloides	La mortalidad a los 30 días fue significativamente menor en el grupo de plasma frente al grupo de atención estándar. $p=0.03$  No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a fallo multiorgánico, lesión pulmonar aguda, síndrome de distrés respiratorio agudo, infecciones nosocomiales o reacciones alérgicas o relacionadas con transfusiones.	El plasma prehospitalario se asocia con un beneficio de supervivencia.	5	1++	<i>N Engl J Med</i> 176.0 Q1
Guyette FX et al. (2021)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	407	Tres grupos de casos:  1. Adm. de concentrado de hemáties 2. Adm. de plasma. 3. Adm. de concentrado de hemáties con plasma	Administración de cristaloides	Beneficio:  1. Adm. de concentrado de hemáties $p=0.025$ 2. Adm. de plasma. $p=0.017$ 3. Adm. de concentrado de hemáties con plasma $p=0.001$  <i>La mortalidad se asocia a la administración de cristaloides <math>p=0.004</math></i>	Los pacientes con shock hemorrágico deben recibir hemoderivados prehospitalarios cuando estén disponibles, preferiblemente concentrado de hemáties+plasma	5	1++	<i>Ann Surg</i> 13.78 Q1
Crombie N et al. (2022)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	432	Casos = 209 Administración de plasma liofilizado.	Controles = 223 Administración de cristaloides: cloruro sódico 0.9%	No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre el plasma y los cristaloides $p=0.996$	El ensayo no demostró que la reanimación prehospitalaria con plasma fuera superior al cloruro sódico al 0.9% en pacientes adultos con shock hemorrágico relacionado con traumatismos	5	1++	<i>Lancet Haematol</i> 18.96 Q1

Estudio	Diseño del estudio	Tamaño de la muestra (n)	Intervención	Control	Resultados	Conclusión	Validez (EJ)	Nivel de evidencia (SIGN)	Revista, factor impacto, cuartil
Moore HB et al. (2018)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	125	Casos = 65 Administración de plasma	Controles=60 Administración de cristaloides: solución salina.	No se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre el grupo de casos y de controles $p=0,37$	El uso de plasma prehospitalario no se asoció con un beneficio de supervivencia. Los hemoderivados podrían ser beneficiosos en entornos con tiempos de transporte más largos	5	1++	<i>Lancet</i> 202.73 Q1
Canton SP et al. (2021)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	125	Grupo de casos Administración de plasma	Grupo de controles Administración de cristaloides	El plasma se asoció con menores probabilidades de mortalidad a 30 días (odds ratio [OR], 0,27; IC del 95%, 0,08-0,90; $p = 0,03$ )	El plasma prehospitalario se asocia con una reducción de la mortalidad a los 30 días y del lactato en pacientes gravemente heridos.	5	1++	<i>J Trauma Acute Care Surg</i> 3.402 Q1
Moore HB et al. (2021)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	160	Grupo de casos Administración de plasma	Grupo de controles Administración Estándar	El grupo de casos presentó tasas significativamente más altas de hipocalcemia en comparación con los controles (53% frente a 36%; riesgo relativo ajustado, 1,48; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,03-2,12; $p = 0,03$ ).  La hipocalcemia grave se asoció significativamente con una menor supervivencia (cociente de riesgos instantáneos ajustado, 1,07; IC del 95%, 1,02-1,13; $p = 0,01$ )	El plasma prehospitalario en trauma se asocia a hipocalcemia, lo que a su vez predice menor supervivencia.  Estos datos recalcan la necesidad de pautas de suplementación de calcio en hemoterapia prehospitalaria: el citrato sódico se une al calcio.	5	1++	<i>J Trauma Acute Care Surg</i> 3.402 Q1
Anto VP et al. (2020)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	501	Casos = 230 Administración de plasma	Controles=104 Administración de concentrado de hematies	La mortalidad de los pacientes que recibieron concentrado de hematies fue superior a la de los que no la recibieron (MT frente a NO-MT, 42% frente a 26%, $p = 0,001$ ).  Las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier demostraron una separación precoz en los casos (log rank $p = 0,008$ ) sin que se encontrara ningún beneficio de supervivencia en el grupo controles (log rank $p = 0,949$ ).	Los beneficios de supervivencia del plasma prehospitalario se demostraron sólo en pacientes con requerimientos de hematies por debajo del nivel de transfusión.	5	1++	<i>J Trauma Acute Care Surg</i> 3.402 Q1
Sims CA et al. (2019)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	100	Casos=49 Administración de vasopresina	Controles=51 Administración de placebo	los pacientes que recibieron vasopresina necesitaron significativamente menos hemoderivados (mediana, 1,4 [IQR, 0,5-2,6] frente a 2,9 [IQR, 1,1-4,8] L; $p = 0,01$ ).	Las dosis bajas de vasopresina durante la reanimación de pacientes traumatizados en shock hemorrágico disminuyen las necesidades de hemoderivados.	5	1++	<i>JAMA Surg</i> 16.7 Q1

Estudio	Diseño del estudio	Tamaño de la muestra (n)	Intervención	Control	Resultados	Conclusión	Validez (EJ)	Nivel de evidencia (SIGN)	Revista, factor impacto, cuartil
Jost D et al. (2022)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	134	Casos= 68 Administración de plasma liofilizado	Controles=66 Administración de suero salino	Los valores medios fueron 1,21 (IQR, 1,12-1,49) en el grupo de plasma y 1,20 (IQR, 1,10-1,39) en el grupo de control (diferencia media, -0,01 [IQR, -0,09 a 0,08]; P = 0,88)	No se obtuvieron diferencias significativas entre el grupo de casos y de controles con relación a la supervivencia y/o trasfusión masiva	5	1++	JAMA Network Open's 13.37 Q1
Heming N et al. (2018)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	741	Casos=356 Administración de cristaloides	Controles=385 Administración de coloides	La mortalidad en el día 28 no difirió significativamente entre los cristaloides 84 (23,6%) y los coloides 100 (26%; odds ratio ajustada, 0,86; IC 95%, 0,61 a 1,21; p = 0,768).  La muerte en el día 90 (111 [31,2%] frente a 122 [31,7%]; odds ratio ajustada, 0,97; IC 95%, 0,70 a 1,33; p = 0,919) no difirió significativamente entre los grupos	No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la utilización de cristaloides vs coloides.	5	1++	Anesthesiology 9.198 Q1

Tabla n° 1: Tabla de resultados

### 6.3 Características de los estudios

A continuación, se describen los aspectos más importantes del presente estudio basados en los objetivos del mismo:

Los años de publicación de los artículos se encuentran entre los **últimos 5 años**: 2018 (3), 2019 (1), 2020 (3), 2021 (2) y 2022 (2).

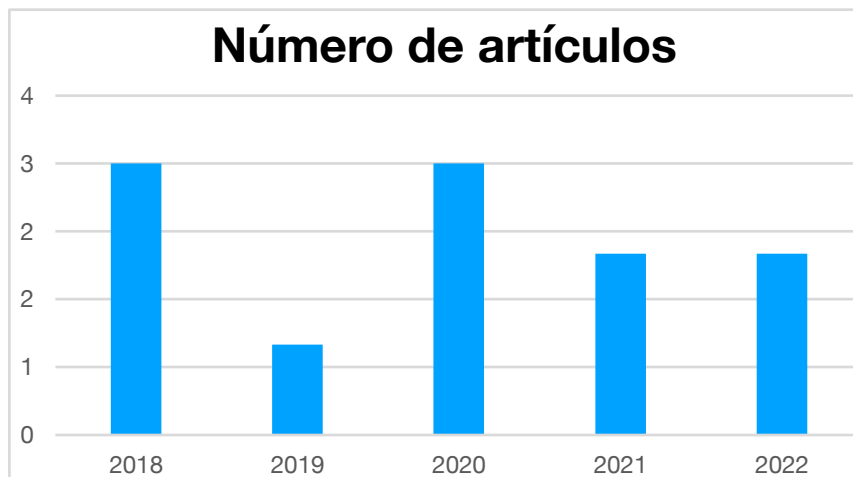


Gráfico n° 1. Año de publicación de los artículos.

Los 11 artículos seleccionados son de diseño **Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)**: 5 de ellos multicéntricos.

El rango del **tamaño muestral** se encuentra entre 100 y 741 sujetos / participantes, siendo la media de todos los estudios de **350 sujetos**.



Gráfico n° 2. Tamaño de la muestra según estudios

Con relación al grupo de casos (intervención) y controles, destaca el uso de **plasma** en el **grupo de intervención**, por lo que es el hemoderivado más utilizado para valorar su idoneidad en el tratamiento de la hemorragia. En dos casos se utilizó plasma liofilizado. En el caso de los **controles** destaca la utilización de **crystaloides**, especialmente de **cloruro sódico al 0.9%** (suero fisiológico).

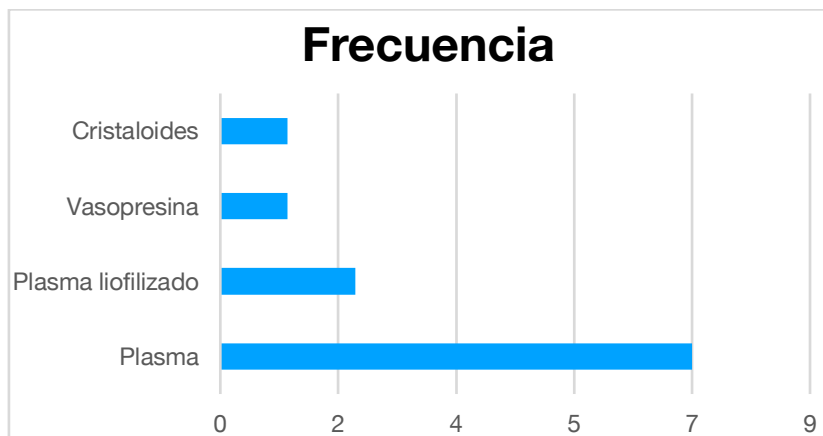


Gráfico n° 3. Grupo de casos

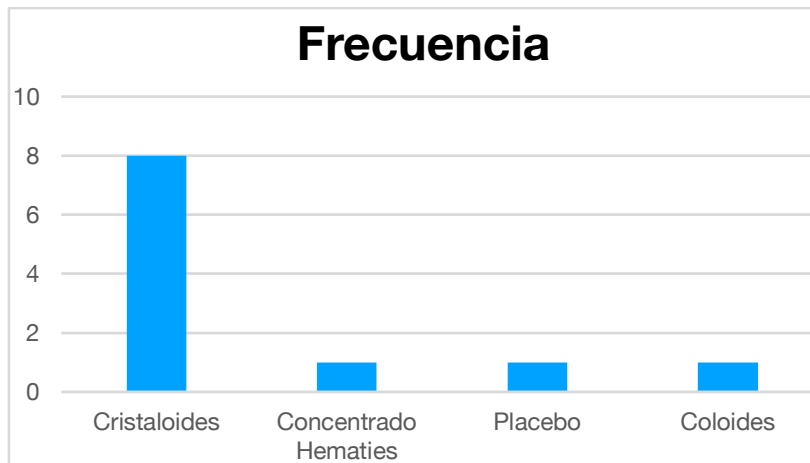


Gráfico nº 4. Grupo de controles

La **escala JADAD** se utilizó para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos: todos los ensayos seleccionados en esta revisión sistemática explicitaban su aleatorización/randomización, el método de aleatorización, el enmascaramiento (al menos de doble ciego), y finalmente si había habido pérdidas/seguimiento de los sujetos en el estudio, por lo que puntuaron con un **5**.

Con relación a la **escala SING** (nivel de evidencia científica) todos los ensayos puntuaron 1++ (máxima puntuación) ya que se encuadraron dentro de **ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo**.

Las **revistas** en las que se habían publicado los artículos seleccionados fueron las siguientes (destaca *J Trauma Acute Care Surg* con tres artículos):

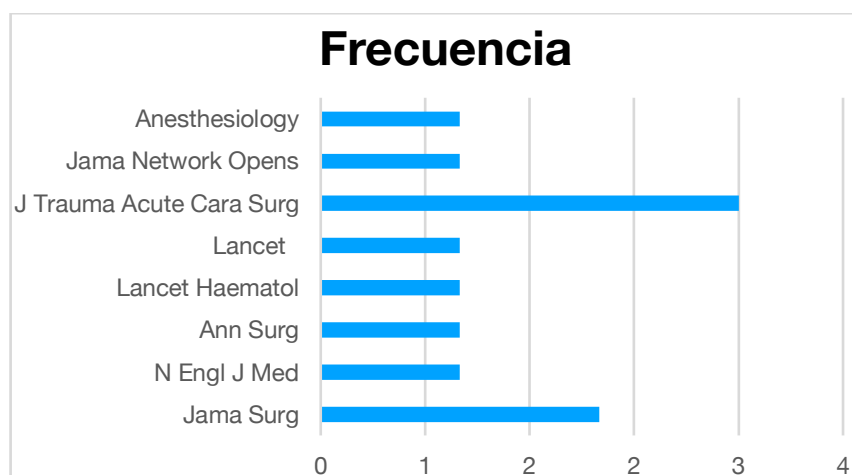


Gráfico nº 5. Revistas

Todas las revistas que pertenecían al **Journal Citation Report (JCR)** en el **cuartil Q1**.



## 7. DISCUSIÓN

### 7.1 Interpretación de los resultados

El presente estudio reafirma la necesidad de evidenciar las actuaciones sanitarias con el máximo nivel de recomendación, de cara a mejorar el pronóstico de los pacientes, aumentar la supervivencia y disminuir su mortalidad.

Los años de publicación de los artículos se encuentran entre los **últimos 5 años**: 2018 (3), 2019 (1), 2020 (3), 2021 (2) y 2022 (2). Por tanto todos son artículos actualizados que nos dan una información veraz en los últimos años.

Los 11 artículos seleccionados son de diseño **Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)**: 5 de ellos multicéntricos. Así mismo, son de máximo nivel de evidencia.

El rango de **tamaño muestral** se encuentra entre 100 y 701 sujetos/participantes, siendo la media de todos los estudios de **350 sujetos**.

Con relación al grupo de casos (intervención) y controles, destaca el uso de plasma en el grupo de intervención, por lo que es el hemoderivado más utilizado para valorar su idoneidad en el tratamiento de la hemorragia. En dos casos se utilizó plasma liofilizado. En el caso de los controles destaca la utilización de cristaloides, especialmente de cloruro sódico al 0.9% (suero fisiológico). Por tanto, podemos decir que el hemoderivado más utilizado para su estudio es el plasma, y la sustancia control más utilizada son los cristaloides.

La **escala JADAD** se utilizó para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos: todos los ensayos seleccionados en esta revisión sistemática explicitaban su aleatorización/randomización, el método de aleatorización, el enmascaramiento (al menos de doble ciego), y finalmente si había habido pérdidas/seguimiento de los sujetos en el estudio, por lo que puntuaron con un **5**.

Con relación a la **escala SING** (nivel de evidencia científica) todos los ensayos puntuaron 1++ (máxima puntuación) ya que se encuadraron dentro de **ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo**.

Entre las **revistas** en las que se habían publicado los artículos seleccionados *destaca J Trauma Acute Care Surge con tres artículos*.

El beneficio de supervivencia significativo encontrado en estos artículos para el plasma es de  $p=0.01$ .

Se ha podido observar que la mortalidad después de 30 días fue significativamente menor en el grupo que recibió tratamiento con plasma frente al grupo que recibió atención estándar, con un  $p=0.03$ .

Como dice María García - Uría Santos la administración de plasma durante el transporte médico puede mejorar la supervivencia, se observa que la mortalidad a los 30 días es menor en los pacientes que reciben plasma y el tiempo medio de protrombina es significativamente más bajo que en los pacientes que no reciben este hemoderivado. (24)

En los presentes artículos no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a fallo multiorgánico, lesión pulmonar aguda, síndrome de distrés respiratorio agudo, infecciones nosocomiales o reacciones alérgicas o relacionadas con transfusiones.

Los beneficios de la administración de cada tipo de hemoderivado fueron: para el concentrado de hematíes un  $p=0.025$ , para el plasma un  $p=0.017$  y para el concentrado de hematíes con plasma un  $p=0.001$ , esto nos indica que es más beneficiosa la administración de concentrado de hematíes con plasma para nuestros pacientes.

La mortalidad que se asoció a la administración de cristaloides fué de un  $p=0.004$ .

Como dice el Dr. Javier Cruz M y cols. Anteriormente se utilizaban cantidades considerablemente altas de cristaloides como tratamiento inicial del shock hemorrágico para restablecer la presión arterial, pero se observa que de este modo fallecen más pacientes debido a hipotermia, acidosis y coagulopatía. Por tanto, recalca que se debe evitar el uso de grandes volúmenes tanto de cristaloides como de coloides, y empezar a tratar inicialmente con la administración precoz de plasma fresco congelado, glóbulos rojos, crioprecipitados y si están disponibles ácido tranexámico y plaquetas. (25)

En cuanto a la administración de plasma y cristaloides no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas siendo una  $p=0.996$ .

Si comparamos el grupo de casos y el grupo de controles, podemos observar que tampoco se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la mortalidad, teniendo una  $p=0.37$ .

Si que se puede observar que el plasma se asoció a menores probabilidades de mortalidad a los 30 días (odds ratio [OR], 0.27; IC del 95%, 0.08-0.90;  $p=0.03$ ).

Por otra parte, el grupo de casos que recibió plasma si que presentó tasas significativamente más altas de hipocalcemia en comparación con los controles (53% frente a 36%; riesgo relativo ajustado, 1.48; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1.03-2.12;  $p=0.03$ ).

Así mismo, la hipocalcemia grave se asoció significativamente con una menor supervivencia (cociente de riesgos instantáneos ajustado, 1.07; IC del 95%, 1.02-1.13;  $p=0.01$ ).

Podemos observar que la mortalidad de los pacientes que recibieron concentrado de hematíes fue superior a la de los que no la recibieron (MT frente a NO-MT, 42% frente a 26%,  $p=0.001$ ).

Las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier demostraron una separación precoz en los casos (log rank  $p=0.008$ ) sin que se encontrara ningún beneficio de supervivencia en el grupo controles (log rank  $p=0.949$ ).

Los pacientes que recibieron vasopresina necesitaron significativamente menos hemoderivados (mediana, 1.4 [IQR, 0.5-2.6] frente a 2.9 [IQR, 1.1-4.8] L;  $p=0.01$ ).

Los valores medios fueron 1,21 (IQR, 1,12-1,49) en el grupo de plasma y 1,20 (IQR, 1,10-1,39) en el grupo de control (diferencia media, -0,01 [IQR, -0,09 a 0,08];  $P = 0,88$ ).

En cuanto a la mortalidad, en el día 28 no difirió significativamente entre los cristaloides 84 (23,6%) y los coloides 100 (26%; odds ratio ajustada, 0,86; IC 95%, 0,61 a 1,21;  $p = 0,768$ ). Así mismo, la muerte en el día 90 (111 [31.2%] frente a 122 [31.7%]; odds ratio ajustada, 0.97; IC 95%, 0.70 a 1.33;  $p=0.919$ ) tampoco difirió significativamente entre los grupos.

Podemos afirmar que el plasma prehospitalario se asocia con un beneficio de supervivencia cuando los tiempos de transporte son superiores a 20 minutos. La relación beneficio-riesgo es favorable para el uso de plasma prehospitalario, y a su vez se asocia a un beneficio en la supervivencia de los pacientes.

Se aconseja que los pacientes con shock hemorrágico deben recibir hemoderivados prehospitalarios cuando estén disponibles, preferiblemente concentrado de hematíes junto con plasma.

El ensayo no demostró que la reanimación prehospitalaria con plasma fuera superior al cloruro sódico al 0.9% en pacientes adultos con shock hemorrágico relacionado con traumatismos.

El uso de plasma prehospitalario no se asoció directamente con un beneficio de supervivencia, pero hemoderivados podrían ser beneficiosos en entornos con tiempos de transporte más largos.

El plasma prehospitalario se asocia con una reducción de la mortalidad a los 30 días y del lactato en pacientes gravemente heridos.

El plasma prehospitalario en trauma se asocia a hipocalcemia, lo que es una desventaja porque predice menor supervivencia. Estos datos recalcan la necesidad de pautas de suplementación de calcio en hemoterapia prehospitalaria: el nitrato sódico se une al calcio.

Los beneficios de supervivencia del plasma prehospitalario se demostraron sólo en pacientes con requerimientos de hematíes por debajo del nivel de transfusión.

También se puede observar que las dosis bajas de vasopresina durante la reanimación de pacientes traumatizados en shock hemorrágico disminuyen las necesidades de hemoderivados y esto es beneficioso para nuestro paciente.

En estos estudios no se obtuvieron diferencias significativas entre el grupo de casos y de controles con relación a la supervivencia y/o transfusión masiva. Así mismo tampoco se observan diferencias estadísticamente significativas en la utilización de cristaloides vs coloides.

Como dice Ander Arnedo Puy y col. Actualmente no se puede explicar cual de los dos grupos de fluidos (coloides y cristaloides) es el más indicado en el shock hemorrágico, y que aunque se usan con más frecuencia los cristaloides, se expresa la necesidad de evaluar con más detalle la eficacia y la seguridad de estos dos fluidos. (26)

## 7.2 Recomendaciones basadas en la evidencia: implicadas en la práctica

La presente revisión muestra el beneficio de la administración prehospitalaria de plasma fresco/liofilizado en el shock hemorrágico, frente a otras terapias.

## 7.3 Limitaciones del estudio

Las propias derivadas de los sesgos.

## 7.4 Sesgos

Como en toda revisión sistemática, destacamos los sesgos de publicación (situaciones en las que no se publican los estudios con resultados negativos) y el sesgo de omisión/notificación selectiva de información (por parte del investigador).

Entre los sesgos relacionados con el trabajo fin de grado que todo alumno se puede encontrar, aparece el sesgo del tiempo (por la limitación de tiempo que hay en cuanto a entregas) y el sesgo de déficit de conocimientos metodológicos (por las limitaciones metodológicas que podemos presentar los alumnos, aunque se puede disminuir con la resolución de dudas).

## 7.5 Futuras líneas de investigación

Las revisiones sistemáticas de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) nos dan la oportunidad de realizar investigaciones con otros diseños como son los Metaanálisis que nos pueden proporcionar nuevos resultados basados en la investigación de toda la información contenida y con características similares, en los estudios.

#### 7.6 Conflicto de interés

La presente revisión sistematizada no ha presentado conflicto de interés con personas físicas, empresas o instituciones.

#### 7.7 Consideraciones éticas

El presente trabajo se ha realizado teniendo en cuenta los principios éticos universales y códigos deontológicos profesionales. Aquellos datos personales explicitados en los artículos seleccionados se han anonimizado, igualmente se ha realizado con nombres de empresas e instituciones. Igualmente se valoró que los sujetos tanto del grupo de casos como de controles habían firmado el consentimiento informado para la experimentación.

## 8. CONCLUSIONES

Conclusión 1: Se ha analizado el tratamiento fluidoterápico de la evidencia científica actual en el contexto de pacientes con hemorragia en situación de shock en el ámbito prehospitalario, destacando el plasma como hemoderivado fundamental para la terapia.

Conclusión 2: El nivel de evidencia científica analizado con la escala SING de los artículos seleccionados en el presente trabajo de fin de grado ha sido muy alta, ya que la selección la componen ensayos clínicos aleatorizados (ECA). Así mismo, a todos los documentos se les pasó la escala JADAD.

Conclusión 3: Los tratamientos utilizados en los ECA de esta selección han sido en el grupo de casos, el plasma, bien fresco o liofilizado. En el grupo de controles destacan los cristaloides como el cloruro sódico 0.9% (suero fisiológico), el ringer lactado, el concentrado de hemáties y la vasopresina.

Conclusión 4: La eficacia del tratamiento más efectivo se ha analizado con un IC del 95% para un p valor < 0.05, con pruebas de contraste de hipótesis como la prueba T de Student y la prueba de Wilcoxon, tal y como ha sucedido en la mayoría de los ensayos en los que el plasma ha demostrado su eficacia frente a otras terapias.

Conclusión 5: Se puede afirmar, dentro del contexto de la asistencia prehospitalaria y en el tratamiento de la hemorragia en pacientes con inestabilidad hemodinámica que la administración precoz de plasma aumenta la supervivencia y disminuye la mortalidad. Una vez el paciente se encuentre en el hospital, y tras nuevos análisis se podrían corregir otros parámetros de interés clínico como la hemoglobina, el hematocrito, el estado de la coagulación, entre otros.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Dr. Víctor Parra, M. Shock hemorrágico. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2011 [Consultado 12 Dic 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864011704242>
2. S. Torregrosa. Shock hipovolémico. ARS MEDICA revista de ciencias médicas [Internet]. [Consultado 10 Dic 2022]. Disponible en: <https://www.arsmedica.cl/index.php/MED/article/view/764/658>
3. Elías Rovira Gil. Hemorragias y transfusión de hemoderivados. Atención de enfermería en urgencias vitales [Internet]. DAEeditorial. 2017 [Consultado 21 Dic 2022]. Disponible en: <https://www-enferteca-com.eu1.proxy.openathens.net>
4. Iván Ortega Deballon, Amelia Díaz-Santos Dueñas. Hemorragias. Urgencias esenciales para enfermería [Internet]. DAEeditorial. 2019 [Consultado 21 Dic 2022]. Disponible en: <https://www-enferteca-com.eu1.proxy.openathens.net>
5. Alberto Labrada Despaigne, Dianelis Lisabert Rodríguez, Luis Leonel Martínez Clavel. Factores de riesgo de mortalidad en pacientes politraumatizados. Revista cubana de Anestesiología y Renimación [Internet]. 2018 [Consultado 26 Dic 2022]. Disponible en: <https://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/512/740>
6. Maya cohen, Sean F. Monaghan. Hemorrhagic shock and fluid dynamics. Physiological Reports [Internet]. 2021 [Consultado 3 Enero 2023]. Disponible en: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.14814/phy2.14813>
7. Pedro García Barreno. Shock hemorrágico. Revista Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales [Internet]. 2009 [Consultado 3 Enero 2023]. Disponible en: <https://rac.es/ficheros/doc/00915.pdf>
8. Dra. Belkys Rodríguez Llerena, Dr. Héctor Cruz de los Santos, Dr. Carlos A. Rodríguez Armada, Dr. Luís I. Hernández Martínez. Shock hipovolémico. Revista de las Ciencias de la Salud de Cienfuegos [Internet]. 2006 [Consultado 5 Enero 2023]. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35097033/15\\_shock\\_hipovolemico-libre.pdf?1413132584=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSHOCK\\_HIPOVOLEMICO.pdf&Expires=1673718841&Signature=ALnksHR9gbtLxXyO1iaUGz7pLPy6uD1T7aTkkHJWdG9wCXyjB5bsxLWFZJiKIF6gpJj3qQw-LqixZlrLtESbX7qmVTmxMHIGB9iPquNtaamy2A9OcCyEaY3GicmT1I0nk2ZyxzsYKIEJ69xjNUEwXbUOZ7~2cK5ejx-SHhrOZ~wceNUJ3ICSLbJtgOrwEb2H1EW-wNaXWjuDkTdYamn0NisoAU81tIBh023bxdtTa04PO0SdUIH0Qu5ZpYmsUDu-y7V64o-QWEY6MuG3YOz3WQeseEzzLxHI8HFyc0uqTQS675hT5C4~q-AGFY~G9uCTf58HbA2tK9D953zbxJ5v5g\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35097033/15_shock_hipovolemico-libre.pdf?1413132584=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSHOCK_HIPOVOLEMICO.pdf&Expires=1673718841&Signature=ALnksHR9gbtLxXyO1iaUGz7pLPy6uD1T7aTkkHJWdG9wCXyjB5bsxLWFZJiKIF6gpJj3qQw-LqixZlrLtESbX7qmVTmxMHIGB9iPquNtaamy2A9OcCyEaY3GicmT1I0nk2ZyxzsYKIEJ69xjNUEwXbUOZ7~2cK5ejx-SHhrOZ~wceNUJ3ICSLbJtgOrwEb2H1EW-wNaXWjuDkTdYamn0NisoAU81tIBh023bxdtTa04PO0SdUIH0Qu5ZpYmsUDu-y7V64o-QWEY6MuG3YOz3WQeseEzzLxHI8HFyc0uqTQS675hT5C4~q-AGFY~G9uCTf58HbA2tK9D953zbxJ5v5g_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
9. Carmen Cortés Fadrique, Patricia Del Trigo Méndez, Rubén Veiga Frá, Raúl Sánchez Bermejo, Beatriz Roncón Fraile, Esther Fernández Centeno. En torno a los hemoderivados. Revista electrónica trimestral de enfermería, Enfermería Global [Internet]. 2015 [Consultado 5 Enero 2023]. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v14n37/clinica2.pdf>

10. Ministerio de sanidad y consumo. BOE. 2005 [Consultado 8 Enero 2023]. Disponible en:

[https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/medicinaTransfusional/legislacion/docs/RD\\_1088-2005.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/medicinaTransfusional/legislacion/docs/RD_1088-2005.pdf)

11. Andrea Moya Chávez Lucero, Jhoana Calderon Prado. Soluciones cristaloides y coloides. Revista de Actuación Clínica [Internet]. 2013 [Consultado 9 Enero 2023]. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v40/v40\\_a09.pdf](http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v40/v40_a09.pdf)

12. Silvana P. Gattino, Nicolás S. Rocchetti, Jorgelina Karantzias, Daniel H. Bagilet, Claudio J. Settecase, Marta Quaglino. Impacto de la transfusión de concentrados de hematies en pacientes críticos de una UCi polivalente de la Argentina. Revista Argentina de Terapia Intensiva [Internet]. 2022 [Consultado 12 Enero 2023]. Disponible en: <http://revista2.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/792/922>

13. Pusateri AE, Moore EE, Moore HB, Le TD, Guyette FX, Chapman MP, Sauaia A, Ghasabyan A, Chandler J, McVaney K, Brown JB, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Witham WR, Putnam AT, Sperry JL. Association of Prehospital Plasma Transfusion With Survival in Trauma Patients With Hemorrhagic Shock When Transport Times Are Longer Than 20 Minutes: A Post Hoc Analysis of the PAMPer and COMBAT Clinical Trials. National Library of Medicine [Internet]. 2020 [Consultado el 5 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31851290/>

14. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, Yazer MH, Triulzi DJ, Early-Young BJ, Adams PW, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Witham WR, Putnam AT, Duane TM, Alarcon LH, Callaway CW, Zuckerbraun BS, Neal MD, Rosengart MR, Forsythe RM, Billiar TR, Yealy DM, Peitzman AB, Zenati MS; PAMPer Study Group. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. National Library of Medicine [Internet]. 2018 [Consultado el 5 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30044935/>

15. Guyette FX, Sperry JL, Peitzman AB, Billiar TR, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Putnam T, Duane TM, Phelan HA, Brown JB. Prehospital Blood Product and Crystalloid Resuscitation in the Severely Injured Patient: A Secondary Analysis of the Prehospital Air Medical Plasma Trial. National Library of Medicine [Internet]. 2021 [Consultado el 5 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30998533/>

16. Crombie N, Doughty HA, Bishop JRB, Desai A, Dixon EF, Hancox JM, Herbert MJ, Leech C, Lewis SJ, Nash MR, Naumann DN, Slinn G, Smith H, Smith IM, Wale RK, Wilson A, Ives N, Perkins GD; RePHILL collaborative group. Resuscitation with blood products in patients with trauma-related haemorrhagic shock receiving prehospital care (RePHILL): a multicentre, open-label, randomised, controlled, phase 3 trial. National Library of Medicine [Internet]. 2022 [Consultado el 7 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35271808/>

17. Moore HB, Moore EE, Chapman MP, McVaney K, Bryskiewicz G, Blechar R, Chin T, Burlew CC, Pieracci F, West FB, Fleming CD, Ghasabyan A, Chandler J, Silliman CC, Banerjee A, Sauaia A. Plasma-first resuscitation to treat haemorrhagic shock during emergency ground



transportation in an urban area: a randomised trial. National Library of Medicine [Internet]. 2018 [Consultado el 7 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30032977/>

18. Canton SP, Lutfi W, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Guyette FX, Sperry JL, Brown JB. Lactate as a mediator of prehospital plasma mortality reduction in hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg*. National Library of Medicine [Internet]. 2021 [Consultado el 7 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33797485/>

19. Moore HB, Tessmer MT, Moore EE, Sperry JL, Cohen MJ, Chapman MP, Pusateri AE, Guyette FX, Brown JB, Neal MD, Zuckerbraun B, Sauaia A. Forgot calcium? Admission ionized-calcium in two civilian randomized controlled trials of prehospital plasma for traumatic hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg*. National Library of Medicine [Internet]. 2020 [Consultado el 10 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32317575/>

20. Anto VP, Guyette FX, Brown J, Daley B, Miller R, Harbrecht B, Claridge J, Phelan H, Neal M, Forsythe R, Zuckerbraun B, Sperry J; And The PAMPPer study group. Severity of hemorrhage and the survival benefit associated with plasma: Results from a randomized prehospital plasma trial. *J Trauma Acute Care Surg*. National Library of Medicine [Internet]. 2020 [Consultado el 10 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31688793/>

21. Sims CA, Holena D, Kim P, Pascual J, Smith B, Martin N, Seamon M, Shiroff A, Raza S, Kaplan L, Grill E, Zimmerman N, Mason C, Abella B, Reilly P. Effect of Low-Dose Supplementation of Arginine Vasopressin on Need for Blood Product Transfusions in Patients With Trauma and Hemorrhagic Shock: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. National Library of Medicine [Internet]. 2019 [Consultado el 10 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31461138/>

22. Jost D, Lemoine S, Lemoine F, Derkenne C, Beaume S, Lanoë V, Maurin O, Louis-Delaurière E, Delacote M, Dang-Minh P, Franchin-Frattini M, Bihannic R, Savary D, Levrat A, Baudouin C, Trichereau J, Salomé M, Frattini B, Ha VHT, Jouffroy R, Segueineau E, Titreville R, Roquet F, Stibbe O, Vivien B, Verret C, Bignand M, Travers S, Martinaud C, Arock M, Raux M, Prunet B, Ausset S, Sailliol A, Tourtier JP; Prehospital Lyophilized Plasma (PREHO-PLYO) Study Group. Prehospital Lyophilized Plasma Transfusion for Trauma-Induced Coagulopathy in Patients at Risk for Hemorrhagic Shock: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. National Library of Medicine [Internet]. 2022 [Consultado el 14 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35881397/>

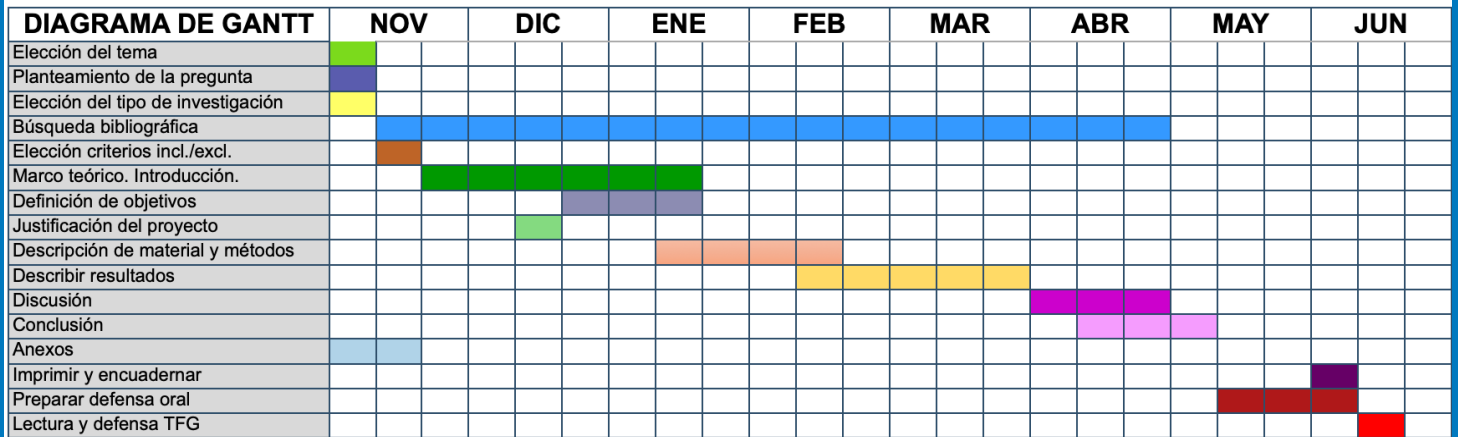
23. Heming N, Lamothe L, Jaber S, Trouillet JL, Martin C, Chevret S, Annane D. Morbidity and Mortality of Crystalloids Compared to Colloids in Critically Ill Surgical Patients: A Subgroup Analysis of a Randomized Trial. *Anesthesiology*. National Library of Medicine [Internet]. 2018 [Consultado el 14 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30212412/>

24. Santos, María García-Uría. Beneficios de la administración prehospitalaria de plasma en pacientes con riesgo de shock hemorrágico. ¿Salva vidas?. *MPG Journal*, vol. 2, nº 41, p. 1. 2018 [Consultado el 2 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/795>

25. Cruz, Javier, et al. Reanimación y manejo de la coagulopatía en el trauma. Cuadernos de Cirugía, vol. 26, nº 1, p. 42-47. 2012 [Consultado el 6 de abril de 2023]. Disponible en: <http://revistas.uach.cl/html/cuadcir/v26n1/body/art06.htm>

26. Arnero Puy, A., et al. Fluidoterapia de elección ante el shock hipovolémico, p. 1-0. 2019 [Consultado el 10 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.npunto.es/revista/13/fluidoterapia-de-eleccion-ante-el-shock-hipovolemico>

## 10. ANEXOS



Anexo 1. Diagrama de Gantt