

Revisión bibliográfica: el suero salino como medicamento. Riesgos de su uso en el entorno sanitario y sus alternativas

Literature review: saline solution as a remedy. Risk of it's use in the heath enviorement and it's alternatives

Silvia Navarro-Nieto

Grado en Enfermería. Enfermera en Hospital San Juan de Dios Eduardo Dato..

José Antonio Ortiz-Gómez

Grado en Enfermería. Profesor Titular en la Escuela Universitaria de Osuna, Universidad de Sevilla.
orcid.org/0009-0008-3884-2293

Resumen:

La fluidoterapia o reposición de líquidos corporales con soluciones intravenosas en el ámbito sanitario, tanto en el contexto perioperatorio como en el entorno crítico, suponen una estrategia crucial para el manejo de la hidratación y el equilibrio electrolítico del paciente. Generalmente el fluido más usado es la Solución Salina Fisiológica 0,9%, pero su administración genera controversia, ya que éste se suele administrar sin tener en cuenta que, como fármaco que es, su uso puede acarrear diversos efectos adversos y su infusión intravenosa debe ser personalizada en función de las condiciones del paciente, y considerando otras alternativas intravenosas disponibles. Las enfermeras son quienes se encargan de manipular, administrar e incluso elegir qué líquido se administra en esta práctica, y como tal, es responsabilidad del mismo conocer y optimizar todos los conocimientos y recursos posibles para saber elegir, desde la evidencia científica y carácter crítico, la mejor opción.

Palabras clave:: Cuidados críticos, Enfermería, Fluidoterapia, Resucitación, Solución Salina

ABSTRACT:

Fluid therapy or replacement of body fluids with intravenous solutions in the healthcare field, in the perioperative context and in the critical environment, are both a crucial strategy for the management of hydration and electrolyte balance of the patient. The most commonly used fluid is Physiological Saline Solution 0.9%, but its administration is

controversial, as it is often administered without taking into account that, are drugs, its use can have several adverse effects and its intravenous infusion must be personalised according to the patient's conditions, and considering other available intravenous alternatives. Nurses are in charge of handling, administering and even choosing which liquid is administered in practice, and it is their responsibility to know and optimise all possible knowledge and resources in order to know how to choose the best option based on scientific evidence and a critical nature.

Keywords: Critical care; Fluid Therapy; Nursing; Resuscitation; Saline Solution

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El Suero Salino Fisiológico al 0,9% (SSF 0,9%), el Cloruro de Sodio al 0,9%, la Solución Salina, Suero Fisiológico o simplemente Suero, es el fluido más utilizado en el ámbito clínico: Atención Primaria, Atención Hospitalaria y Atención Extrahospitalaria (Dong, 2022; Uña-Orejón, 2017).

Este líquido tan visto en cualquier servicio sanitario, se trata de un líquido cristalino (porque combina electrolitos y otras moléculas en una solución acuosa), de carácter ácido (porque su pH es de 4,5-7,0) e hipertónico (porque contiene una mayor concentración de soluto respecto a la sangre) (Centro de Información Online de Medicamentos Autorizados [CIMA], 2022) que se administra por vía intravenosa y está indicado como tratamiento de primera opción (Colomina et al., 2019) para el manejo de la hidratación en el organismo y corrección de electrolitos¹ o del equilibrio ácido-base² tanto en adultos como en población pediátrica (por ejemplo: reanimación con líquidos en caso de hipovolemia, hemorragia, sepsis, quemaduras y deshidratación) (Blumberg, 2018; Dong, 2022; Epstein, 2022; Tonog, 2022). Con esta recuperación de los niveles hídricos del organismo se procura optimizar el transporte de oxígeno hacia los tejidos periféricos para así salvaguardar por un correcto funcionamiento fisiológico (Lombi et al., 2022). Otras aplicaciones clínicas pueden ser la administración de medicación intravenosa en dilución, administración de fluidos de mantenimiento en pacientes con nutrición parenteral limitada o nula, controlar la presión arterial y aumentar la diuresis para evitar el daño de órganos por fármacos nefrotóxicos o toxinas... (Epstein et al., 2022).

¹ Electrolitos: minerales presentes en la sangre y otros líquidos corporales que llevan una carga eléctrica (Costanzo, 2014)

² Equilibrio ácido-base: balance que mantiene el organismo entre ácidos y bases con el objetivo de mantener un pH constante. El organismo tiene a su disposición diferentes sustancias amortiguadoras cuya función es neutralizar los ácidos, que se producen fruto de la actividad y metabolismo normal del cuerpo, y conservar constante el pH sanguíneo, contribuyendo al buen equilibrio ácido-base, cuando éstas son ineficaces se recurren a agentes externos (Costanzo, 2014)

Puede presentarse en varias concentraciones: las dos específicamente tratadas son Suero Salino Fisiológico al 0,45% y Salino Fisiológico al 0,9%, siendo este último el más utilizado (Tonog et al., 2022).

Esta solución intravenosa se empezó a usar hace 180 años (Ortiz-Lasa et al., 2019) y su prescripción es rutinaria por parte de Médicos de diferentes especialidades. Se trata de un pilar básico en la estrategia multimodal de reanimación y mantenimiento de pacientes hospitalizados (Ortiz-Lasa et al., 2019). Su manipulación por parte de la Enfermería es una de las competencias recogidas dentro del catálogo NNN: NANDA-NOC-NIC³ como Fluidoterapia⁴

Las principales indicaciones para el uso de infusión de suero salino normal probadas por la Administración de Alimentos y medicamentos de Estados Unidos (FDA) y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) y registradas por el Centro de Información online de Medicamentos Autorizados (CIMA)⁵ además de otros autores como Tonog (2022) y Blumberg (2018):

- Reposición de líquidos extracelulares (por ejemplo: deshidratación, hipovolemia, hemorragia y sepsis).
- Tratamiento de la alcalosis metabólica en presencia de pérdida de líquidos.
- Reposición a corto plazo del volumen intravascular.
- Carencia de leve de sodio.
- Solución vehículo de medicamentos y soluciones electrolíticas compatibles.
- Solución de cebado para diversos procedimientos (por ejemplo, procesos de hemodiálisis) y para iniciar y finalizar transfusiones de sangre.
- Uso externo para lavado de heridas y humidificación de vendas y taponamientos de heridas.

Aunque es posible justificar su uso diario con indicaciones menos teóricas:

³ NNN (NANDA-NOC-NIC: Base de datos relacional. Reúne los diagnósticos del ámbito de la enfermería más difundidos y aceptados a nivel mundial y las que más han contribuido al desarrollo de la progresión, mediante la creación de un lenguaje de enfermería común

⁴ Fluidoterapia: administración de líquidos, nutrición, medicamentos y hemoderivados por vía periférica o central (Aguilera-Peña, et al. 2010).

⁵ Centro de Información Online de Medicamentos Autorizados: proporcionan a los ciudadanos y profesionales toda la información sobre los medicamentos de forma comprensible para conseguir de esta forma su correcta utilización. CIMA facilita toda la información oficial actualizada cada día sobre los medicamentos. De acceso público y gratuito se mantiene con los datos existentes en el registro de medicamentos autorizados por la AEMPS

- Es barato.
- Es lo que siempre se ha hecho.
- Todos lo usan.
- Así es como me entrenaron.
- Parece funcionar.
- Las enfermeras y médicos lo inician automáticamente.

Pero a pesar de su extendido y frecuente uso, el Suero Fisiológico resulta tan ideal ni tan polivalente, y es que, como fármaco que es se debe considerar las indicaciones de su uso en caso de (CIMA, 2022):

- Hipopotasemia (déficit de potasio en el organismo).
- Hipernatremia (exceso de sodio en el organismo).
- Hipercloremia (exceso de cloro en el organismo).
- Alteraciones donde se indica una restricción de la ingesta de sodio, como insuficiencia cardíaca, edema generalizado, edema pulmonar, alteraciones hepáticas, pacientes tratados con corticoides u hormona adrenocorticotrópica (ACTH), hipertensión, eclampsia o insuficiencia renal grave.

Pero, ¿todos los pacientes necesitan de una fleboclisis⁶ con SSF 0,9%? Muchas veces se administra un fluido intravenoso (IV) sin para a pensar en si es realmente es necesario o si el líquido escogido es el de mejor opción. Según Cieza Zeballos (2018) la alteración electrolítica más frecuente observada en 206 pacientes de Urgencias fue hipocalcemia (46,7%); seguida de hiperfosfate-mia (32,3%), hiponatremia (24,7%) e hipermagnesemia (18,9%). La hipoalbumi-nemia <3,0 g/dl estuvo presente en 50,56% y <2,6 g/dl en el 31,4% de los casos. Todos estos casos presentan una naturaleza diferente, y, por tanto, a todos no se les puede tratar de igual forma.

Debemos tener en cuenta que hay alternativas, en lo que a fluidos se refiere, ya sea por su volumen o por su composición, que pueden suplir con más precisión las necesidades de nuestros pacientes ofreciendo un tratamiento más eficaz y efectivo y, por tanto, reducir el tiempo de respuesta que buscamos al iniciar la intervención. Esto dependerá del compartimento corporal que deseamos reponer y considerando una amplia oferta de diferentes soluciones en el espectro terapéutico disponible para los facultativos. Y es que el SSF 0,9%, como ya hemos mencionado, es la solución más frecuentemente usada a pesar del exceso de sodio y cloro, la cantidad de iones como potasio, magnesio, sustancias

⁶ Fleboclisis: técnica de canulación de un catéter periférico en una vena para que, a través de ella, se puedan introducir al torrente circulatorio líquidos, sangre, fármacos o sustancias para el soporte del paciente (Vial et al., 2009)

amortiguadoras del pH y aporte calórico que pueda llegar a aportar si no es usada de la forma correcta (Borges-Sa et al., 2022).

Este artículo revisa el mecanismo de acción, los efectos adversos, la monitorización, las alternativas comerciales de otros fluidos intravenosos, la dosificación y las herramientas de elección de los líquidos cristaloides que pueden usar los miembros del equipo interprofesional para el tratamiento de la hipovolemia y otras indicaciones en el entorno crítico y/o perioperatorio.

1.1. JUSTIFICACIÓN

Los líquidos intravenosos utilizados en procesos perioperatorios y de cuidados críticos en entornos sanitarios son fármacos, denominados y registrados como tal en cualquier farmacia hospitalaria. Estos medicamentos estaban hasta no hace mucho poco estudiados y los profesionales desconocían en gran medida sus especificaciones y hay que considerar que éstos pueden afectar a las funciones normales del organismo (Joannes-Boyeu, O. et al., 2022).

La principal indicación para el uso de líquidos en humanos se deberá a su similitud en comparación con el plasma sérico⁷. El plasma será nuestro medio líquido de referencia para la administración de soluciones intravenosa y la ósmosis⁸ el proceso físico en el cual se centra este artículo.

Al administrar cualquier fluido, de mayor o menor concentración de solutos con respecto al plasma, el efecto osmótico que ejercerá estará condicionado, esto quiere decir que, al administrar estos líquidos, las alteraciones entre solutos y solventes serán más o menos importantes. La Solución Salina Normal, es un cristaloides de uso común que contiene electrolitos (iones de sodio y cloro) cuya concentración es mayor que la del plasma sanguíneo, por lo que es desequilibrado y su administración alterará en mayor o menor medida su equilibrio electrolítico (Epstein, 2022; Joannes-Boyeu, 2022; Zhou, 2018).

⁷ Plasma sérico o plasma sanguíneo: líquido transparente y ligeramente amarillento que representa el 55% del volumen total de la sangre. En él se encuentran suspendidas células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Está formado por agua (90%), sales minerales y una gran cantidad de proteínas que velan por el buen funcionamiento de nuestro organismo, entre las que destacan las siguientes: inmunoglobulinas, factores de coagulación y albúmina (Costanzo, 2014)

⁸ Ósmosis: fenómeno que se produce cuando dos soluciones con diferente concentración (hipertónica, con mayor concentración e hipotónica, con menor concentración respectivamente) son separadas por una membrana semipermeable y el solvente (líquido de la dilución) se difunde a través de la membrana del líquido de menor concentración al de mayor hasta equilibrar las concentraciones (ambas soluciones se convierten en isotónicas). Este fenómeno se produce de forma espontánea, de manera natural en los seres vivos y sin gasto energético (Costanzo, 2014)

Según diversos autores como Borges (2022) y Epstein (2022) el uso prolongado del SSF 0,9% puede provocar acidosis metabólica debido a la alta carga de cloro que se le da al paciente. Según la teoría de la electroneutralidad, en soluciones acuosas la suma de todos los iones cargados positivamente debe ser igual a la suma de los iones cargados negativamente. Entonces, al haber mucho cloro, de manera indirecta se eleva el número de iones positivos de hidrógeno (H+) y disminuye el bicarbonato. Por eso hay que tener cuidado con las expansiones excesivas de SSF 0,9% en cualquier paciente que acuda a un centro sanitario.

En la actualidad, el SSF 0,9 es irrefutablemente el fluido con mayor prescripción en la práctica clínica (Uña-Orejón et al., 2017), aunque existen multitud de alternativas, destacando sobre todas ellas a las soluciones balanceadas o equilibradas, ya que éstas se componen de sustancias presentes en el organismo y en cantidades similares. Dos soluciones salinas equilibradas de uso habitual son el PlasmaLyte® y el Ringer Lactato (Blumberg, 2018; Dong, 2022; Golla, 2022; González-Castro, 2019, Maheshwari, 2020; Safiejko, 2022; Self, 2018; Semler, 2018), y estudios recientes demuestran diferencias entre el uso de éstas con respecto a la solución salina 0,9% en el entorno sanitario y sus posibles efectos.

1.2. MECANISMO FISIOLÓGICO DE REPOSICIÓN DE FLUIDOS

El agua desempeña un importante papel en el organismo, ya que comprende dos tercios del peso corporal total, siendo los pulmones y riñones los principales encargados para que haya un correcto equilibrio (Tonog et al., 2022).

Cuando existe un déficit del volumen de líquidos en el cuerpo, recurrimos a la fleboclisis con fluidoterapia, con la intención de restablecer el volumen sanguíneo, reducir la hipovolemia y mejorar el gasto cardíaco. Para un correcto manejo de esta técnica se debe determinar la cantidad de líquido a infundir teniendo también la calidad y su forma de administración. (Joannes-Boyau et al., 2022).

Cualquier paciente que presente un déficit de fluidos en el organismo y por tanto un déficit en la distribución del flujo sanguíneo, manifestará una serie de síntomas que indican inicialmente que las demandas metabólicas del tejido periférico no se ajustan satisfactoriamente (Borges-Sa, 2022; Joannes-Boyau, 2022) como son en el caso de aparición de:

- Hipotensión arterial <65 mmHg, que deriva en disminución del retorno venoso y del volumen de eyección en el ventrículo derecho que se transmite

posteriormente al ventrículo izquierdo, disminuyendo su precarga y el gasto cardíaco).

- Mala perfusión (disminución de la diuresis y alteración cutánea o de la conciencia).
- Empeoramiento de la saturación venosa mixta de oxígeno.

No existe una regla estándar para ello y es por eso que hay una heterogeneidad y discrepancia con respecto a la elección de la estrategia más efectiva de fluidoterapia.

1.3. COMPLICACIONES DE LA SOBRECARGA HÍDRICA

La sobrecarga hídrica por iatrogenia se define como un aumento del peso corporal, mayor del 10%, debido a la administración de fluidos, lo cual supone acarrea una serie de consecuencias en su mayoría evitables. En el caso del SSF 0,9% el mayor riesgo de la sobrecarga hídrica sería el de desarrollar un síndrome de hipertensión abdominal (Lombi et al., 2020), signo que se asocia a un mayor riesgo de padecer un deterioro de la función renal, lesión renal aguda (LRA), enfermedad renal crónica o incluso muerte (Epstein, 2022; Lombi, 2020; Tonog, 2022, Chávez-Valdivia, 2022). Estas manifestaciones no sólo se limitan al nivel renal, sino que pueden encadenarse y afectar a los diferentes aparatos y sistemas del organismo como son el cardiovascular, pulmonar, abdominal, sistema nervioso central o incluso a nivel iónico o nivel tisular. Por tanto, al ser un parámetro clínicamente evitable se deben evitar los signos que se resumen a continuación (Tabla 1).

Tabla 1

Tabla resumen de las diferentes complicaciones de la sobrecarga hídrica

Nivel iónico	Cardiovascular	Pulmonar	Abdominal	Renal	SNC	Piel-muslo
Desequilibrio electroquímico Acidosis ↑ Potasio sérico Hipercloremia	Edema pulmonar, disfunción del VI ↓ Retorno venoso ↓ FE, GC ↑ PVC, POAP Depresión miocárdica Dilatación del VI Disfunción diastólica Edema miocárdico Derrame pericárdico Alteración de la conducción AV Arritmias	Edema pulmonar Hipoxemia Derrame pleural Alteración de la distensibilidad pulmonar ↓ Volumen pulmonar ↓ Gradiente alveoloarterial ↑ Trabajo respiratorio Dificultad destete VM ↑ NAVM	Edema GI Ascitis Hipertensión abdominal ↑ Presión intraabdominal ↑ Permeabilidad intersticial ↑ Traslocación bacteriana Síndrome compartimental (GI, hepático, pared abdominal) ↓ Perfusión esplácnica ↓ pH intragástrico Colestasis ↓ Actividad de CP450 Intolerancia digestiva	Edema renal ↓ Filtrado glomerular ↑ Presión venosa renal ↑ Presión intersticial LRA ↑ Creatinina, uremia ↑ Resistencia vascular renal Retención de agua y solutos Síndrome compartimental renal	Edema cerebral Alteración de la conciencia, confusión Delirio, coma ↓ Presión de perfusión cerebral ↑ Presión intracraneal Hipertensión intracraneal Síndrome compartimental intracraneal ↑ Presión intraocular Síndrome compartimental ocular	Edema tisular ↓ Perfusión periférica ↑ Úlceras de presión ↓ Masa muscular ↓ Movilidad Peor evolución de las heridas ↑ Infección de las heridas

Notas: Abreviaturas usadas: AV: auriculoventricular, CP450: citocromo 450; FE: fracción de eyección; GC: gasto cardíaco; GI: gastrointestinal; LRA: Lesión Renal Aguda; NAVM: neumonía asociada con VM; POAP: presión de oclusión de la arteria pulmonar; PVC: presión venosa central; VI: ventrículo izquierdo; VM: ventilación mecánica; ↑: aumento; ↓: reducción
 Fuente: Borges-Sa, 2022; Blumberg, 2018; Chávez-Valdivia, 2022; Epstein, 2022; Lombi, 2020; Maheshwari, 2020; Tonog, 2022; Zhou, 2018

1.3. ALTERNATIVAS DE FLUIDOS INTRAVENOSOS

Los líquidos intravenosos utilizados se tratan de fármacos, referenciados como tal en las farmacias hospitalarias y son los medicamentos más utilizados en los entornos perioperatorio y cuidados críticos (Ortiz-Lasa, 2019; Uña-Orejón, 2017). Además, del Suero Salino Fisiológico, existen nuevas infusiones intravenosas y diversos estudios científicos que hacen posible tener una visión más diversa y precisa de sus diferentes aplicaciones, aunque ninguna solución intravenosa cubre todas las necesidades en la práctica diaria.

Para reconocerlos se clasifican según su comportamiento frente a la membrana capilar, distinguiendo dos familias de fluidos (Tabla 2):

- **Cristaloides:** constituidos principalmente por agua y sales minerales, que se diluyen y difunden junto con el disolvente. La mayoría de las soluciones cristaloides se distribuyen bien en el líquido intracelular y extracelular, con un alto índice de eliminación: a los 60 minutos de la infusión, solamente permanece el 20% del volumen infundido en el espacio intravascular (Joannes-Boyau et al., 2022)
 - Soluciones balanceadas, tamponadas o fisiológicas:
 - Son las más parecidas al plasma, aunque ninguna de las soluciones es realmente equilibrada o fisiológica con respecto al contenido de electrolitos y sustancias balanceadas o carácter amortiguador⁹. (Borges, 2022; Ellekjaer, 2020)
 - Las soluciones tamponadas están constituidas por lactato, acetato, malato o gluconato. Estas soluciones se diseñaron para mantener un pH plasmático fisiológico normal. (Epstein et al, 2022)
 - El Ringer Lactato es una mezcla de cloruro sódico, lactato, cloruro de potasio y cloruro de calcio. La concentración de cloro a diferencia que la solución salina normal, es menor y

⁹ Amortiguador (buffer o tampón de pH): moléculas que se metabolizan en el interior del organismo en bicarbonato. Las soluciones que contienen dichas moléculas se denominan soluciones tamponadas y éstas fueron diseñadas para mantener un pH plasmático fisiológico normal. Las tres moléculas más comúnmente usadas son el lactato, acetato y gluconato. El lactato y el gluconato se metabolizan en el organismo a bicarbonato, mientras que el acetato se metaboliza principalmente en la periferia del músculo esquelético. (Ellekjaer, 2020; Epstein, 2022)

- más parecida a la presente en el plasma sanguíneo (Blumberg, 2018; Maheshwari, 2020)
- Las soluciones Isofundin® y Plasmalyte® tienen unas características similares al plasma, sin embargo, es éste último el más similar; además contiene acetato y malato como amortiguador, lo cual genera menor desequilibrio ácido-básico (Maheshwari et al., 2020)
- Soluciones **no balanceadas**: son todas aquellas que tienen osmolaridad, tonicidad y contenido electrolítico distinto al plasma, su efecto adverso que provocan es que todas hacen efecto de dilución, mientras que las de alto contenido en NaCl generan hipercloremia y eventualmente acidosis (Zhou et al., 2018):
- La más utilizada es la solución salina al 0,9% (SSF 0,9%) mal denominada “fisiológica”, pues es hipertónica y ácida respecto al plasma y contiene una cantidad supranormal de sodio y cloro. Su capacidad de expandir la volemia depende de la concentración de sodio: cuanto mayor concentración, más incremento de la volemia. No existe evidencia para administrar suero hipertónico para la resucitación (Epstein, 2022; Maheshwari, 2020).
 - Las soluciones glucosadas también tienen una osmolaridad diferente, y cuanto mayor concentración de glucosa, mayor osmolaridad. Sin embargo, las soluciones glucosadas no tienen electrolitos. Además, su permanencia en espacio intravascular es muy corta. (Maheshwari et al., 2020)
 - La solución Hartman es una variante del Ringer lactato (Maheshwari et al., 2020)
- **Coloides**: son suspensiones de partículas sólidas muy finas que no se difunden con su disolvente cuando este tiene que atravesar la membrana porosa. Las macromoléculas pueden estar elaboradas a partir de proteínas o carbohidratos, por lo que se puede distinguir dos tipos de coloides (Epstein et al., 2022):
- **Sintéticos**: compuestos de Dextranos, Hidroxi-etil-almidón (HEA) y gelatinas. El HEA y las gelatinas tienen similar capacidad de expansión plasmática. Aunque los coloides tienen tendencia a permanecer más tiempo en el espacio intravascular, depende en gran parte de la

integridad del glucocálix¹⁰; en la sepsis, como otros síndromes, hay una pérdida, lo que aumenta el paso de los coloides a través de la membrana capilar, o sea, fuga capilar al instersticio.

- **Naturales:** compuestos de albúmina.



¹⁰ Glucocálix: es una capa que recubre la cara interna del endotelio de arterias, venas y capilares compuesta por polisacáridos y proteínas. En ella se producen los flujos de agua transcapilares intercelulares o lo que es conocido como permeabilidad celular (Lombi et al., 2020)

Tabla 2

Composición de los principales fluidos intravenosos disponibles en comparación con el plasma

Parámetros	Plasma	Tipos de soluciones								
		Cristaloides				Coloides			Naturales	
		Balanceados			No balanceados		Sintéticos			
Ringer Lactato	Plasmalyte®	Isofundin®	NaCl 0,9%	Glucosa 5%	Hartmann	Gelofusine®	Hetastarch® 6%	Albúmina 5%		
Na ⁺ (mmol/l)	135-145	130	140	145	154		131	154	154	148
K ⁺ (mmol/l)	3.5-4.5	4	5	4			5			
Cl ⁻ (mmol/l)	95-105	109	98	127	154		111	120	154	128
Ca ²⁺ (mmol/l)	2.2-2.6	1.5		2.5			2			
Mg ²⁺ (mmol/l)	0.8-1.2		3	1						
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	24-32	28	Acetato 27 Gluconato 23	Acetato 24			29			
Lactato (mmol/l)	1	28					29			
Fosfato (mmol/l)	0.8									
Glucosa (mmol/l)	3.5-6.0					252		252		
Otros (mmol/l)				Malato 5						Octonato 8
pH	7.35-7.45	6.0-7.5	4.0-6.5	5.1-5.9	5.5	3.5-5.5	5.0-7.0	7.4	4.0-5.5	6.4-7.4
Osmolaridad	275-295	273	295	309	308	278	278	274	286-308	308
Vida media efectiva (h)								2.5	6-12	15

Abreviaturas: HES: hidroxietilalmidón. Esta información facilita la elección informada de fluidos para el relleno vascular en función de las situaciones clínicas encontradas

Fuentes: Borges-Sa, 2022; Guerrero-López, 2020; Joannes-Boyau, 2022)

1.4. ¿CUÁNTA CANTIDAD DE LÍQUIDO SE PUEDE ADMINISTRAR POR VÍA IV?

El SSF 0,9% sólo puede administrarse por vía parenteral mediante infusión intravenosa (Epstein et al., 2022). A la hora de abordar una correcta estrategia de elección de dosis hídrica a fin de evitar eventos adversos, se debe estimar diferentes factores como (Tonog, 2022; Zhou, 2018):

- Balance hídrico: considerar tanto la ingesta como la pérdida de líquidos de cualquier fuente, inclusive las pérdidas sensibles.
- Evaluación clínica de los signos y síntomas que pueda presentar el paciente candidato con consideración especial a la valoración del:
 - Estado mucotegumentario, neurológico, urinario, cardiovascular, respiratorio y gastrointestinal.
 - Análisis de laboratorio de los niveles de urea, creatinina, lactato, hematocrito y hemoglobina.
- Consideración fisiológica para la prescripción de líquidos: A la hora de infundir cualquier líquido intravenoso, como hemos mencionado antes, distinguimos cuatro escenarios, bien independientes o correlativos unos con otros (Borges-Sa, 2022; Lombi, 2020; Ortiz-Lasa, 2018):
 - **Primera Fase. Fase de Reanimación o Resucitación** (Tabla 3): supone la rápida expansión de fluidos para asegurar la supervivencia y corregir la situación de shock o hipotensión permisiva potencialmente mortal del paciente (presión arterial baja y/o signo de perfusión inadecuados) se administran fluidos intravenosos en muy poco tiempo para conseguir unos niveles de presión arterial y gasto cardíaco óptimos.

Tabla 3

Fase de reanimación en fluidoterapia

Requisitos:

- Vía venosa periférica de gran calibre (18 G o superior) o vía central
- Tiempo de administración: 15 minutos
- Cantidad: máximo de 500 ml

Fuente: Borges-Sa, 2022; Ortiz-Lasa, 2018

- **Segunda Fase. Fase de Optimización** (Tabla 4): esta vía se utiliza normalmente en un contexto agudo sin peligro inmediato de muerte, por ejemplo, en el ámbito de los cuidados intensivos, cuando es necesaria una infusión

rápida de líquidos (por ejemplo, hipovolemia) para optimizar la función cardíaca, mejorar la perfusión tisular y mitigar la disfunción orgánica. Según las directrices de la *Surviving Sepsis Campaign* de 2018 establecen que la administración de líquidos mediante la infusión de un bolo, éste debe durar entre 1-3 horas y se ha de administrar 30 ml/kg de líquido (Tonog et al., 2022).

Tabla 4

Fase de optimización en fluidoterapia

Requisitos:

- Vía venosa periférica de gran calibre (18 G o superior) o vía central

Tiempo de administración: 1-3 horas

- Cantidad: 30 ml/kg de peso

Fuente: Ortiz-Lasa, 2018; Tonog, 2022

- **Tercera Fase. Fase de Mantenimiento** (Tabla 5): en esta fase se busca prevenir la disfunción de los órganos mediante mantenimiento del equilibrio hemodinámico mediante el cálculo de las necesidades diarias de líquidos. Este cálculo puede realizarse de varias maneras. Las prácticas habituales utilizan las fórmulas creadas por los doctores Holliday y Segar, quienes determinaron que las necesidades de líquidos de los pacientes estaban relacionadas con la demanda calórica del paciente.

Tabla 5
Administración de fluidoterapia de mantenimiento

Nombre de la fórmula	Fórmula de Holliday-Segar	
	100-50-25	4-2-1
Explicación	A partir del peso del paciente · 0-10 kg: 100 ml/kg/día · Peso 10kg-20kg: - 1000 ml/día para los primeros 10 kg de peso corporal - Más 50 ml/kg para cualquier incremento de peso de más de 10 kg · Peso 20kg-80kg: - 1500 ml/día para los primeros 20kg de peso corporal - Más 25ml/kg para cualquier incremento de peso de 20kg, hasta un máximo de 2400ml al día.	A partir del peso del paciente: · Peso 0-10 kg: 4 ml/kg/hora · 10-20 kg: 2 ml/kg/hora + 40ml/h · >20 kg: 1 ml/kg/h + 80 ml/h
Ejemplo	Para un paciente de 50 kg · Primeros 0-10 kg de peso = 1000 ml (100 ml/kg/día) · Segundo peso de 10-20 kg = 500 ml (50 ml/kg/día) · Peso restante de 30 kg = 750 ml (25 ml/kg/día) Total = 1000+500+750 = 2250 ml/día o 94 mL/hora	· Primer peso de 0-10 kg = 40 ml/hora (4 ml/kg/hora) · Segundo peso de 10-20kg = 20 ml/hora (2 ml/kg/hora) · Tercer peso de >30kg = 30 ml/h (1 ml/kg/h) Total = 40+20+30 = 2160 ml/día o 90 ml/hora

Notas: Fórmula de Holliday-Segar 100-50-25 indicada para el cálculo de líquidos en fluidoterapia por día, la Fórmula Holliday-Segar 4-2-1, mejor para cálculo por horas.

Fuente: (Epstein, 2022; Tonog, 2022; Uña-Orejón, 2017)

- **Cuarta Fase. Fase de Evacuación:** la prioridad de esta etapa es generar un balance hídrico negativo¹¹ de fluidos, para así mejorar la correcta perfusión de los tejidos. No se debe mantener la misma pauta de administración de fluidos sin reevaluar al paciente durante un máximo de 24 horas.

Además, existen fórmulas adicionales para la administración de fluidos usadas en escenarios clínicos específicos (por ejemplo, la Fórmula Parkland para el mantenimiento de fluidos en pacientes quemados) (Epstein et al., 2022).

Hay situaciones en las que los pacientes no responden correctamente a las maniobras de reanimación con fluidos, manifestándose con la aparición de

¹¹ Balance hídrico negativo: cuando la cantidad de líquidos que entra en un organismo es menor de la que sale del organismo a través de diferentes mecanismos fisiológicos (Costanzo, 2014)

edema intersticial y derivando en síndrome policompartimental, el cual se caracteriza por un aumento de las presiones de dos o más compartimentos anatómicos: cabeza, tórax, abdomen y extremidades, generando un aumento en la resistencia venosa de los órganos dentro de los compartimentos, seguido de una disminución en la presión de perfusión, contribuyendo a la progresión del fallo orgánico por trastornos de la oxigenación, desequilibrios electrolíticos, distorsión de la arquitectura tisular, obstrucción del flujo de los capilares y del drenaje linfático y alteración de la interacción célula-célula (Lombi et al., 2020).

1.5. MONITORIZACIÓN DE LA INFUSIÓN DE LÍQUIDOS INTRAVENOSOS

Al monitorizar el uso de suero salino normal, deben realizarse evaluaciones periódicas de los hallazgos clínicos y de laboratorio del paciente. En concreto, se debe observar cualquier cambio en las concentraciones de electrolitos, el estado de volumen y las alteraciones ácido-base (Epstein, 2022; Tonog, 2022). Las desviaciones significativas de las concentraciones normales pueden requerir la adaptación de la pauta de electrolitos en estas soluciones o en soluciones alternativas. Los siguientes son hallazgos objetivos que el clínico y el personal de enfermería deben revisar (Tonog et al., 2022):

- Ordenar los valores metabólicos básicos de laboratorio, identificando específicamente cualquier elevación de los electrolitos (por ejemplo, sodio, cloruro, bicarbonato).
- Gasto urinario (mantener el gasto por encima de 0,5 ml/kg/hora).
- Hallazgos en la exploración física que puedan indicar el estado de líquidos (p. ej., edema periférico, crepitaciones pulmonares, mucosa oral seca o húmeda).
- Composición del paciente (p. ej., peso corporal, masa).
- Evaluación continua del paciente y sus necesidades de suero salino normal.

2. CAPÍTULO 2: OBJETIVOS

A continuación, se exponen los objetivos de este artículo.

2.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar las nuevas corrientes de actuación en fluidoterapia diferentes al Suero Salino en el ámbito sanitario.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las indicaciones y contraindicaciones del suero salino normal.
- Conocer la evidencia científica de reposición de fluidos que existen a disposición del Sistema Sanitario para los pacientes críticos.
- Aplicar unos cuidados de Fluidoterapia de calidad acorde a las necesidades del paciente.
- Describir las estrategias del equipo interprofesional para mejorar los resultados y disminuir los efectos adversos del suero salino normal cuando se utiliza en pacientes clínicos.

3. CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

En este apartado se detalla minuciosamente la metodología desarrollada para la elaboración del presente artículo.

3-1- PERIODO DE ESTUDIO

El periodo de estudio se puede visualizar a través del cronograma elaborado que se muestra a continuación (Tabla 6):

Tabla 6

Cronograma de los periodos de estudio

Actividad	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Elección del tutor</i>	■					
<i>Elección del tema y planificación del trabajo</i>	■	■				
<i>Búsqueda de artículos en distintas bases de datos</i>	■	■	■			
<i>Lectura y selección de los artículos</i>		■	■	■		
<i>Redacción de los apartados</i>			■	■	■	
<i>Revisión y corrección de apartados</i>			■	■	■	
<i>Depósito del trabajo</i>						■
<i>Preparación de la exposición oral</i>						■

Fuente: elaboración propia

3.2. FORMACIÓN METODOLÓGICA

Para la realización de una metodología adecuada para las Revisiones Sistemáticas de la Literatura (RSL) en el contexto de Medicina Basada en la Evidencia (MBE) se examinaron y consultaron una serie de documentos y artículos orientados al tema de estudio de este trabajo.

Asimismo, se comprobaron términos relacionados con la métrica de calidad y rigor metodológico como: International Standard Serial Number (INSS); Digital Object Identifier (DOI); International Standard Book (ISBN); Pubmed Identifier (PMID).

Con el objetivo de adaptar este trabajo a la calidad y rigor de una RSL según la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021), se han aplicado las recomendaciones y criterios metodológicos pautados en la RSL atendiendo a la normativa y pautas propuestas por la Escuela Universitaria de Osuna.

Pregunta de estudio

Según la elaboración de RSL, la pregunta de investigación debe explicar la contextualización del tema de estudio.

En relación con el tema de este trabajo, la pregunta que elaboramos fue “¿Debe ser considerado realmente el suero fisiológico como fluido de primera opción para administrar en fluidoterapia?”

3.3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

De acuerdo con el requerimiento para la realización del RSL propia del MBE, se hizo una estrategia de búsqueda bibliográfica estructurada y organizada.

De este modo, es posible la reproducibilidad y el seguimiento de la documentación utilizada y revisada que facilita la ubicación y disposición de este trabajo para cualquiera que desee disponer de esta información. Con esto se consigue evitar el criterio subjetivo del revisor por la susceptibilidad y la falta de información de las revisiones narrativas.

Tipo y Naturaleza de las Fuentes Consultadas

La búsqueda de artículos se ha desarrollado en bases de datos especializadas en la salud con información filtrada y datos de calidad comprobados (Tabla 7). Estas bases de datos han sido sometidas a un previo proceso de selección y análisis posteriores.

Tabla 7

Bases de datos consultadas

<i>Pubmed</i>	Base de datos de bibliografía científica y biomédica de la biblioteca nacional de Medicina (NCBI) de los EEUU, contiene referencias y resúmenes de artículos de unas 4.600 revistas biomédicas indizadas por MEDLINE, publicadas en más de 70 países. Permite acceso al Tesauro MESH (Medical Subject Headings), así como a textos completos de artículos de revistas, y de libros electrónicos. A cada uno de sus artículos se le asigna un identificador conocido como PMID (PubMed Identifier).
<i>Medicina en Español (Medes)</i>	La base de datos Medes contiene las referencias bibliográficas publicadas en una sección de revistas españolas de medicina y farmacia. Los contenidos de la base de datos están en continua revisión y su actualización es realizada de forma semanal.
<i>Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud (LILACS)</i>	Es una base de datos cooperativa del Sistema Bireme. Comprende la literatura relativa a las Ciencias de la Salud, publicada en países de la Región, desde 1982. Contiene artículos de cerca de 867 revistas más conceptuadas del área de la salud, y otros documentos como tesis, capítulos de libros, anales de congresos o conferencias, informes científico-técnicos y publicaciones gubernamentales
<i>Scopus</i>	Se trata de una base de datos multidisciplinar de resúmenes y citas de revistas científicas de ámbito internacional desde 1996. Está editada por la editorial Elsevier, entidad con reconocido prestigio por su completa literatura científica y médica. Contiene 20,500 artículos de revistas de más de 5,000 editores internacionales, muchas de ellas de acceso completo online gratuito.

Fuente: elaboración propia

Descriptores de Búsqueda

Para delimitar las palabras claves se ha hecho uso de los tesauros de Medical Subject Headings (MeSH) y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Las palabras claves empleadas han sido *fluidoterapia*, *resucitación*, *solución salina*, *suero* y *cuidados críticos* (Tabla 8), que han sido combinadas con el operador booleano “AND” y “OR” con el objetivo de realizar una búsqueda más precisa (Tabla 9).

Tabla 8
 Descriptores y palabras claves

Palabra clave DeSH	Descriptor MeSH
Cuidados críticos	Critical*
Fluidoterapia	Fluid Therapy
Resucitación	Resuscitation
Solución Salina	Saline Solution
Suero	Saline Solution

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 9
 Estrategia de búsqueda de las distintas bases de datos

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Filtros	Artículos seleccionados
PubMed	Saline Solution AND (critical* OR resuscitation) · 303 resultados	· Free full text · Publication date: 5 years	13 artículos
Medes	Suero OR Fluidoterapia · 133 resultados	· Texto completo disponible · Año: desde 2017 hasta 2023	6 artículos
Lilacs	Suero OR Fluidoterapia · 76 resultados	· Todas las bases de datos disponibles · Asunto principal: cuidados críticos, equilibrio electrohídrico, fluidoterapia, resucitación, cuidados críticos · Idioma: español, inglés, portugués · Año: 2017 hasta 2023	1 artículo
Scopus	Saline Solution AND (critical OR resuscitation) · 238 resultados	· Acceso al artículo: Acceso libre y abierto · Áreas temáticas: medicina · Idioma: español, inglés, portugués · Año: 2017 hasta 2023	· 11 artículos

Fuente: elaboración propia

3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN

Para la búsqueda bibliográfica, en base a las características estructurales del documento, los criterios de inclusión y exclusión permitieron seleccionar aquellos documentos que cumplieran los indicadores de calidad requeridos, con

la finalidad de seleccionar la información más actualizada y fiable. Los filtros fueron:

- Criterios de inclusión:
 - Revisiones bibliográficas y artículos conforme a los objetivos propuestos.
 - Artículos publicados en los últimos 5 años (2018-2023).
 - Publicados en español o inglés.
 - Referidos a la especie humana.
 - Artículos completos disponibles.
- Criterios de exclusión:
 - Revisiones y artículos que no responden a los objetivos planteados.
 - Publicados en otro idioma que no fuese español o inglés.
 - Artículos que mencionan el uso de los cristaloides como mantenimiento y no como reanimación.
 - Artículos que no se encuentran completos de manera disponible

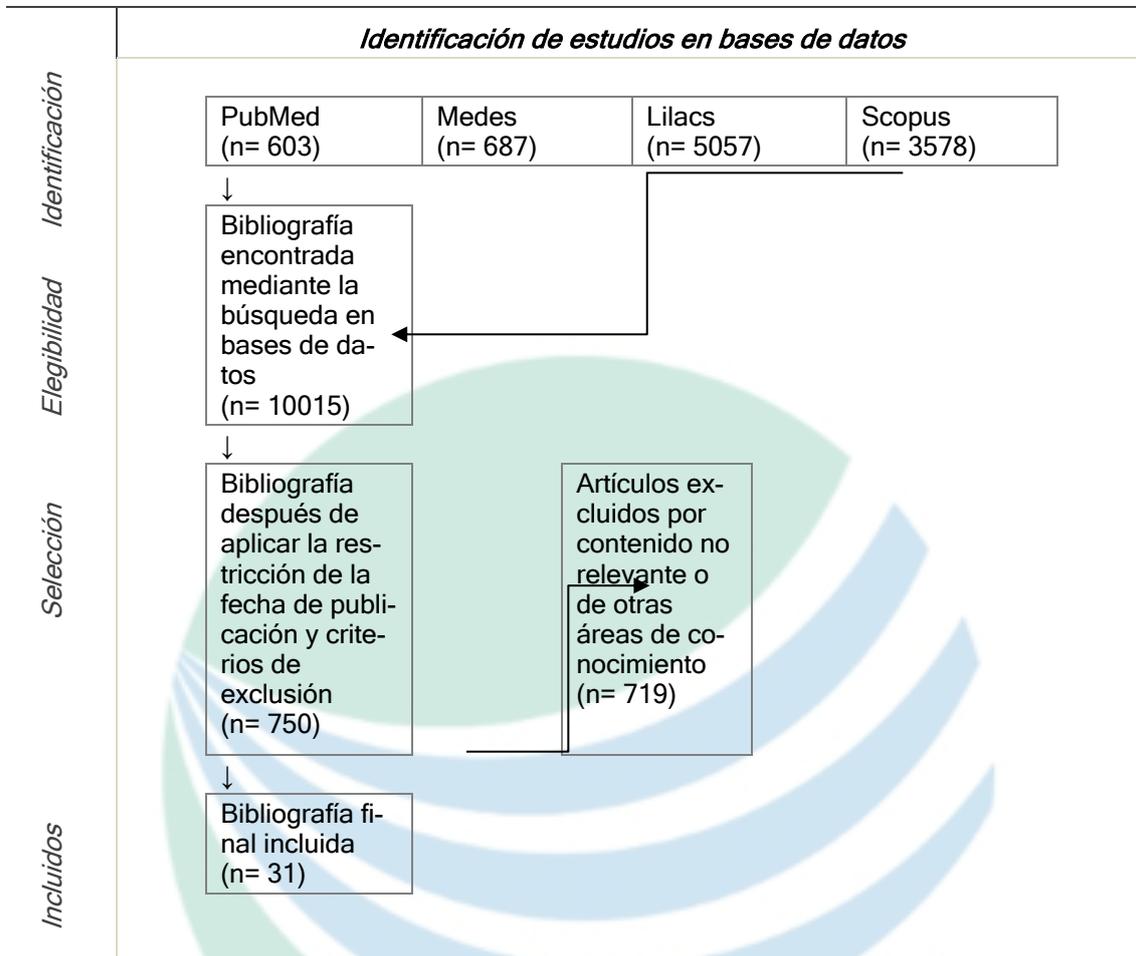
4. CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1. FLUJOGRAMA

Las fuentes consultadas fueron Pubmed, Medes, Lilacs y Scopus. Se elaboró un flujograma donde se representa los procesos de búsqueda y selección bibliográfica en las distintas bases de datos utilizadas según los criterios establecidos de metodología. Se realizó el flujograma según el diagrama PRISMA (Figura 1).

Figura 1

Flujograma de Identificación de Estudios en las Bases de Datos



Fuente: elaboración propia

4.2. TABLA DE ANÁLISIS Y SÍNTESIS

En la siguiente tabla se muestran las síntesis de los artículos científicos de la revisión (Tabla 10).

Tabla 10
Estudios más relevantes sobre el impacto del SSF 0,9% en el entorno crítico y perioperatorio

<p>Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults: Solutions and Major Adverse Renal Events Trial in the Medical Intensive Care Unit (SMART-MED) (Semler et al., 2018)</p>	<p>Objetivo</p> <p>Método</p> <p>Población diana</p> <p>Resultado</p> <p>Conclusiones</p>	<p>Determinar cuál si la solución salina o los cristaloides balanceados de administración intravenosa produce mejores resultados clínicos en adultos gravemente enfermos</p> <p>Ensayo pragmático, aleatorizado por grupos y cruzado múltiple realizado en cinco unidades de UCI de un centro académico. Seleccionando 15 802 adultos para recibir SSF 0,9% o cristaloides balanceados (Plasmalyte® o Ringer Lactato)</p> <p>15 802 adultos seleccionados para recibir SSF 0,9% o cristaloides balanceados (Plasmalyte® o Ringer Lactato). La elección del fluido era aleatoria y una vez iniciada la infusión en emergencias se continuaba con la misma en UCI.</p> <p>Tras una media de administración de 1 litro por día, 7942 pacientes con cristaloides balanceados y 7860 con SSF 0,9%, los resultados fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acontecimiento adverso renal grave; 14.3% (1.139 de 7.942) de pacientes con cristaloides balanceados frente al 15.4% (1.211 de 7.890) de pacientes con SSF 0,9% • Mortalidad hospitalaria a os 30 días de ingreso: 10,3% en el grupo de cristaloides balanceados y 11'1% en el grupo de solución salina • Incidencia de nuevo tratamiento renal sustitutivo: 2.5% en pacientes con cristaloides balanceados y 2.9% en pacientes con SSF 0,9% • Disfunción renal persistente: 6.4% en pacientes con cristaloides balanceados y 6,6% en pacientes con SSF 0,9% <p>En los adultos gravemente enfermos, el uso de cristaloides equilibrados para la administración de líquidos intravenoso dio lugar a una tasa más baja de muerte por cualquier causa, nueva terapia de reemplazo renal o disfunción renal persistente que el uso de solución salina.</p>
<p>Balanced Crystalloids versus Saline in Noncritically Ill Adults: Saline Solutions and Major Adverse Renal Events Trial in the Emergency Department (SALT-ED) (Self et al., 2018)</p>	<p>Objetivo</p> <p>Método</p> <p>Población diana</p> <p>Resultado</p>	<p>Analizar los efectos clínicos comparativos de los cristaloides equilibrados (Ringer Lactato o Plasmalyte®) y la solución salina en pacientes no críticos atendidos en el servicio de urgencias y hospitalizados posteriormente fuera de una UCI.</p> <p>Ensayo monocéntrico, pragmático y cruzado múltiple en el que se compararon los cristaloides balanceados (Ringer Lactato o Plasmalyte®) con el suero salino en adultos tratados con cristaloides balanceados en el servicio de urgencias y hospitalizados posteriormente fuera de una UCI.</p> <p>Se incluyeron 13 347 pacientes, con una media del volumen de cristaloides administrado de urgencias de 1 litro por día y un 88,3% recibieron exclusivamente el cristaloides asignado según el mes natural.</p> <p>Los cristaloides balanceados dieron lugar a una menor incidencia de los acontecimientos renales adversos graves en un plazo de 30 días que la solución salina (4,7% frente a 5,6%).</p>

	Conclusiones	Entre los adultos no críticamente enfermos tratados con líquidos intravenosos en el servicio de urgencias, no hubo diferencias en los días sin hospitalización entre el tratamiento con cristaloides equilibrados y el tratamiento con solución salina.
Saline versus Lactated Ringer's Solution: The Saline or Lactated Ringer's (SOLAR) Trial <i>(Maheshwari et al., 2020)</i>	Objetivo	Comparar las posibles complicaciones que puede provocar la administración de SSF 0,9% o Ringer Lactato en pacientes quirúrgicos durante el perioperatorio
	Método	Los autores realizaron un ensayo controlado de cohortes alternas en el que los adultos sometidos a cirugía colorrectal y ortopédica recibieron solución de Ringer Lactato o Solución salina normal durante dos semanas.
	Población diana	Los autores realizaron un ensayo que comparaba el uso de SSF 0,9% y el Ringer Lactato en 8616 adultos sometidos a cirugía colorrectal y ortopédica durante dos semanas. 4187 recibieron solución de Ringer Lactato (49%) y el resto, 4.429 (51%) Solución Salina Normal, con una media de 1,9 l por día.
	Resultado	El resultado fue un compuesto de mortalidad intrahospitalaria y complicaciones renales, respiratorias infecciosas y hemorrágicas postoperatorias mayores en pacientes tratados con SSF 0,9, un 6,1% frente al 5.8% en los pacientes tratados con Ringer Lactato. El resultado secundario fue la lesión renal aguda postoperatoria, con mayor presencia en los pacientes tratados con Ringer Lactato, un 6.6% a diferencia de los que recibieron SSF 0,9%, un 6,2%.
	Conclusiones	En pacientes de cirugía ortopédica y colorrectal electiva, no hubo diferencias clínicamente significativas en las complicaciones postoperatorias con la reposición de volumen con Ringer Lactato o solución salina. Los clínicos pueden utilizar razonablemente cualquiera de las dos soluciones intraoperatorias
Fluid resuscitation with balanced crystalloids versus normal saline in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis <i>(Dong et al., 2022)</i>	Objetivo	Comparar los efectos de los diferentes líquidos de reanimación en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos
	Método	Búsqueda sistemática en PubMed, Embase y CENTRAL. Seleccionando aquellos artículos que comparaban el uso de cristaloides balanceados y la solución salina normal.
	Población diana	Se incluyeron 35.456 pacientes de ocho estudios.
	Resultado	El análisis de subgrupos con traumatismo craneoencefálico (TCE) mostró una menor mortalidad en pacientes que recibieron SSF 0,9%, sin embargo, en los pacientes sin TCE, las soluciones de cristaloides balanceadas alcanzaron una mortalidad menor a la del suero salino normal. No hubo diferencias significativas entre las soluciones de cristaloides balanceadas y la solución salina en cuanto a la mortalidad, tampoco hubo diferencias significativas entre las Lesiones Renales Agudas moderadas o graves.
	Conclusiones	En comparación con la solución salina normal, los cristaloides balanceados pueden no mejorar los resultados de mortalidad, la incidencia de lesión renal aguda y el uso de tratamiento renal sustitutivo para pacientes en estado crítico. Sin embargo, los cristaloides equilibrados reducen el riesgo de muerte en pacientes sin traumatismo craneoencefálico, pero aumentan el riesgo de muerte en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Se necesitan ensayos aleatorizados rigurosos a gran escala con mejores diseños, especialmente para poblaciones de pacientes específicas.
Efficacy and safety of	Objetivo	Evaluar el efecto de la solución Coloides Sintéticos con Dextranos o la SSF 0,9% para la reanimación con líquidos en adultos

<p><i>hypertonic saline solutions fluid resuscitation on hypovolemic shock: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials</i> (Safiejko et al., 2022)</p>	<p>Método</p> <p>Población diana</p> <p>Resultado</p> <p>Conclusiones</p>	<p>con shock hipovolémico.</p> <p>Búsqueda sistemática en Pubmed, Embase, Web of Science, Cochrane y listas de referencias bibliográficas para identificar todos los ensayos controlados aleatorios que investigaran los resultados de los cristaloides frente a los coloides en pacientes con shock hipovolémico.</p> <p>3264 pacientes de 15 publicaciones</p> <p>El resultado fue de una supervivencia tras el alta hospitalaria del 71,2% en el grupo de Coloides al 68,4% para los Cristaloides. La tasa de supervivencia de 28 a 30 días para el grupo con Coloides fue del 72,8%, mientras que en el caso de la Solución Salina Normal fue del 71,4%.</p> <p>Los pacientes con shock hipovolémico que recibieron reanimación con Coloides con Dextranos tuvieron menor mortalidad global que los pacientes que recibieron Cristaloides.</p>
<p><i>Meta-analysis of the effects of normal saline on mortality in intensive care</i> (González-Castro et al., 2019)</p>	<p>Objetivo</p> <p>Método</p> <p>Población diana</p> <p>Resultado</p> <p>Conclusiones</p>	<p>Evaluar el efecto del suero salino sobre la mortalidad en los pacientes de cuidados intensivos en comparación con el uso de cristaloides balanceados a través de un metaanálisis.</p> <p>Búsqueda sistemática de ensayos clínicos controlados, aleatorizados y estudios prospectivos secuenciales en el tiempo publicados en Medline, Embase, biblioteca Cochrane, ISI Proceedings y Web of Science y una búsqueda manual sobre las referencias seleccionadas que evaluaron la mortalidad del suero salino en enfermos ingresados en unidad de cuidados intensivos.</p> <p>20 684 pacientes de ocho artículos para evaluar la asociación entre el uso del suero salino y la mortalidad en los enfermos de cuidados intensivos en comparación con el uso de cristaloides balanceados.</p> <p>Tras analizar la elección de los fluidos en las fases iniciales de sepsis, se evidenciaba que cuando a la reanimación con solución salina se le adicionaba una solución balanceada, la mortalidad intrahospitalaria de estos enfermos disminuía del 20,2 al 17,17%</p> <p>Se cree que exista un aumento de la mortalidad asociada al empleo de suero salino en los pacientes ingresados en cuidados intensivos cuando se compara con el empleo de cristaloides balanceados</p>
<p><i>0,9% saline V/S Ringer's lactate for fluid resuscitation in adult sepsis patients in emergency medical services: An open-label randomized controlled trial</i> (Golla et al., 2022)</p>	<p>Objetivo</p> <p>Método</p> <p>Población diana</p>	<p>Explorar el efecto del Ringer Lactato y el Suero Salino 0,9% en la reanimación de los pacientes sépticos, así como los riesgos y beneficios de su uso en el pronóstico general de los pacientes.</p> <p>Ensayo controlado aleatorio de etiqueta abierta realizado en los servicios de Urgencias en un hospital universitario de atención terciaria.</p> <p>160 pacientes adultos ingresados con el diagnóstico de sepsis en el servicio de Urgencias, los cuales fueron asignados al azar para recibir Solución Salina 0,9% o Ringer Lactato durante las 24h horas iniciales. Se registraron los parámetros bioquímicos al inicio y al final del estudio además de en varios momentos durante este intervalo para conocer la hipercloremia a las 24h del momento de la aleatorización como resultado primario, y registrar la incidencia de lesión renal aguda (LRA),</p>

	<p>Resultado</p> <p>necesidad de reemplazo renal, diferencias en el pH, bicarbonato, lactato sérico, parámetros de coagulación, puntajes de evaluación de falla orgánica secuencial en varios puntos de tiempo y hospitalidad/mortalidad en 30 días.</p> <p>Al ingreso, cada grupo tenía un valor de cloruro sérico comparable, sin embargo, a las 24 horas el grupo de la solución salina (75%) tenía un valor de cloruro sérico más alto (hipercloremia) que el del Ringer Lactato (48,8%) y a las 48 horas, se mantenía esta diferencia: 77,2% en el grupo de solución salina y 60,3% en el grupo de Ringer Lactato. La incidencia de Lesión Renal Aguda también fue significativamente mayor en el grupo de solución salina (a las 24 horas, 23,8% del grupo de solución salina padecían LRA frente al 10% del grupo de Ringer Lactato; a las 48 horas, 29,1% del grupo de solución salina en comparación con el 15,4% del grupo de Ringer Lactato).</p> <p>Conclusiones</p> <p>Se observó una mayor incidencia de hipercloremia y una mayor tasa de LRA a las 24 y 48h después en el grupo que recibió solución salina 0,9% en comparación con el grupo que recibió Ringer Lactato.</p>
<p>Impact of Comorbidities on Beneficial Effect of Lactated Ringers vs. Sline in Sepsis Patients (Tseng et al., 2021)</p>	<p>Objetivo</p> <p>Analizar el impacto del Ringer Lactato sobre las comorbilidades frente a la solución salina en pacientes con sepsis.</p> <p>Método</p> <p>Estudio de cohorte prospectivo que se realizó en una Unidad de Cuidados Intensivos de un Hospital terciario en Taiwán.</p> <p>Población diana</p> <p>938 pacientes de la UCI de un hospital terciario en Taiwán a los que se les administró de manera aleatoria Ringer Lactato o solución salina.</p> <p>Resultado</p> <p>Usando el mismo protocolo de sepsis para todos los pacientes, se observó que el Ringer Lactato redujo más la mortalidad y la estancia hospitalaria que la solución salina en pacientes con sepsis, pero el Ringer Lactato aumentó la mortalidad en pacientes con TCE. Las diferencias fueron mayores en pacientes con enfermedad pulmonar crónica, sin embargo, hubo mejor diferencia con respecto a los dos fluidos en pacientes con enfermedad renal crónica, enfermedad hepática moderada/grave y enfermedad vascular cerebral. Los niveles de lactato sérico fueron mayores en el grupo de Ringer Lactato, lo que hizo que aquellos pacientes que recibían este líquido alcanzaran los niveles de glucosa deseados tanto en pacientes diabéticos como no diabéticos.</p> <p>Conclusiones</p> <p>La solución de Ringer Lactato brinda mayores beneficios a los pacientes con enfermedad pulmonar crónica que a aquellos con enfermedad renal crónica o con enfermedad hepática moderada/grave, sin embargo, en pacientes con TCE es mejor el uso de la solución salina 0,9%.</p>

Fuente: Elaboración propia

5. CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

En total, para este artículo se seleccionaron e incluyeron treinta y tres referencias, de los cuales, destacan ocho estudios que abordan directamente el reciente concepto de las soluciones cristaloides balanceadas y tamponadas podrían ser superiores en eficacia y seguridad, con respecto a la Solución Salina, y sólo se ha abordado en unos pocos estudios publicados.

Después del análisis surgieron diversas razones por las que descartar el uso del SSF 0,9% como primera opción al tratamiento con fluidoterapia. El principal tema abordado fue la comparación y eficacia de la solución salina frente a otros fluidos en la atención del paciente crítico y en el entorno perioperatorio, y es que éste primero puede desencadenar como resultado primario la muerte (Dong, 2022; González-Castro, 2019; Self, 2018; Semler, 2018) y de forma secundaria, lesiones renales agudas (Blumberg, 2018; Dong, 2022; Golla, 2022; Self, 2018; Semler, 2018), lesión vascular y dolor abdominal (Blumberg et al, 2018).

Además, se incluyeron artículos seleccionados a través de una búsqueda manual sobre las referencias seleccionadas.

Ante esta preocupación por el hecho de la toxicidad que puede tener el SSF 0,9%, los cristaloides balanceados y tamponados como Plasmalyte® o el Ringer Lactato suponen una alternativa mejor por su similitud con la composición del plasma en sangre (Blumberg, 2018; Dong, 2022; Golla, 2022; González-Castro, 2019, Maheshwari, 2020; Safiejko, 2022; Self, 2018; Semler, 2018). No hay una evidencia firme con respecto a la comparación del Ringer Lactato y el Plasmalyte®, ambas se tratan de las soluciones de cristaloides balanceadas con las composiciones más similares al plasma sérico:

- Ringer Lactato:
 - El Ringer Lactato usa lactato como amortiguador, en comparación con Plasmalyte®, que usa acetato y gluconato. El lactato es la opción más fisiológica, puede mejorar la función cardíaca (Maheshwari et al., 2020). Hay que saber que el lactato puede inducir a hiperglucemia ya que el lactato es un compuesto metabólicamente activo que se utiliza durante la gluconeogénesis para producir glucosa, por eso, hay que prestar especial atención en la administración de Ringer Lactato en pacientes con diabetes (Epstein, 2022; Tseng, 2021).

- El Ringer Lactato contiene Calcio, lo que podría producir una ligera ventaja hemodinámica (Maheshwari et al., 2020)
- El Ringer Lactato puede mezclarse de forma segura con los eritrocitos en transfusiones de sangre sin provocar coagulopatías como ocurría con el SSF 0,9% (Blumberg, 2018; Maheshwari, 2020)
- El Ringer Lactato tiene un coste similar a la Solución Salina 0,9%, sin embargo, el del Plasmalyte® es algo mayor (Shankar, 2022)
- PlasmaLyte®:
 - El PlasmaLyte® utiliza el acetato y el gluconato como sustancias amortiguadoras. El acetato puede potenciar la inestabilidad hemodinámica al disminuir la contractibilidad miocárdica como la presión arterial (Epstein et al., 2022).
 - Para el lavado de eritrocitos y el rescate de eritrocitos, o durante cualquier exposición que pueda aproximarse a 24 horas fuera del organismo, la solución salina puede provocar mayor daño de los eritrocitos que el PlasmaLyte®. Para estos fines, parece mejor opción la sustitución de PlasmaLyte® (Blumberg et al., 2018)
- Los ensayos START (Semler et al., 2018), SALT-ED (Self et al., 2018), SOLAR (Maheshwari et al., 2020) y el Ensayo de Golla (2022) y los metaanálisis de González-Castro (2019), Dong (2022) y Safiejko (2022) proporciona una buena evidencia de la superioridad de los cristaloides balanceados sobre las soluciones salinas (SSF 0,9%), ya que el uso del mismo evita sufrir lesiones renales y vasculares agudas e incluso la muerte como podría ocurrir con el uso indebido la Solución Salina Normal.

5.1. LIMITACIONES

En análisis planteado en este artículo, desde un punto de vista estadístico, determinó que la mortalidad entre el grupo de cristaloides equilibrados y el grupo de solución salina normal para pacientes críticos no presentó grandes diferencias (Dong et al., 2022). Sin embargo, determinar qué pacientes en estado crítico se beneficiarían más probablemente de los cristaloides balanceados es más significativo en términos clínicos, ya que en los estudios mencionados SALT-ED (Self et al., 2018), SMART-MED (Semler et al., 2018) y SOLAR (Maheshwari et al., 2020) presentaron que comprender qué paciente, de la UCI o del entorno hospitalario, se beneficiaría más probablemente del uso de una solución balanceada de electrolitos y qué solución balanceada proporcionaría

ese beneficio es importante y comprender cuándo el uso de solución salina es equivalente o mejor. Se necesitan ensayos aleatorios rigurosos a gran escala con mejores diseños para proporcionar pruebas sólidas para el manejo clínico, especialmente para poblaciones de pacientes específicas. Es esencial evaluar qué pacientes específicos se beneficiarían más de los cristaloides equilibrados y cuáles de la solución salina normal.

Además, más de la mitad de los pacientes del grupo de cristaloides balanceados recibieron 500 ml o más de solución salina. Esto puede haber atenuado el efecto protector de los cristaloides balanceados. Por tanto, estos hallazgos proporcionan sugerencias necesarias y razonables entre los tipos de líquidos para el tratamiento clínico de pacientes en estado crítico con o sin traumatismo craneoencefálico.

Nuestra revisión sistemática tiene varias limitaciones:

- Primero: aunque tratamos de incluir pacientes en estado crítico que requerían de reanimación con líquidos intravenosos, algunos pacientes de la UCI recibían volúmenes de infusión intravenosa menores que otros, siendo el volumen de solución intravenosa un parámetro inestable. Por tanto, se necesitan de ensayos aleatorios rigurosos a gran escala de mejores diseños para la reanimación de líquidos.
- Segundo: diferentes estudios se desarrollaban en diferentes periodos de seguimiento. El resultado primario de mortalidad por todas las causas (González-Castro, 2019; Self, 2018; Semler, 2018) incluyó mortalidad hospitalaria y mortalidad a los 30, 60 y 90 días. Sin embargo, las diferencias con respecto a la mortalidad fueron bajas por todas las causas de los estudios incluidos, a pesar de ello, es razonable combinar datos de pacientes con diferentes periodos de seguimiento en nuestro estudio.
- Tercero: en esta revisión se consideró que, a todos los pacientes críticos de UCI y pacientes hospitalizados de larga duración, no pudimos determinar si los resultados se generalizan a alguna población específica (cetoacidosis, sepsis...). Es posible que exista un sesgo de publicación.

6. CAPÍTULO 6: REFLEXIONES FINALES

Las competencias de Enfermería en la práctica clínica, en relación a la administración intravenosa de líquidos, quedan recogidas en la taxonomía de Enfermería NNN: NANDA-NIC-NOC, concretamente en el apartado de las intervenciones NIC. Y es que, la enfermera tiene autonomía científico-técnica

para desempeñar sus funciones. En el Real Decreto 1093/2010, de 3 de septiembre, por el que se aprueba el conjunto mínimo de datos de los informes clínicos del Sistema Nacional de Salud, indica que es de obligado cumplimiento el informe de enfermería en donde se deben incluir las intervenciones NIC necesarias. Además, según Ortiz-Lasa (2018), es Enfermería quien decide en el 40% de los casos si un paciente crítico recibe un bolo de fluido, siguiendo las directrices de los protocolos vigentes.

Con respecto al uso de fluidos de administración intravenosa, tema clave en nuestro artículo, la intervención específica de Enfermería es la Fluidoterapia recogida en las Intervenciones de Enfermería (NIC) siguientes:

- [4258] Manejo del shock: volumen: estimulación de la perfusión tisular adecuada para un paciente con compromiso grave del volumen vascular
- [4180] Manejo de hipovolemia: expansión del volumen de líquido intravascular de un paciente con hipovolemia
- [2080] Manejo de líquidos/electrolitos: regular y prevenir las complicaciones derivadas de la alteración de los niveles de líquidos y/o electrolitos
- [4120] Manejo de líquidos: mantener el equilibrio de líquidos y prevenir las complicaciones derivadas de los niveles de líquidos anormales o no deseados
- [4130] Monitorización de líquidos: recogida y análisis de los datos del paciente para regular el equilibrio de líquidos
- [4140] Reposición de líquidos: administración rápida de los líquidos intravenosos prescritos
- [4190] Punción intravenosa (IV): inserción de una aguja hueca en una vena periférica para administrar líquidos, sangre o fármacos
- [6650] Vigilancia: recopilación, interpretación y síntesis objetiva y continuada de los datos del paciente para tomar decisiones clínicas
- [4140] Regulación hemodinámica: optimización de la frecuencia, la precarga, la poscarga y la contractilidad cardíaca.

7. CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos establecidos para este artículo, tanto general como específicos, y mencionados anteriormente, a continuación, se exponen las conclusiones que se les puede atribuir a cada uno de ellos:

- **Objetivo General:** Analizar las nuevas corrientes de actuación en fluidoterapia diferentes al Suero Salino en el ámbito sanitario:
 - Tras la lectura de este documento se ha dado hincapié en la consideración de cualquier fluido intravenoso como un medicamento. Se distingue que, en términos generales, hay disponible dos principales líquidos intravenosos y pueden clasificarse en: cristaloides y coloides. A día de hoy el SSF 0,9% es el cristaloides no balanceado con mayor prescripción en la práctica clínica (Uña-Orejón et al., 2017) y es que su administración en diferentes contextos sanitarios es de las intervenciones más comunes actualmente (Ortiz-Lasa et al, 2018).
 - Aunque existen multitud de alternativas, destacando sobre todas ellas a las soluciones balanceadas o equilibradas, ya que éstas se componen de sustancias presentes en el organismo y en cantidades similares. Dos soluciones salinas equilibradas de uso habitual son el PlasmaLyte® y el Ringer Lactato (Blumberg, 2018; Dong, 2022; Golla, 2022; González-Castro, 2019, Maheshwari, 2020; Safiejko, 2022; Self, 2018; Semler, 2018),
- **Objetivos específicos:**
 - Identificar las indicaciones y contraindicaciones del suero salino normal
 - En la mayoría de los entornos clínicos, el cristaloides Suero Salino Fisiológico es la elección de preferencia, hasta en un 65% de los casos, como si de un recurso general y absoluto se tratase (Ortiz-Lasa et al, 2018) y aplicable en cualquier campo, tanto para terapia de mantenimiento o como disolvente para la administración de medicamentos. A pesar de arrastrar la idea de que este líquido sirve para todo, recientemente se demostró que, bajo ciertas circunstancias, el uso de este fluido se asoció al desarrollo de acidosis hipernatrémica e hiperosmolar (CIMA, 2022), muerte y acontecimientos renales adversos (Dong, 2022; Golla, 2022; González-Castro, 2019; Self, 2018; Semler, 2018). Estos hallazgos no son generales, ya que la incidencia varía en función de que el paciente presente o no lesión renal, de la cantidad de volumen administrado y de la duración del tratamiento con fluidoterapia.

- Conocer la evidencia científica de reposición de fluidos que existen a disposición del Sistema Sanitario para los pacientes críticos.
 - Ha habido múltiples estudios que comparan el uso de otros líquidos cristaloides equilibrados que han mostrado resultados prometedores en la disminución de la mortalidad y las tasas de complicaciones. En particular, estudios START (Semler et al., 2018), SALT-ED (Self et al., 2018) y SOLAR (Maheshwari et al., 2020) mostró una reducción en la incidencia de muerte y la protección de las complicaciones renales en pacientes críticamente enfermos con el uso de cristaloides balanceados sobre la solución salina normal. Aunque todavía se necesitan estudios adicionales sobre la seguridad de la Solución Salina para prácticamente todos los usos clínicos actuales. Un hecho es claro, la SSF 0,9% debe prescribirse, al igual que todos los demás medicamentos, teniendo en cuenta los factores individuales del paciente, los procesos de la enfermedad y otros tratamientos.
- Aplicar unos cuidados de Fluidoterapia de calidad acorde a las necesidades del paciente.
 - Debido a los conocidos efectos secundarios de la solución salina normal, se han planteado dudas sobre su uso en pacientes críticos. Por ello, es fundamental que el personal de enfermería informe al equipo clínico de los hallazgos inesperados.
 - Los siguientes son hallazgos objetivos que el clínico y el personal de enfermería deben revisar (Tonog et al., 2022):
 - Ordenar los valores metabólicos básicos de laboratorio, identificando específicamente cualquier elevación de los electrolitos (por ejemplo, sodio, cloruro, bicarbonato).
 - Gasto urinario (mantener el gasto por encima de 0,5 ml/kg/hora).
 - Hallazgos en la exploración física que puedan indicar el estado de líquidos (p. ej., edema periférico, crepitaciones pulmonares, mucosa oral seca o húmeda).
 - Composición del paciente (p. ej., peso corporal, masa).

- Evaluación continua del paciente y sus necesidades de suero salino normal.
- Describir las estrategias del equipo interprofesional para mejorar los resultados y disminuir los efectos adversos del suero salino normal cuando se utiliza en pacientes clínicos.
 - A pesar de su papel tan presente en los escenarios clínicos, el Suero Salino requiere un enfoque interprofesional de la dosificación y administración entre médicos, especialistas, enfermeras y farmacéuticos, todos ellos trabajando en colaboración como un equipo para optimizar los resultados del paciente, de tal forma que el SSF 0,9% deje de ser la primera opción como fluido de administración intravenosa, no se subestimen los posibles efectos adversos que pueda provocar como medicamento que es y se consideren más favorables las soluciones de cristaloides balanceadas que sean más seguras y fisiológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (33 REFERENCIAS EN VERSIÓN APA 7ª ED.)

- Aguilera-Peña, F., Corrales-Mayoral, M. T., Florez-Almonacid, C. I., Romero-Bravo, A. (2010) Fluidoterapia, *Hospital Universitario "Reina Sofía" Manual de protocolos y procedimientos generales de enfermería*. https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user_upload/area_enfermeria/enfermeria/procedimientos/procedimientos_2012/rt15_fluidoterapia.pdf
- Alarcón-Gil, M. T., Osorio-Toro, S., Baena-Caldas, G. P. (2019) Estrategia PICO de la medicina basada en la evidencia aplicada a odontología con uso de los tesauros MeSH, Emtree y DeCS. *Revista Facultad Odontología Universidad Antioquia* 31 (1), 91-101. <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v31n1-2a8>
- Baena-González, R., Barroso-Saraiva, H.I., Camargo-Fernández, M. J., Chavarría-Ortiz, C., De la Fuente-Martín, R., Heredia-Carroza, J., Pérez-Lorenzo, J. F. (2022) *Guía básica y preguntas frecuentes para la citación APA (7.ª Edición) y Vancouver*. Wenceulen Editorial
- Blumber, N., Cholette, J.M., Pietropaoli, A.P., Phipps, R., Spinelli, S.L., Eaton, M.P., Noronha, S.A., Seghatchian, J., Heal, J.M., Refaai, M.A. (2018) 0.9% NaCl (Normal Saline) – Perhaps not so normal after all? *Transfus Apher Sci*, 57(1): 127-131. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2018.02.021>
- Borges-Sa, M., Salaverría, I. & Couto-Cabas, A. (2022) Fluid therapy in sepsis and septic shock. *Medicina Intensiva* 46(1): 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.medint.2022.03.012>

- Centro de información online de medicamentos de la AEMPS – CIMA. (18 de diciembre de 2022). *Ficha técnica fisiológico B. Braun 0,9 % Solución para perfusión*. https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/39005/FT_39005.html#
- Chávez-Valdivia, A., Rojas-Vocanco, P., Castañeda, A., Valdivia-Tapia, M. C., Carreazo, N. Y. (2021) Association between fluid overload and mortality in pediatric patients in the intensive care unit. *Andes Pediátrica*, 93 (4): 528-534. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v93i4.4043>
- Cieza-Zeballos, J. A., Orihuela-Jesús, C. B. (2018) Características de los electrolitos en pacientes adultos que acuden por emergencia médica a un hospital general de Lima, Perú. *Revista Médica Herediana* 29 (3): 158-167. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2018000300005
- Colomina, M. J., Guilabert, P., Ripollés-Melchor, J., Jover, J. J., Basora, M., Llau, J. V., Caimello, C., Ferrandis, R. (2019) Fluid therapy in the surgical patient in our environment. About Fluid Day Study. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 66 (3): 119-121 <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.12.007>
- Costanzo, L. S. (2014) Fisiología celular, *Fisiología* (5ª ed., pp. 12-14). Elsevier España.
- Ditzel-Jr, R. M., Anderson, J. L., Eisenhart, W. J., Rankin, C. J., DeFeo, D. R., Oak, S., Siegler, J. (2020) A review of transfusion-and trauma-induced hypocalcemia: Is it time to change the lethal triad to the lethal diamond? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 88(3): 434-439 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002570>
- Dong, W.H., Yan, W. Q., Song, X., Zhou, W. Q., Chen, Z. (2022) Fluid resuscitation with balanced crystalloids versus normal saline in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 30(1): 28. <https://doi.org/10.1186/s13049-022-01015-3>
- Ellekjaer, K. L., Perner, A., Jensen, M. M., Moller, M. H (2020) Lactate versus acetate buffered intravenous crystalloid solutions: a scoping review. *British Journal of Anaesthesia*, 125(5): 693-703 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.11.030>
- Epstein, E.M., Waseem, M. (7 de agosto de 2022) Crystalloid Fluids *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing* PMID: 30726011 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30726011/>
- Golla, R., Kumar, S., Dhibhar, D. P., Bhalla, A., Sharma, N. (2022) 0,9% saline V/S Ringer's lactate for fluid resuscitation in adult sepsis patients in emergency medical services: An open-label randomized controlled trial *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, 29 (5): 271-280 <https://doi.org/10.1177/1024907920948983>
- González-Castro, A., Ortiz-Lasa, M., Rodríguez-Borregan, J. C., Escudero-Acha, P., Chicote, E., Suberviola, B., Blanco, C., Peñasco, Y., Jiménez-Alfonso, A., Llorca, J., Diersen-Soto, T. (2019) *Meta-analysis of the effects of normal saline on mortality in intensive care*. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 66(1): 3-9 <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.06.007>

- Guerrero-López, F., Aranda-Narváez, J.M., Barrera-Chacón, J.M., Blanco-Orozco, A.I., Cabello-Serrano, A., Correa-Ruiz, A., Díez-Naz, A., Echevarría-Ruiz De Vargas, C., Expósito-Tirado, J.A., Fernández-Gutiérrez, B., Fernández-Natera, A., García-Águila, J.J., Linares-Palomino, J.P., Macías-Guarasa, I., Navarrete-Jiménez, J.D., Pardo-Moreno, P., Pérez-Díaz, M.J., Quesada-Iláñez, L.M., Rincón-Ferrari, M.D., & Vega-Reyes, J.A. (2020) Atención al trauma grave: Proceso Asistencial Integrado Junta de Andalucía. *Consejería de Salud y Familias*. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/PAI_ATG.pdf
- Joannes-Boyau, O., Le Conte, P., Bonnet, M.-P., Cesareo, E., Chousterman, B., Chaiba, D., Douay, B., Futier, E., Harrois, A., Huraux, C., Ichai, C., Meudre Desgouttes, E., Mimoz, O., Muller, L., Oberlin, M., Peschanski, N., Quintard, H., Rousseau, G., Savary, D., & Tran-Dinh, A. (2022). Guidelines for the choice of intravenous fluids for vascular filling in critically ill patients, 2021. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 41(3): 101058. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2022.101058>
- Maheshwari, K., Turan, A., Makarova, N., Ma, C., Esa, W.A.S., Ruetzler, K., Barsoum, S., Kuhel, A., Ritchey, M.R., Higuera-Rueda, C., Kopyeva, T., Stocchi, L., Essber, H., Cohen, B., Slumenain, I., Bajracharya, G. R., Chelnick, D., Mascha, E. J., Kurz, A., Sessler, D. I. (2020) Saline versus Lactated Ringer's Solution: The Saline or Lactated Ringer's (SOLAR) Trial. *Anesthesiology* 132(4): 614-624. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003130>
- Lombi, F., Young, P., Trimarchi, H. (2020) Des-resuscitation in the overload of fluids associated with acute kidney injury. *Medicina (Buenos Aires)* 80(2): 150-156 ID: biblio-1125056
- Ortiz-Lasa, M., Gonzalez-Castro, A., Peñasco-Martín, Y., Escudero-Adra, P., Chicote-Álvarez, E., Jiménez-Alonso, A., Dierssen-Sotos, T. (2019) Saline solutions in history. *Emergencias* 31, 58-61 PMID: 30656876 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30656876/>
- Ortiz-Lasa, M., Gonzalez-Castro, A., Peñasco-Martín, Y., Díaz-Sánchez, S. (2019) Update on fluid therapy in the critical patient resuscitation process *Enfermería Clínica*, 29(3); 195-198 <https://doi.org/10.1016/j.enfcle.2018.10.008>**
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Murlow, C. D., Shamserr, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A. ... Alonso-Fernández, S (2021) The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Revista Española de Cardiología* 74(9); 790-799 <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Real Decreto 1093 de 2010 [Ministerio de Sanidad y Política Social] Por el que se aprueba el conjunto mínimo de datos de los informes clínicos en el Sistema Nacional de Salud 16 de septiembre de 2010.

- Safiejko, K., Smereka, J., Pruc, M., Ladny, J. R., Jaguszewski, M. J., Filipiak, K. J., Yakybtsevich, R., Szarpak, L. (2022) Efficacy and safety of hypertonic saline solutions fluid resuscitation on hypovolemic shock: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cardiology Journal*, 29 (6): 966-977
<https://doi.org/10.5603/CJ.a2020.0134>
- Self, W.H., Semler, M.W., Wanderer, J.P., Wang, L., Byrne, D.W., Collins, S.P., Slovis, C.M., Lindsell, C.J., Ehrenfeld, J.M., Siew, E.D., Shaw, A.D., Bernard, G.R., Rice, T.W. (2018) Balanced Crystalloids versus Saline in Noncritically Ill Adults. *New England Journal of Medicine* 378 (9): 819-828. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1711586>
- Semler, M.D., Self, W.H., Wanderer, J.P., Ehrenfeld, J.M., Wang, L., Byne, D.W., Stollings, J.L., Kumar, A.B., Hughes, C.G., Hernandez, A., Guillaumondegui, O.D., May, A.K., Weavind, L., Casey, J.D., Siew, E.D., Shaw, A.D., Bernard, G.R., Rice, T.W. (2018) Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults. *New England Journal of Medicine*, 378(9): 829-839. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1711584>
- Shankar, M., Trinidad, C., Tannor, E. K., Hiremath, S., Topf, J. M. (2022) Balanced Solutions Versus Saline to Reduce AKI: A #NepphJC Editorial on de BaSICS Trial *Kidney Medicine* 4(6): 100472 <https://dpi.org/10.1016/j.xkme.2922.100472>
- Tonog, P., Lakhkar, A.D (16 de octubre 2022) Normal saline *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing* PMID: 31424794 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31424794/>
- Tseng, C. H., Chen, T. T., Chan, M. C., Chen, K. Y., Wu, S. M., Shih, M. C., Tu, Y. K. (2021) Impact of Comorbidities on Beneficial Effect of Lactated Ringers vs. Sline in Sepsis Patients *Frontiers in Medicine* 8, 758902 <https://doir.org/10.3389/fmed.2021.758902>
- Uña-Orejón, R., Gisbert de la Cuadra, L., Garríguez-Pérez, D., Díez-Sebastián, J. & Ureta-Toslada, M.P. (2017) Maintenance fluid therapy in a tertiary hospital: A prevalence study. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* 64(2): 306-312.
<https://doi.org/10.1016/j.redar.2016.12.006>
- Vial, B., Soto, I., Figueroa, M. (2018) *PROCEDIMIENTOS DE enfermería medicoquirúrgica* (3ª ed.) Mediterránea
- Zhou, F., Chau, L., Mao, Z., Ma, P. (2018) Normal saline for intravenous fluid therapy in critically ill patients. *Chinese Journal of Traumatology*, 21(1): 11-15
<https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.04.012>
-