



Universidad  
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN**  
**LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN HEMOTERAPIA Y BANCO**  
**DE SANGRE**

**Trabajo Académico**

Tiempo de almacenamiento y efectividad terapéutica de transfusiones de  
concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en un hospital de  
Chimbote, 2024

**Para optar el Título de**  
Especialista en Hemoterapia y Banco de Sangre

**Presentado por:**

**Autora:** La Jara Solano, Milagros Fátima


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0000-1158-2200>

**Asesora:** Mg. Cossio Villar, Mery Ann

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3224-4849>

**Lima – Perú**

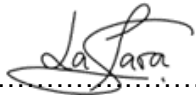
**2026**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 07/11/2025</b>

Yo, Milagros Fatima La Jara Solano egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela de Posgrado de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **“TIEMPO DE ALMACENAMIENTO Y EFECTIVIDAD TERAPÉUTICA DE TRANSFUSIONES DE CONCENTRADOS DE GLÓBULOS ROJOS EN PACIENTES ATENDIDOS EN UN HOSPITAL DE CHIMBOTE, 2024”** Asesorado por el docente: Mg. Cossio Villar, Mery Ann DNI: 42348307 ORCID: 0000-0002-3224-4849, tiene un índice de similitud de 11 (Once) % con código .ORCID: **14912:522368508** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

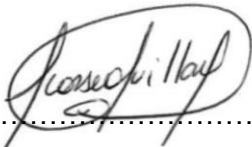
Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 Milagros Fatima La Jara Solano  
 DNI: 71219037

.....  
 Firma de autor 2  
 Nombres y apellidos del Egresado  
 DNI: .....



.....  
 Firma  
 Mg. Cossio Villar, Mery Ann  
 DNI:42348307

Lima, 12 de Diciembre de 2025

# ÍNDICE GENERAL

## 1. EL PROBLEMA

1.1.	Planteamiento del problema .....	1
1.2.	Formulación del problema .....	3
1.2.1.	Problema general .....	3
1.2.2.	Problemas específicos .....	3
1.3.	Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1.	Objetivo general .....	4
1.3.2.	Objetivos específicos .....	4
1.4.	Justificación de la investigación.....	4
1.4.1.	Justificación teórica .....	4
1.4.2.	Justificación metodológica .....	5
1.4.3.	Justificación práctica .....	6
1.5.	Delimitaciones de la investigación .....	7
1.5.1.	Temporal .....	7
1.5.2.	Espacial .....	7
1.5.3.	Población o unidad de análisis.....	7

## 2. MARCO TEORICO

2.1.	Antecedentes .....	8
2.2.	Bases teóricas .....	16
2.3.	Formulación de hipótesis.....	19

## 3. METODOLOGIA

3.1.	Método de investigación .....	21
3.2.	Enfoque de la investigación .....	21
3.3.	Tipo de investigación .....	21
3.4.	Diseño de la investigación .....	21
3.5.	Población, muestra y muestreo .....	22
3.6.	Variables y Operacionalización .....	25
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	26

3.7.1. Técnica .....	26
3.7.2. Descripción de instrumentos .....	26
3.7.3. Validación .....	26
3.7.4. Confiabilidad .....	26
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	27
3.9. Aspectos éticos.....	28

#### **4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

4.1. Cronograma de actividades .....	30
4.2. Presupuesto .....	31

#### **5. REFERENCIAS**

Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 2: Instrumento

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

La transfusión sanguínea es un soporte terapéutico de utilidad en la práctica médica actual y, si bien su función primordial es salvar vidas, no está exenta de riesgos; la obtención y disponibilidad de los hemocomponentes tienen un alto valor financiero y social, es un recurso de suma importancia, que suele ser escaso, por ello requiere una correcta utilización, de manera general todo tiene una influencia bastante alta en la efectividad terapéutica de los pacientes transfundidos. (1)

La transfusión de concentrados de eritrocitos está indicada cuando se considera imperativa la necesidad de elevar la funcionalidad de transporte de oxígeno sanguíneo en el paciente anémico y no se cuente con la asistencia farmacológica adecuada o no haya disponibilidad ni medios para demostrar a que haga efecto, sin embargo, su efectividad terapéutica puede verse impedida de lograr su objetivo debido a las condiciones y el tiempo de almacenamiento en que éste hemocomponente sea conservado. (2) (3)

Uno de los factores altamente involucrado en la efectividad terapéutica, es el tiempo y las condiciones en las que el hemocomponente es conservado, se sospecha que el principal mecanismo asociado a ciertos efectos no deseados de los hematíes se puede relacionar con el desarrollo de alteraciones por almacenamiento en el tiempo en que éstos son conservados. Mientras son conservados, en el transcurso de los días, se presentan alteraciones bioquímicas y biomecánicas de importancia considerable. Dichos cambios, que se pueden considerar como posibles explicaciones para resultados desfavorables, pueden tener un alcance desventajoso para pacientes altamente graves con una considerable probabilidad de muerte, pues la certeza "indirecta" demuestra relación entre la transfusión

de eritrocitos menos frescos con efectos medicamente adversos. Es probable que, el tiempo en que se almacenan los glóbulos rojos no sea un sustituto preciso de la calidad de los hematíes y se cree la necesidad de fijar qué parámetros reflejan una eficacia y seguridad óptimas. (4)(5)

Esta investigación será de aporte para evidenciar las falencias de nuestra realidad y se implementen mecanismos tecnológicos actualizados y necesarios, como el estudio realizado por Isiksacan (6), donde propone el almacenamiento superenfriado de glóbulos rojos a temperaturas bajo cero, durante hasta 23 semanas., mediante el uso de una solución de próxima generación formulada comercialmente (Erythro-Sol 5) que va a permitir un mejor rendimiento de almacenamiento y puede formar la base para futuras mejoras en el almacenamiento superenfriado.

Es de suma importancia abordar este tema, debido a que hay estudios y/o revisiones de casos donde se reconocen las limitaciones referidas al tamaño y la naturaleza de los ensayos incluidos, lo que no permite aportar evidencias para aceptar o rechazar la administración de concentrados de eritrocitos para la transfusión de sangre fresca comparada con la almacenada en un tiempo prolongado. (7)

Es así que la información se encuentra limitada, lo cual genera la necesidad de iniciar las indagaciones, sobre todo a nivel local, para aportar información que permita llegar a un consenso sobre el tiempo ideal en el que deba ser transfundido un concentrado de glóbulos rojos y permita una efectividad terapéutica al 100%, además de establecer protocolos de almacenamiento y uso de glóbulos rojos más eficientes, así como para potenciar la asignación de recursos y afinar los resultados clínicos de los pacientes.

En consecuencia, se considera importante realizar la investigación “Tiempo de almacenamiento y efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el servicio de banco de sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024”

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿De qué manera el tiempo de almacenamiento influye en la efectividad terapéutica de las transfusiones de los concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿En qué medida, en los primeros 21 días de almacenamiento, varían los parámetros laboratoriales en la administración de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?
- ¿En qué medida, después de los 21 días de almacenamiento, varían los parámetros laboratoriales en la administración de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?
- ¿Cuál es la frecuencia, en los primeros 21 días de almacenamiento, de la presencia de reacciones adversas en la administración de concentrados de glóbulos rojos en

pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?

- ¿Cuál es la frecuencia, después de los 21 días de almacenamiento, de la presencia de reacciones adversas en la administración de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?

### **1.3. Objetivo general y específicos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar la influencia del tiempo de almacenamiento en la efectividad terapéutica de las transfusiones de los concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar si la administración de concentrados de glóbulos rojos a los primeros 21 días de almacenamiento y después, genera variación en los valores de hemoglobina y hematocrito de pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.
- Identificar si la administración de concentrados de glóbulos rojos a los primeros 21 días de almacenamiento y después, genera variación en los valores de electrolitos de pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

- Identificar si la administración de concentrados de glóbulos rojos a los primeros 21 días de almacenamiento y después, genera variación en los valores de Transaminasas y Bilirrubinas varían de pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.
- Establecer si la administración de concentrados de glóbulos a los primeros 21 días de almacenamiento y después, genera la presencia de reacciones adversas en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

##### **1.4.1. Justificación Teórica**

La investigación sobre la influencia del tiempo de almacenamiento en la efectividad terapéutica de las transfusiones de los concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote en 2024, posee una sólida justificación teórica.

Las investigaciones reportan alteraciones en la integridad de los hematíes, una vez estos son conservados, que pueden ser perjudiciales o no provocar una efectividad terapéutica esperada. La importancia clínica de transfundir concentrados de glóbulos rojos, durante su tiempo de almacenamiento, radica en la reducción o pérdida de la función y viabilidad de los glóbulos rojos posterior a la transfusión.

Es necesario determinar la influencia que tiene el tiempo de almacenamiento de los concentrados de glóbulos rojos, sobre la evolución clínica de los pacientes transfundidos, por ello, la presente investigación será una base para futuras investigaciones, pues contará

con datos actualizados y acordes a la realidad sobre las variables de estudio, actualmente en el país existen escasos o nulos trabajos de investigación acerca de la efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos de acuerdo al tiempo de almacenamiento.

#### **1.4.2. Justificación Metodológica**

La presente investigación será de ayuda para mejorar e implementar un sistema de control de calidad en los Servicios de Banco de Sangre respecto al tiempo de almacenamiento ideal para la conservación de los concentrados de glóbulos rojos y así aumentar la efectividad terapéutica en los pacientes, disminuyendo los riesgos y efectos que conlleva el uso de CGR de tiempo de conservación prolongado.

Ello implica, que la presente investigación tiene la capacidad de generar un impacto importante en la asistencia médica, la seguridad de los beneficiarios y sobretodo en la administración de recursos del Hospital La Caleta de Chimbote, con lo cual se generará una administración óptima de todos los medios para finalmente ocuparse de las exigencias médicas de manera oportuna y administrar hemocomponentes de calidad.

#### **1.4.3. Justificación Práctica**

El alcance de esta investigación permitirá proporcionar soluciones concretas e inmediatas para aquellos casos donde los pacientes no logren la efectividad terapéutica esperada. A través del análisis de casos reales, se logrará establecer protocolos de atención que puedan implementarse para mejorar el sistema y poder administrar CGR de calidad.

Por lo antes expuesto, esta investigación está centrada en la urgencia de mejorar y generar atención de calidad en cuanto a la administración de concentrados de hemáties y satisfacer los requerimientos de los pacientes.

## **1.5. Delimitaciones de la investigación**

### **1.5.1. Temporal**

Los datos para la presente investigación serán obtenidos del periodo Enero-Diciembre 2024.

### **1.5.2. Espacial**

La presente investigación se efectuará en el Hospital La Caleta de Chimbote.

### **1.5.3. Población o unidad de análisis**

La población estará compuesta por toda la población atendida en el espacio y tiempo mencionado.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes Internacionales

**Koo et al. (8)**, en su investigación de 2024, plantearon como objetivo “determinar la relación entre la duración del almacenamiento de los hematíes y los resultados de los pacientes que recibieron transfusiones en el Departamento de Emergencias”. Para los glóbulos rojos emitidos a pacientes en el DE entre 2017 y 2022, se obtuvieron el período de almacenamiento de los glóbulos rojos y los datos del paciente transfundido. Los pacientes se dividieron en grupos de glóbulos rojos frescos ( $\leq 7$  días) y viejos ( $> 7$  días), y se evaluaron las asociaciones entre la duración del almacenamiento, los resultados y los cambios de laboratorio. No se obtuvieron resultados con diferencias de gran significancia entre los dos grupos en la letalidad a los 28 días (odds ratio ajustada [OR] 0,91, intervalo de confianza del 95% [IC] 0,75-1,10,  $P = 0,320$ ) y la duración de la estancia (frescos  $13,5 \pm 18,1$  frente a viejos  $13,3 \pm 19,8$ ,  $P = 0,814$ ). Con respecto a las alteraciones en los resultados de los exámenes laboratoriales, el aumento de los rangos de hemoglobina y hematocrito no se vio afectado por la duración del almacenamiento. El estudio reveló que la transfusión de hematíes más viejos no está asociada con resultados inferiores o consecuencias clínicas adversas en comparación con la de los glóbulos rojos frescos en pacientes en el servicio de urgencias.

**Barshtein et al. (9)**, en su estudio del 2023, definieron como objetivo “explorar la relación entre la composición de las proteínas de membrana de los glóbulos rojos y la deformabilidad celular”. Con este fin, analizaron exhaustivamente la correlación de las proteínas de membrana de los hematíes, determinadas por espectroscopia de masas (MS),

con la deformabilidad celular, determinada por análisis de imágenes. Se descubrió que el cambio en la deformabilidad de los hematíes está asociado con cambios en una determinada proporción de proteínas presentes en membrana interrelacionadas. Para el estudio estadístico, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para corroborar la naturalidad de la distribución de las variables continuas. Los resultados son presentados como media  $\pm$  DE y se hace la prueba de su significación estadística utilizando la prueba t de Student pareada. Las diferencias estadísticas, examinadas con el paquete de software SPSS 21 (versión de 64 bits), se consideraron significativas con  $p < 0,05$ . El coeficiente de Pearson y el valor p caracterizaron la significación de la regresión lineal entre dos parámetros evaluados. El coeficiente de variación (CV) se utilizó para caracterizar la variabilidad en la deformabilidad celular y el nivel de proteína de las muestras de glóbulos rojos evaluadas. Se concluye que la intercorrelación altamente significativa entre las proteínas que expresan deformabilidad infiere que la deformabilidad celular puede evaluarse determinando algunas, o posiblemente una, de estas proteínas.

**Quintero et al. (10)**, en su estudio del 2022, establecieron como propósito “contrastar la eficacia de la transfusión de paquetes globulares de  $\leq 15$  días de extracción y los paquetes globulares  $\geq 16-40$  días de extracción en el alcance hemodinámico y gasométrico de pacientes con traumatismo craneoencefálico (TEC) severo hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del HE CMN Occidente. Realizaron un estudio clínico comparativo, aleatorizado, controlado, unicéntrico, cegado simple y prospectivo, donde invitaron a participar a pacientes mayores de edad con TES luego de haber sido operados de hemicraniectomía descompresiva que necesitaron de transfusiones sanguíneas. Los

participantes fueron incluidos en dos conjuntos aleatorios. A uno de ellos se le administraron paquetes globulares con menos de 15 días de haber sido extraídos y al otro grupo se le transfundieron paquetes globulares entre 16 y 40 días luego de su extracción. En el desarrollo de la investigación se contrastaron diversos criterios hemodinámicos y bioquímicos antes, durante y después de la transfusión sanguínea para luego realizar un cotejo entre los valores resultantes. En los resultados se deduce que la vinculación entre el tiempo de almacenamiento de los eritrocitos transfundidos y la evidencia de valores clínicos adversos a mayor tiempo de almacenamiento es nula. En ambos grupos las transfusiones fueron igual de confiables y eficaces.”

**Marabi et al. (11)**, en su estudio del 2021, formularon como objetivo “evaluar los cambios celulares en la sangre total almacenada para transfusión en el hospital de referencia del condado de Bungoma”. Emplearon un diseño de estudio observacional, prospectivo y de un solo centro que involucró 20 unidades de sangre de donantes seleccionados al azar en anticoagulante citrato fosfato dextrosa adenina (CPDA-1), se evaluaron los cambios celulares durante 35 días. Los cambios se probaron utilizando el analizador de hematología Celtac F. Se empleó un análisis estadístico de varianza en las estadísticas descriptivas. Toda la investigación se ejecutó utilizando el programa estadístico SPSS V.23. Los resultados tienen consideración significativa con  $P < 0,05$ . Al final de los 35 días de almacenamiento de sangre en condiciones de banco de sangre, los recuentos de leucocitos, eritrocitos, plaquetas y la CHCM disminuyeron significativamente ( $P < 0,0001$ , = 0,0182,  $< 0,0001$ , = 0,0035). El VCM, el HCT y la CHM aumentaron significativamente ( $P < 0,0001$ , = 0,0003, = 0,0115) mientras que la HGB tuvo una

variación insignificante ( $P = 0,4185$ ). Concluyen que la totalidad de plaquetas, glóbulos blancos y hematíes y los índices se alteran significativamente en la sangre almacenada, especialmente cuando se almacena durante más de dos semanas, según la mayoría de los componentes celulares analizados en este estudio. Por lo tanto, el estudio recomienda el uso de sangre fresca para evitar el resultado adverso de los cambios celulares de la sangre reservada.

**Namjoshi et al. (12)**, en su estudio del 2021, plantearon “analizar el efecto del almacenamiento de sangre sobre los niveles de electrolitos”. Para el estudio, se recolectaron 10 ml de sangre de 30 bolsas de sangre que contenían CPDA-1 en el momento de la donación de sangre de 30 voluntarios diferentes. Esta sangre que contenía CPDA-1 se dividió en 5 partes de 2 ml y cada muestra de 2 ml se almacenó en bulbos simples. Todas las muestras se almacenaron a 4°C. Se analizaron muestras para comprobar si había cambios en los niveles de electrolitos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ) los días 0, 3, 7, 14 y 21. Se utilizó ANOVA para calcular la varianza en los niveles de electrolitos. Se obtuvo que el nivel medio de sodio el día 0 fue de  $152,9 \pm 3,8$  mEq/l. Hubo una disminución significativa y se midió en  $139,5 \pm 4,8$  mEq/l el día 21. El nivel promedio de potasio el día 0 fue de  $4,2 \pm 0,4$  mEq/l. Se observó una elevada importancia significativa en los valores de potasio. La lectura final del nivel de potasio el día 21 fue de  $15,2 \pm 0,7$  mEq/l. El nivel promedio de cloruro el día 0 fue de  $71,9 \pm 6,6$  mEq/l, que disminuyó significativamente a  $67 \pm 5,9$  mEq/l. Se concluye que, aunque la sangre se almacena en condiciones adecuadas, se produce un cambio bioquímico dentro de las células debido al almacenamiento prolongado y por lo tanto afecta su viabilidad.

**Fieldman et al. (13)**, en su revisión del 2021, su objetivo fue “sintetizar la información que se encuentra disponible hasta el momento sobre la reometría sanguínea, particularmente en la influencia de la deformabilidad de los eritrocitos, enfatizando en su relación con la diversidad de patologías humanas como alteraciones hereditarias de la membrana (estomatocitosis, ovalocitosis, esferocitosis y eliptocitosis), alteraciones metabólicas (cambios en la membrana producidos por el estrés oxidativo y diabetes) y los vinculados a afecciones críticas. Se presentan de forma concisa las técnicas microfluídicas que han sido reconocidas como pruebas de elevada capacidad en la creación de prototipos dinámicos de alta tecnología. Su empleo generará una visión más amplia sobre el alcance las alteraciones de la membrana de los eritrocitos en condiciones patológicas y las consecuencias de dichas alteraciones en el mecanismo del flujo de la microcirculación.”

**Barshtein et al. (14)**, en su estudio del 2020, plantearon como finalidad “estimar el efecto de la preparación de glóbulos rojos concentrados (que incluía leucofiltración) sobre el grado en que se deforman los glóbulos rojos. Se recogieron muestras de sangre de 25 donantes sanos y de las unidades correspondientes de concentrados de hematíes. Se determinó la proporción de células indeformables (%UDFC) para cada muestra. En los resultados, el valor medio de %UDFC fue igual a  $6,75 \pm 0,70$  %, para glóbulos rojos recién donados y a  $6,36 \pm 0,51$  %, para eritrocitos concentrados. En este caso, el %UDFC puede aumentar o disminuir después de la preparación de los concentrados de hematíes, dependiendo de la porción inicial de células indeformables. Es probable que la exposición de los glóbulos rojos a un alto esfuerzo cortante durante la preparación de los concentrados

de células provoque efectos opuestos: (a) eliminación/destrucción de células rígidas (indeformables), lo que reduce su cantidad total (es decir, disminuye el %UDFC) por un lado, y (b) daño mecánico a la membrana celular y posterior reducción de la deformabilidad celular (lo que aumenta el %UDFC) por el otro. En consecuencia, el impacto final de la preparación de los concentrados de células está determinado principalmente por el estado inicial de los eritrocitos en la sangre del donante.

**Cooper et al. (15)**, en su estudio del 2020, plantearon como objetivo “comparar el efecto de los glóbulos rojos más frescos disponibles con el de los glóbulos rojos estándar (los más antiguos disponibles) en 5000 pacientes con enfermedades críticas de alto riesgo”. El ensayo TRANSFUSE fue un ensayo multifocalizado, aleatorio y de grupos paralelos que comparó el efecto sobre la mortalidad de los glóbulos rojos alogénicos compatibles más frescos disponibles con el de los glóbulos rojos estándar en pacientes altamente graves que recibieron una transfusión de glóbulos rojos prescrita por su médico tratante. Realizaron el ensayo en 59 UCI de hospitales en cinco países: Australia (42 UCI), Nueva Zelanda (8), Irlanda (6), Finlandia (2) y Arabia Saudita (1). En conclusión, no hallaron diferencias de significancia en la tasa de mortalidad entre los pacientes gravemente enfermos que obtuvieron transfusiones de los glóbulos rojos más frescos disponibles y los que recibieron glóbulos rojos estándar, los más antiguos disponibles.

**Dhabangi et al. (16)**, en su investigación de 2015, plantearon como finalidad “Determinar si las unidades de glóbulos rojos de almacenamiento más prolongado no son inferiores a las unidades de glóbulos rojos de almacenamiento más corto para la

oxigenación tisular, medida por la reducción de los niveles en sangre de lactato y el incremento de la oxigenación en el tejido cerebral entre niños con anemia grave”. En la población total de 290 niños, la media (DE) del nivel de hemoglobina de presentación fue de 3,7 g/dl (1,3) y la media del nivel de lactato fue de 9,3 mmol/l (3,4). La mediana (rango intercuartil) del almacenamiento de unidades de hematíes fue de 8 días (7-9) para el almacenamiento más corto frente a 32 días (30-34) para el almacenamiento más largo sin superposición. La proporción que alcanzó el punto final primario fue de 0,61 (IC del 95 %, 0,52 a 0,69) en el grupo de almacenamiento más largo frente a 0,58 (IC del 95 %, 0,49 a 0,66) en el grupo de almacenamiento más corto (diferencia entre grupos, 0,03 [IC del 95 %, -0,07 a ∞],  $P < 0,001$ ), cumpliendo con el margen preespecificado de no inferioridad. Los niveles medios de lactato no fueron estadísticamente diferentes entre los 2 grupos a las 0, 2, 4, 6, 8 o 24 horas. El análisis de Kaplan-Meier y la regresión no lineal global no revelaron diferencias estadísticas en la reducción del lactato entre los 2 grupos. La evaluación clínica, la saturación cerebral de oxígeno, las anomalías electrolíticas, los eventos adversos, la supervivencia y la recuperación a los 30 días tampoco fueron significativamente diferentes entre los grupos. Se concluye que, entre los niños con acidosis láctica debido a anemia grave, la transfusión de eritrocitos almacenados en un tiempo más prolongado en comparación con las de almacenamiento más corto no resultó en una reducción inferior de los parámetros elevados de lactato en circulación sanguínea. Estos hallazgos son relevantes en referencia a la eficacia de la transfusión de hematíes almacenados para pacientes con hipoxia tisular crítica y acidosis láctica debido a anemia.

**Opoku-Okrah et al. (17)**, en su estudio de 2015, establecieron como objetivo “analizar el efecto del almacenamiento de sangre en las concentraciones de potasio y sodio en la sangre almacenada y las variaciones que pudieran existir en sus concentraciones”. Se tomaron muestras de 50 ml de sangre de cada una de las 28 unidades de sangre donada mezclada uniformemente en bolsas de CPDA-1 inmediatamente después de la donación en una bolsa satélite y se almacenaron a 4 °C. Se realizaron determinaciones de concentración de potasio y sodio en cada una de las 28 muestras el día 0 (antes de que la sangre se almacenara inicialmente en el refrigerador), el día 5, el día 10, el día 15 y el día 20 de almacenamiento utilizando el analizador de electrolitos ISE Roche 9180 (Hoffmann-La Roche Ltd, Suiza). El análisis de los datos evidenció cambios significativos en las concentraciones de potasio y sodio con un aumento continuo del potasio y una caída continua del sodio. Se observó un cambio diario de 0,59 mmol/l y 0,50 mmol/l en las concentraciones de potasio y sodio respectivamente. Concluyendo que, debido al aumento del nivel de potasio con el almacenamiento, se necesita cuidado al determinar la edad de la sangre, el volumen transfundido a la vez y la tasa de transfusión para minimizar las complicaciones de la transfusión de sangre relacionadas con la hipercalcemia. Sin embargo, la transfusión de sangre hipercalémica puede ser un factor transitorio si los riñones del receptor están funcionando correctamente y la ATPasa Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> también está funcionando de manera eficiente. Sin embargo, esto es una gran preocupación en personas sometidas a diálisis debido a insuficiencia renal.

## **2.2. Bases teóricas**

### **Tiempo de Almacenamiento**

Los eritrocitos donados se pueden almacenar hasta 42 días entre 2°C y 6°C. Para el caso de los concentrados de glóbulos rojos, la duración o tiempo del almacenamiento se describe como el "número de días naturales entre el día de la obtención de la unidad de eritrocitos y el día en que cumple su fecha de vencimiento".

El efecto más importante por el aumento en el tiempo de almacenamiento, es la disminución gradual de la funcionalidad de los glóbulos rojos. (25)

### **Efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos**

Un ambiente de banco de sangre es el área correspondiente donde se almacena, conserva y distribuye sangre, producto de la extracción de la misma, con la finalidad de ser usado después en transfusiones para pacientes que lo requieran.

Para la obtención de hemocomponentes, el banco de sangre incluye una red de organización de dirección de calidad, áreas, infraestructura de trabajo y seguridad apropiados antes, durante y después de su procesamiento. Asimismo, esta área debe cumplir con criterios que regulen los controles que comprenden, entre otros, el rotulado del material, abastecimiento de bolsas, la gestión de riesgos y una selección óptima del donador.

De manera particular, la actividad para la obtención de hemocomponentes comienza con la obtención de la sangre total mediante extracción de un donante para luego ser procesada y así conseguir componentes sanguíneos, los cuales requieren de un estricto cumplimiento de procedimientos apropiados para garantizar el bienestar tanto de la persona que dona como de la que recibe. (18)

## **A. Obtención y conservación de concentrados de glóbulos rojos**

También se le conoce como Paquete Globular (PG), Concentrado de Hematíes (CH) o Concentrado de Eritrocitos (CE). (19)

El concentrado de glóbulos rojos es obtenido tras la centrifugación de sangre total y separación del plasma, este hemocomponente contendrá alrededor de 250 mL. El Hto. de un paquete globular es de 55 a 65%, lo cual aumenta el hematocrito en 3% y la hemoglobina en 1 g/dL. Integra aproximadamente 60 gr. de Hb /dl con 250 mg. de hierro, además presenta la misma función de transportar oxígeno que la sangre total, aunque con una proporción disminuida y con las indicaciones de duración y conservación semejantes. (20)

Se debe almacenar en suspensión en un medio de conservación con un anticoagulante, además de otras sustancias que ayuden a controlar la producción de ATP mediante glucólisis. Los glóbulos rojos no poseen mitocondrias y el uso de la elaboración aeróbica de ATP es nulo. Actualmente, el medio de conservación más apropiado es el SAG-Manitol. La extracción total de sangre que es aproximadamente de 450 mL, se recolecta en una bolsa que integra 63 mL de CPD y, luego de haber sido separada, se homogeniza en 100 mL de SAG-M. (21)

## **B. Indicaciones para transfusión**

Una transfusión sanguínea será efectiva si existe incompatibilidad entre los hematíes de la persona que dona y los anticuerpos plasmáticos de la persona que lo recibe. La transfusión de un concentrado de GR, produce, sumado a la dilatación de la volemia, un aumento en el tamaño eritrocitario, es por ello de utilidad terapéutica en los pacientes con anemia que requieren acrecentamiento de su disposición en la distribución de oxígeno.

El origen de la anemia se debe siempre investigar. La transfusión sanguínea debe ser únicamente atendida en casos etiológicos que carezcan de un tratamiento opcional (por ejemplo: hierro, ác. Fólico, etc.) o aquellos donde, producto de la anemia, presenten o sean propensos de presentar indicios de hipoxia tisular. La transfusión de CGR está indicada en: anemia aguda hemorrágica, anemia crónica y algunas cirugías con programación. (21) (22)

La mayoría de las guías actuales de Transfusión indican que aquellos pacientes con una Hb mayor a 10g/dL no deberían ser transfundidos, mientras que es recomendable en aquellos con una Hemoglobina menor de 6 g/dL. Además de este rango de valores de hemoglobina, se deben sumar la condición médica y las comorbilidades, para poseer una visión concisa y precisa sobre la decisión de transfundir GR. (23)

### **C. Evaluación de la eficacia de la transfusión de CH**

Se realiza mediante estudios clínicos (desaparición del síndrome anémico) y exámenes de análisis (incremento esperado del Hematocrito 1+ y/o la Hemoglobina). Los exámenes sanguíneos para controlar pueden obtenerse entre 15 minutos y 24 horas luego de finalizar la transfusión. En un paciente adulto de constitución estándar, con criterio clínico de estabilidad y sin hemólisis ni pérdida de sangre activa, se espera que incremente aproximadamente en 1,1 g/L la Hemoglobina y el Hematocrito en 3 puntos proporcionales con cada concentrado de hematíes transfundido. Si no hay evidencia del incremento esperado, deben descartarse las siguientes posibilidades:

- Falla en la extracción de la muestra (hemodilución).
- Pérdida de sangre activa, visible u oculta.
- Sangre transfundida hemolizada.

En los pacientes con anemia crónica que con regularidad son transfundidos, el incremento sin explicación de la frecuencia transfusional genera la necesidad de investigar las siguientes situaciones:

- Empeoramiento de la enfermedad de base.
- Pérdida de sangre oculta.
- Reacción hemolítica retardada. (24)

### **2.3. Hipótesis**

H1: Existe relación significativa entre el tiempo de almacenamiento y la efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el servicio de banco de sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

H0: No existe relación significativa entre el tiempo de almacenamiento y la efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el servicio de banco de sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

### **HIPOTESIS ESPECIFICAS**

H1: Existe relación significativa entre los parámetros laboratoriales de pacientes transfundidos con concentrados de glóbulos rojos conservados en los primeros 21 días, atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

H2: Existe relación significativa entre los parámetros laboratoriales de pacientes transfundidos con concentrados de glóbulos rojos conservados después de los primeros 21

días, atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

H3: Existe relación significativa entre la presencia de reacciones adversas y la administración de concentrados de glóbulos rojos conservados en los primeros 21 días, en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

H4: Existe relación significativa entre la presencia de reacciones adversas y la administración de concentrados de glóbulos rojos conservados después de los primeros 21 días, en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de la investigación**

El método del estudio será el hipotético-deductivo, este método tiene la particularidad de partir por suposiciones iniciales y, a través de consiguientes fases deductivas, obtener el reconocimiento de realidad, etapa que, tras numerosas comparaciones, permite objetar o confirmar la(s) hipótesis. (26)

#### **3.2. Enfoque de la investigación**

El enfoque de la investigación será cuantitativo, utilizará la recolección de datos que nos llevará a probar las hipótesis con base en los datos numéricos y la estadística, la finalidad será la de crear pautas de comportamiento de las variables y comprobar las teorías (27).

#### **3.3. Tipo de la investigación**

La investigación será aplicada, ello permitirá plantear problemas definidos que necesitarán soluciones inmediatas, la finalidad de la investigación será la determinación para resolver problemas, se caracterizará por su valor en el empleo y uso práctico de los conocimientos. (28)

#### **3.4. Diseño de la investigación**

El diseño de la presente investigación será no experimental fundamentado en que tendrá como finalidad realizar estudios sin manipular de manera deliberada las variables, sólo se medirán los comportamientos para estudiarlos. También, tendrá un alcance relacional, porque se limitará a establecer las relaciones entre las variables sin analizar

relaciones causales; asimismo la investigación presentará corte transversal porque describirá si dos o más variables guardan relación en un momento específico y en términos de correlación. (29) (30)

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

En lo establecido por Hernández et al. (31), la población se refiere a la agrupación de elementos, actores o acontecimientos responsables de la variable. En este caso corresponde a los 1050 pacientes transfundidos con concentrados de glóbulos rojos del Hospital La Caleta de Chimbote en los meses de enero a diciembre del año 2024.

#### **Muestra**

Para Espinoza (32), según los datos proporcionados, la muestra se refiere al grupo completo de componentes, actores o acontecimientos responsables de la variable que se está estudiando. En este caso, dicha variable está relacionada con la ficha de datos de los pacientes transfundidos con concentrados de glóbulos rojos del Hospital La Caleta de Chimbote en el año 2024, y esta muestra abarca los 281 pacientes atendidos en ese período, aplicando la fórmula para una población finita, donde se quiere ejecutar una investigación con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 5%.

#### **Cálculo del tamaño de muestra**

Para la obtención de la muestra, se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

$n$  = Tamaño de muestra buscado

$N$  = Tamaño de la población o Universo

$Z$  = Parámetro estadístico que depende del Nivel de Confianza

$e$  = Error de estimación máximo aceptado

$p$  = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

$q$  = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

### **Muestreo**

En esta investigación se aplicará el tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple.

### **Criterios de Selección**

**Criterios de inclusión:** Los criterios de inclusión se aplicarán para seleccionar a aquellos pacientes que cumplen con las condiciones necesarias para ser parte de la investigación. En este caso son:

- Pacientes transfundidos con concentrados de glóbulos rojos.
- Pacientes de 18 a 65 años de edad.
- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes atendidos por el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote.
- Pacientes transfundidos en el periodo Enero-Diciembre del 2024.
- Pacientes que cuenten con Historial de parámetros laboratoriales y se encuentre sistematizada.

**Criterios de exclusión:** Serán excluidos los pacientes que incumplan con las condiciones necesarias para ser parte de la investigación, como son:

- Pacientes con enfermedades graves o crónicas (Cáncer, anemia crónica)
- Pacientes que fallezcan 2 días después de haber sido transfundidos.

### 3.6. Variables y operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Niveles y Rangos
Variable 1 - Independiente: Tiempo de Almacenamiento	Es el periodo de tiempo comprendido desde la fecha en que ha sido obtenido el hemocomponente hasta su fecha de expiración, la cual está estrechamente relacionada a la solución aditiva utilizada para su conservación. (33)	El tiempo de almacenamiento se medirá en 2 tiempos a partir de la fecha de obtención hasta la fecha de caducidad del CGR.	- A los 21 días de haber sido extraído el CGR.	Historia clínica	Nominal	- Fresco
			- Después de los 21 días de haber sido extraído el CGR.	Historia clínica	Nominal	- De tiempo prolongado
Variable 2 - Dependiente: Efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos	Es la condición, asociada de manera categórica, al aumento en el transporte de oxígeno tisular, como consecuencia del aumento de hemoglobina. (34)	La efectividad terapéutica puede medirse a través de los resultados de exámenes laboratoriales de los pacientes, así mismo evidenciando la presencia de reacciones adversas post-transfusionales.	Resultados de pruebas diagnósticas	Hemoglobina	De razón	12 - 16 gr/dL
				Hematocrito		37 - 49 %
				Na		135.0 - 145.0 mmol/L
				K		3.50 - 5.10 mmol/L
				Cl		95.0 - 115.0 mmol/L
				TGO		0 - 34 UI/L
				TGP		0 - 36 UI/L
				Bilirrubina T.		Hasta 1.2 mg/dL
			Bilirrubina D.	0 - 0.3 mg/dL		
Reacciones adversas	Historia clínica	Nominal	- Si - No			

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnica**

La técnica a emplear será revisión documentaria, mediante ésta, se realiza la contemplación directa de algún suceso o actividad o haciendo uso de una ficha escrita para la recopilación de datos. (35)

#### **3.7.2. Descripción de instrumentos**

Se usará una ficha de recolección de datos, que es una herramienta con amplia utilidad en el proceso de investigación y permite hacer un análisis general en base a los datos recopilados sobre un hecho o un fenómeno en específico. (35)

La ficha de recolección de datos elaborada contemplará en primer lugar los datos del paciente como: edad, sexo, diagnóstico, así como la fecha de ingreso y fecha de alta para establecer aspectos demográficos y de tiempo. La ficha consignará, además, la cantidad de unidades transfundidas mientras el paciente se encuentra hospitalizado junto con los exámenes de laboratorio al ingresar al Hospital, así como los de control a las 48 horas de la transfusión. Finalmente se detallará la presencia o ausencia de reacciones adversas producidas por unidades transfundidas.

#### **3.7.3. Validación**

La validez del instrumento será evaluada en base al criterio de tres expertos respecto a la efectividad terapéutica de concentrados de glóbulos rojos y metodologías de la investigación. Estos expertos revisarán la ficha, con lo cual se busca asegurar que se contemplen los criterios necesarios para medir de manera adecuada las variables de estudio, ajustándose a los propósitos formulados en la investigación. Una investigación poseerá un

nivel superior de validez mientras sus resultados demuestren de manera completa, precisa y relevante la objetividad o disposición del estudio. (36)

#### **3.7.4. Confiabilidad**

La confiabilidad de la ficha de recolección de datos será evaluada usando el Alfa de Chronbach, un coeficiente estadístico cuya finalidad es valorar la fiabilidad y congruencia interna del instrumento a usar. Este coeficiente permitirá verificar que los ítems de la ficha de recolección de datos sean coherentes entre sí y que el instrumento sea confiable para obtener resultados consistentes. Un instrumento es confiable, preciso o reproducible, cuando los cálculos realizados con él, producen resultados idénticos en situaciones, contextos y poblaciones diferentes si se maneja en las mismas condiciones. (37)

#### **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Tan pronto como se haya completado la recolección de datos, se dará inicio a la digitalización y codificación de la información en una base de datos haciendo uso de un programa para estadística como IBM SPSS Statistics versión 29.0 o Excel. Este proceso incluirá la transformación de las respuestas en variables numéricas que se puedan analizar de manera eficiente.

En cuanto al análisis de datos, se realizará mediante una exploración descriptiva inicial para examinar las particularidades de la muestra, como la desviación estándar, frecuencia, media y mediana. Esto permitirá tener una visión general de la distribución de las variables. Posteriormente, se desarrollará un análisis correlacional que permitirá evaluar

la relación entre el tiempo de almacenamiento de concentrados de glóbulos rojos y la efectividad terapéutica, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson o el coeficiente de correlación de Spearman, obedeciendo la naturaleza de las variables. Los resultados obtenidos se interpretarán para establecer la presencia de una relación de grado significativo entre las variables de estudio, permitiendo así validar o refutar las hipótesis planteadas.

### **3.9. Aspectos éticos**

La presente investigación será evaluada por el Comité de Ética Institucional e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener en aras de salvaguardar la pertinencia y estará regulado bajo los principios de la declaración de Helsinki y los principios de la bioética planteado por Beauchamp y Childress:

#### **Principio de Autonomía**

La autonomía como principio no es de naturaleza propia de todos los seres humanos: puede decirse que se es autónomo siempre que el empleo que se ejecute de la libertad guarde relación con la responsabilidad que se posee de manera propia, con los demás y con el mundo. Se obtiene a través del tiempo, y se es independiente en la medida en que se es capaz de autodictar las normas, en que no hay necesidad de niveles que regulen o sancionen los actos para ejecutar ciertas acciones; este principio está intrínsecamente ligado con el uso apropiado de la libertad y el uso de raciocinio que se tiene frente a las cosas. (38)

### **Principio de Beneficencia**

Hace referencia al deber de brindar bienestar al medio en el que se convive. Se plantea actuar objetivamente en beneficio de los demás con obligación moral de, lo que supera la simple bondad como una real postura o disposición de querer el bien para los que nos rodean. (39)

### **Principio de no maleficencia**

Hace referencia al deber y obligación de no dañar a otros, es decir, mantener y ejercer el respeto hacia la plenitud del prójimo. (40)

### **Principio de justicia**

Hace referencia al reparto justo de obligaciones y privilegios con respecto al bienestar vital, evitando la exclusión al alcance de los recursos sanitarios. Este principio delimita los alcances del principio de autonomía, pues busca que la independencia de cada persona no vaya en contra de la vida, libertad y el resto de derechos fundamentales de las demás personas. (41)

#### 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

##### 4.1 Cronograma de actividades

Actividad	2025-2026																							
	SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMB				DICIEMB				ENERO-26				FEBR-26			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificación del título	X	X																						
Elaboración del problema de estudio			X	X	X																			
Elaboración del marco teórico						X	X	X																
Elaboración de la metodología									X	X														
Procesamiento y análisis de datos											X	X												
Aspectos éticos y administrativos													X	X										
Referencias y anexos															X	X								
Aprobación del proyecto por el C. de É.																	X							
Recolección de datos																	X							
Análisis de datos																		X						
Presentación del Informe de Tesis																			X	X	X			
Sustentación de tesis																						X	X	

## 4.2 Presupuesto

<b>PARTIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO (S/)</b>	<b>P. TOTAL (S/)</b>
<b>1. BIENES</b>			
<b>MATERIALES DE OFICINA</b>			
• Papel bond A-4 80gr.	02 millares	S/ 20.00	S/ 40.00
• Lapiceros	10 Unid.	S/ 0.50	S/ 5.00
• Lápices	05 Unid.	S/ 1.00	S/ 5.00
• Corrector líquido	02 Unid.	S/ 4.00	S/ 8.00
• Libreta de apuntes	01 Unid.	S/ 15.00	S/ 15.00
• Folder Manila	10 Unid.	S/ 0.50	S/ 5.00
• Engrapadores	02 Unid.	S/. 5.00	S/. 10.00
• Memoria USB Kingston 16 GB	01 Unid.	S/. 30.00	S/. 30.00
<b>EQUIPO</b>			
• Alquiler de laptop	01 Unid.	S/. 250.00	S/. 250.00
<b>2. SERVICIOS</b>			
• Fotocopias	500 Unid	S/ 0.10	S/ 50.00
• Impresiones	500 Unid	S/ 0.50	S/ 250.00
• Empastado	03 Unid	S/ 25.0	S/ 75.00
• Anillados	06 Unid	S/ 5.00	S/ 30.00
• Transporte	200 Unid	S/ 2.00	S/ 400.00
• Internet	06 Meses	S/. 50.00	S/ 300.00
• Luz	06 Meses	S/. 30.00	S/ 180.00
• Teléfono	06 Meses	S/. 40.00	S/ 240.00
<b>3. PERSONAL NECESARIO</b>			
• Asesor	01 jornal	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
• Digitador	03 jornales	S/. 150.00	S/. 450.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 4,343.00</b>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Fernández L, Torres I, González G, Hoyos A, García M, Medina E. Importancia de la sangre, hemoderivados y las donaciones voluntarias de sangre. *Revista Médica Electrónica*. [Internet]. 2020 Feb [citado 2025 Feb 09]; 42(1): 1674-1681. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242020000101674&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242020000101674&lng=es). Epub 28-Feb-2020.

2. Sociedad Española de Transfusión Sanguínea y Terapia Celular. Guía sobre la transfusión de componentes sanguíneos y derivados plasmáticos. 5ª Edición 2015. 228. ISBN: 978-84-606-8950-8

3. Quiroz C. Lesión de almacenamiento en el Concentrado de glóbulos rojos. [Tesis]. Chile: Universidad de Talca. Facultad de Ciencias de la Salud; 2019. Disponible en: <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/12095/5/20190127.pdf>

4. García-Roa M, Vicente-Ayuso M, Bobes A, Pedraza A, González-Fernández A, Martín M, et al. Red blood cell storage time and transfusion: current practice, concerns and future perspectives. *Blood Transfus*. 2017 May;15(3):222-231. [Consultado el 19 de enero de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.2450/2017.0345-16>

5. Xu Z, Zheng Y, Wang X, Shehata N, Wang Ch, Sun Y. Stiffness increase of red blood cells during storage. *Microsystems and Nanoengineering* 2018; 4, 17103 (<https://doi.org/10.1038/micronano.2017.103>)

6. Isiksacan Z., William, N., Senturk, R. et al. Almacenamiento prolongado en condiciones de sobreenfriamiento de glóbulos rojos. *Commun Biol* 7, 765 (2024). [Consultado el 19 de enero de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s42003-024-06463-4>

7. Martí-Carvajal A, Simancas-Racines D, Peña-González B. Prolonged storage of packed red blood cells for blood transfusion. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 7. [Consultado el 19 de enero de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009330.pub2>

8. Koo Y, Choi S, Kwon S, Myung J, Kim S, Park I, Chung H. Effect of storage duration on outcome of patients receiving red blood cell in emergency department. *Scientific Reports* 2024 Oct 8;14(1):23463. Doi: 10.1038/s41598-024-74114-z. PMID: 39379435; PMCID: PMC11461482.

9. Barshtein G., Gural A., Arbell D., Barkan R., Livshits L., Pajic-Lijakovic I., Yedgar, S. Red Blood Cell Deformability Is Expressed by a Set of Interrelated Membrane Proteins. *International Journal of Molecular Sciences*; 2023, 24(16), 12755. <https://doi.org/10.3390/ijms241612755>

10. Quintero M, Martínez R, Gutiérrez M. Comparación de la eficacia de la transfusión de paquetes globulares de  $\leq 15$  vs  $\geq 16$  a 40 días de extracción sobre los efectos

hemodinámicos y gasométricos de pacientes con traumatismo craneoencefálico severo en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Medicina Crítica*. 2022;36(7):463-471. [Consultado el 19 de enero de 2025]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/108714>

11. Marabi P, Musyoki S, Amayo, A. Evaluation of cellular changes in blood stored for transfusion at Bungoma County Referral Hospital, Kenya. *The Pan African medical journal*; 2021, 38(280). <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.38.280.22327>

12. Namjoshi A, Bhatia G, Chaudhari A, Trimbake, S. Effect of blood storage on electrolyte levels. *International Journal of Research in Medical Sciences*; 2021, 9(2): 438-442. DOI: <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20210420>

13. Feldman L, Diez J, Najle R, González A. Efectos hemorreológicos de los glóbulos rojos y sus implicancias en la salud. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 2021; 55 (2): 137-150.

14. Barshtein G, Gural A, Zelig O, Arbell D, Yedgar, S. Preparation of packed red blood cell units in the blood bank: Alteration in red blood cell deformability. *Transfusion and Apheresis Science*; 2020, Volume 59, Issue 3, 102738. DOI: [10.1016/j.transci.2020.102738](https://doi.org/10.1016/j.transci.2020.102738)

15. Cooper J, McQuilten Z, Alistair N, Ady B, Aubron C, Bailey M, Bellomo R, Gantner D, Irving D, Kaukonen K, McArthur C, Murray L, Pettilä V, French C. Age of

Red Cells for Transfusion and Outcomes in Critically Ill Adults. *New England Journal of Medicine*; 2017, 377(19): 1858-1867. DOI:10.1056/NEJMoa17075

16. Dhabangi A, Ainomugisha B, Cserti-Gazdewich C, Ddungu H, Kyeyune D, Musisi E, Opoka R, Stowell C, Dzik W. Effect of Transfusion of Red Blood Cells with Longer Vs Shorter Storage Duration on Elevated Blood Lactate Levels in Children with Severe Anemia: The TOTAL Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 2015;314(23):2514–2523. doi:10.1001/jama.2015.13977

17. Opoku-Okrah C, Acquah, B, Dogbe E. Changes in potassium and sodium concentrations in stored blood. *The Pan African medical journal*; 2015, 20(236). <https://doi.org/10.11604/pamj.2015.20.236.5851>

18. Novelo-Garza B, Benítez-Arvizu G. Obtención de componentes sanguíneos en los bancos de sangre. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 2023; 61(Suppl 1), S52–S58.

19. Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional Ministerio de Salud. Normativa 125: Guía de Práctica Clínica Transfusional de la Sangre y sus Componentes. Managua: MINSA; 2013: 1-100

20. La Rosa M. Protocolo de transfusión masiva en obstetricia. *Rev. peru. ginecol. Obstet*; 2020; 66(1): 67-72. Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322020000100067&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322020000100067&lng=es). <http://dx.doi.org/10.31403/rpgo.v66i2234>

21. Palma B. Aspectos generales de la transfusión de sangre y sus componentes. Revista Médica Vozandes 2018; 29 (2): 83-90.

22. Miranda A, Sorgini M, Goncalvez M. Hemolysis risk after packed red blood cells transfusion with infusion pumps. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2018;26: e3053. [Access 15 de Febrero del 2025]; Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30328976/> DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2625.3053>.

23. Tomic T, Dünser M., Meier, J. RBC Transfusion Triggers: Is There Anything New? Transfusion medicine and hemotherapy: offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft fur Transfusionsmedizin und Immunhamatologie, 2020; 47(5): 361–368. <https://doi.org/10.1159/000511229>

24. Hernández N, Cañizares S, Martínez A, Aránzazu C. Guía Clínica de Transfusión de Componentes Sanguíneos, 1-49. Disponible en: [https://www.chospab.es/area\\_medica/banco\\_sangre/GUIA\\_CLINICA\\_DE\\_TRANSFUSION.pdf](https://www.chospab.es/area_medica/banco_sangre/GUIA_CLINICA_DE_TRANSFUSION.pdf)

25. Escamilla G. Lesiones de Almacenamiento. Rev Mex Med Tran. 2010;3 (Suplemento 1):48-54.
26. López-Roldán P, Fachelli S. Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. 1ª edición, febrero de 2015. Edición digital: <http://ddd.uab.cat/record/129382>
27. Arias J. Guía para elaborar el planteamiento del problema de una tesis. Revista Arbitrada: Orinoco, Pensamiento y Praxis. 2021;(13): 53-69.
28. Vargas Z. LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. Revista Educación [Internet]. 2009;33 (1):155-165. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>
29. Hernández P. Reflexiones metodológicas. Estudios sobre las Culturas Contemporáneas. 2017; 23: p. 167-197.
30. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación, las rutas cualitativas, cuantitativas y mixtas México: Mc Graw Hill. Education; 2018.
31. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de investigación. Sexta ed.: Mc Graw Hill; 2016.
32. Espinoza S. Tipos de muestreo. Unidad de investigación científica. 2022.

33. Lion N, Crettaz D, Rubin O, Tissot J. Stored red blood cells: A changing universe waiting for its map(s). *Journal of Proteomics*, 2010; 73(3):374-385). ISSN 1874-3919. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2009.11.001>

34. Alemán S, Abad R, Pérez G. Criterios para la administración de glóbulos rojos de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico. *Rev cuba anestesiol reanim* [Internet]. 2015 [citado 2025 Mayo 31]; 14(2): 124-135. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-67182015000200005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182015000200005&lng=es)

35. Medina M, Rojas C, Bustamante W, Loaiza R, Martel C, Castillo R. Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación [Internet]. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2023 [cited 2025 May 30]. Available from: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/90>

36. Martínez M. Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. *Paradigma*. 2006; 27(2): 07-33. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512006000200002&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000200002&lng=es&tlng=es).

37. Manterola C, Grande L, Otzen T, García N, Salazar P, Quiroz G. Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Rev. chil. infectol. [Internet]. 2018 [citado 2025 Jun 01]; 35(6): 680-688. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182018000600680&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182018000600680&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182018000600680>.

38. Mazo H. LA AUTONOMÍA: PRINCIPIO ÉTICO CONTEMPORÁNEO. Revista Colombiana de Ciencias Sociales. 2011; 3(1): 115-132. ISSN: 2216-1201

39. Hincapié J, Medina M. Bioética: Teorías y principios. Enseñanza Transversal en Bioética y Bioderecho. Instituto de Investigaciones Jurídicas. 2019; 1(): 1-32. ISBN: 978-607-30-2492-1

40. Escobar J, Aristizabal C. Los principios en la bioética: fuentes, propuestas y prácticas múltiples. Revista Colombiana de Bioética [Internet]. 2011;6():76-109. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189222553006>

41. Gómez P. Principios básicos de bioética. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia [Internet]. 2009;55(4):1-12. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323428194003>

**Anexo 1: Matriz de consistencia**

**“TIEMPO DE ALMACENAMIENTO Y EFECTIVIDAD TERAPÉUTICA DE TRANSFUSIONES DE  
CONCENTRADOS DE GLÓBULOS ROJOS EN PACIENTES ATENDIDOS EN UN HOSPITAL DE  
CHIMBOTE, 2024”**

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variabes	Diseño Metod.
<p><b>Problema General:</b> ¿De qué manera el tiempo de almacenamiento influye en la efectividad terapéutica de las transfusiones de los concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> 1. ¿En qué medida, en los primeros 21 días de almacenamiento, varían los parámetros laboratoriales en la administración de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024? 2. ¿En qué medida, después de los 21 días de almacenamiento, varían los parámetros laboratoriales en la administración de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar la influencia del tiempo de almacenamiento en la efectividad terapéutica de las transfusiones de los concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> 1. Identificar si la administración de concentrados de glóbulos rojos a los primeros 21 días de almacenamiento y después, genera variación en los valores de hemoglobina y hematocrito de pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024. 2. Identificar si la administración de concentrados de glóbulos rojos a los primeros 21 días de almacenamiento y</p>	<p><b>H1:</b> Existe relación significativa entre el tiempo de almacenamiento y la efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el servicio de banco de sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.</p> <p><b>H0:</b> No existe relación significativa entre Efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos y tiempo de almacenamiento en pacientes atendidos en el servicio de banco de sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.</p>	<p><b>V1</b> <b>Independiente:</b> Tiempo de Almacenamiento</p> <p><b>V 2</b> <b>Dependiente:</b> Efectividad terapéutica de transfusiones de concentrados de glóbulos rojos.</p>	<p>- El método de la investigación será el hipotético deductivo, con enfoque cuantitativo de tipo aplicada, diseño no experimental de alcance relacional y corte transversal.</p>

<p>en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?</p> <p>3. ¿Cuál es la frecuencia, en los primeros 21 días de almacenamiento, de la presencia de reacciones adversas en la administración de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?</p> <p>4. ¿Cuál es la frecuencia, después de los 21 días de almacenamiento, de la presencia de reacciones adversas en la administración de concentrados de glóbulos rojos en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024?</p>	<p>después, genera variación en los valores de electrolitos de pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.</p> <p>3. Identificar si la administración de concentrados de glóbulos rojos a los primeros 21 días de almacenamiento y después, genera variación en los valores de Transaminasas y Bilirrubinas de pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.</p> <p>4. Establecer si la administración de concentrados de glóbulos rojos a los primeros 21 días de almacenamiento y después, genera la presencia de reacciones adversas en pacientes atendidos en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital La Caleta de Chimbote, 2024.</p>			
---	--	--	--	--

**Anexo 2: Instrumento - Recolección de datos**

**Ficha de Recolección de datos**

**Fecha de Ingreso:**

**Edad:**

**Sexo:**

**Diagnóstico:**

**Fecha de alta:**

**Exámenes de Laboratorio de Ingreso**

- Hemoglobina:

- Hemoglobina:

- Electrolitos: Na:

K: Cl:

- TGO:

-TGP:

- Bilirrubina Total:

- Bilirrubina Directa:

**Cantidad de Unidades Transfundidas**

( ) 1 CGR - Fecha de extracción:

- Fecha de Transfusión

( ) 2 CGR - Fecha de extracción:

- Fecha de Transfusión

( ) 3 CGR - Fecha de extracción:

- Fecha de Transfusión

( ) 4 CGR - Fecha de extracción:

- Fecha de Transfusión

**Exámenes de Laboratorio Post-Transfusionales (a las 48 horas)**

- Hemoglobina:

- Hemoglobina:

- Electrolitos: Na:

K: Cl:

- TGO:

-TGP:

- Bilirrubina Total:

- Bilirrubina Directa:

**Reacciones adversas:**

Sí ( ) ¿Cuáles? .....

No ( )

### ANEXO 3 : VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis “TIEMPO DE ALMACENAMIENTO Y EFECTIVIDAD TERAPÉUTICA DE TRANSFUSIONES DE CONCENTRADOS DE GLÓBULOS ROJOS EN PACIENTES ATENDIDOS EN UN HOSPITAL DE CHIMBOTE, 2024” para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema			
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio			
3	El instrumento contiene a las variables de estudio			
4	La estructura del instrumento es adecuada			
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable			
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento			
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible			
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación			

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

---

**Opinión de aplicabilidad:**

Aplicable [ ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador:**

**DNI:**

**Especialidad del validador:**

( ) Metodólogo      ( ) Temático      ( ) Estadístico

**Fecha:** / /

---

**FIRMA DEL JURADO**




# 11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Fuentes principales

- 10% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
2	Trabajos entregados	Universidad Internacional de la Rioja on 2024-07-18	2%
3	Internet	repositorio.usanpedro.edu.pe	<1%
4	Internet	www.coursehero.com	<1%
5	Internet	es.scribd.com	<1%
6	Internet	www.clubensayos.com	<1%
7	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Catolica de Trujillo on 2021-04-17	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Privada Antenor Orrego on 2022-12-19	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Privada San Juan Bautista on 2024-01-21	<1%
11	Internet	pdffox.com	<1%