

**“UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA”**

**“UNAN-MANAGUA”**

**“HOSPITAL ALEMAN NICARAGÜENSE”**



**TESIS**

**Para optar al título de:**

**ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION**

**Conocimientos transfusionales en pacientes quirúrgicos de los médicos residentes de las áreas de cirugía general y gineco-obstetricia del Hospital Alemán Nicaragüense, Marzo 2019.**

**Autor: Dra. Claudia Judith Ayerdis Alarcón**

**R3 anestesiología y reanimación**

**Tutor: Dra. Margarita Alegría**

**Anestesióloga**

**Managua, Nicaragua, Marzo 2019**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo presentado por la doctora Claudia Judith Ayerdis Alarcón, para optar al título de especialista en anestesiología, cuyo título es **“Conocimientos transfusionales en pacientes quirúrgicos de los médicos residentes de las áreas de cirugía general y gineco-obstetricia del Hospital Alemán Nicaragüense, Marzo 2019.”** Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Managua a los 27 días del mes de Marzo del 2019

Dra. Margarita Alegría

Anestesióloga

## **DEDICATORIA**

Dedico este tema monográfico a Dios Omnipotente y Omnipresente, fuente de toda la sabiduría y del mayor conocimiento existente.

A Mi Padre Juan Antonio Ayerdis López y a mi hermana Liseth Raquel Ayerdis Alarcón quienes son mi motor, guía y apoyo para emprender todos los proyectos en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi maestra Dra. Alicia Margarita Alegría, Anestesióloga y Jefa de Sala de Operaciones por apoyarme incondicionalmente en la realización de esta tesis y en mi desarrollo académico.

A Dra. Ruth Angélica Rodríguez, Dra. Karla Aragón, Dr. Jaime Fuentes Pereira, Dr. Julio Jalinas, Dr. Dra. Wendy Torres y Dr. Vladimir Muñoz y quienes compartieron sus conocimientos, tiempo y esfuerzo para formarme como profesional.

A mis compañeros Lic. Jennifer Reyes, Lic. Harold Valverde, Lic. Lester Ruiz y Lic. Danilo Rizo quienes me apoyaron durante mis años de residencia.

A los residentes de Gineco-obstetricia y cirugía general quienes a pesar de sus múltiples actividades se tomaron el tiempo para realizar la encuesta correspondiente a esta tesis.

El resto de Personal de Sala de Operaciones, técnicos de anestesia, técnicos quirúrgicos, auxiliares y de limpieza, muchas gracias.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar los conocimientos transfusionales en pacientes quirúrgicos de los médicos residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia del Hospital Alemán Nicaragüense, Marzo 2019.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal basado en una encuesta de conocimientos en el Hospital Alemán Nicaragüense, específicamente a los residentes de las áreas de cirugía y ginecología en el mes de Marzo del año 2019.

La población fueron los médicos residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia. La muestra fue de 40 médicos residentes. La fuente de información fue primaria (encuesta), se tomó como referente para medir el nivel de los conocimientos la guía transfusional de la sangre y sus componentes, norma 125 MINSa, 2013.

Se usó el software SPSS versión 25. La mayoría de médicos eran de 25-30 años y mujeres. Con respecto al conocimiento sobre transfusiones sanguíneas en paciente quirúrgico se desglosaron tres temas importantes, los cuales son: conocimientos sobre hemocomponentes, donde la mayoría de los residentes tenía conocimiento bueno (40%), predominó el sexo femenino y el conocimiento era más elevado en los residentes de mayor jerarquía. En conocimientos sobre transfusión masiva los residentes obtuvieron puntuación buena (35%), predominando el sexo femenino y fue mayor el conocimiento en los residentes de ginecología. En conocimientos sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas la mayoría estaba en el rango de conocimiento bueno (47.5%), siendo mayor el porcentaje en el servicio de ginecología y con predominio en el sexo femenino.

Palabras clave. Transfusión sanguínea, conocimiento transfusional, estudio descriptivo

## ÍNDICE

- **Dedicatoria**
- **Agradecimientos**
- **Resumen**

Introducción .....	1
Antecedentes .....	3
Justificación .....	5
Planteamiento del problema .....	6
Objetivos .....	7
Marco teórico .....	8
Diseño metodológico .....	55
Resultados .....	58
Discusión .....	61
Conclusiones .....	64
Recomendaciones .....	65
Referencias .....	66
Anexos .....	69

## INTRODUCCIÓN

La primera transfusión sanguínea entre seres humanos la realiza el médico francés Jean-Baptiste Denys el 15 de junio de 1667, iniciándose de esta manera una nueva era en la medicina. Gracias al esfuerzo, estudio e investigación de un gran número de médicos la transfusión sanguínea es una práctica habitual en la medicina moderna. (Marrón Peña Manuel ,2017).

La transfusión de sangre y sus componentes representa el trasplante de tejido más común. Es una forma simple de trasplante de órgano ya que se transfiere de un donante a un paciente, para corregir temporalmente una deficiencia o alteración de una función. (Pliego Reyes, Carlos Lenin, & Flores Alcántar, Guadalupe, 2012).

Personas del campo médico como muchas otras consideran la transfusión de sangre de un ser humano a otro como método terapéutico aceptado, al grado que esta ha sido llamada la dádiva de la vida. En los últimos años la ciencia médica ha ido perfeccionando las alternativas seguras y eficaces en prácticamente todas las especialidades de la medicina, lo que ha hecho posible una norma terapéutica mejorada para todos los pacientes (Arias Elizabeth, Penado María ,2012).

La transfusión sanguínea es una estrategia utilizada frecuentemente con propósitos terapéuticos, y en ocasiones con fines preventivos, en diferentes escenarios hospitalarios. Es indudable su valor en diversas circunstancias clínicas para mejorar la capacidad transportadora de oxígeno del paciente; sin embargo, cada día son más los reportes de investigación que indican que esta terapia conlleva múltiples riesgos para el paciente, por lo cual es necesario su uso racional. (Andrango Socasi Delia, 2015)

A pesar de que la existencia de guías clínicas para las transfusiones sanguíneas en la mayoría de los países, se aplican diferentes criterios para determinar la necesidad de una transfusión. Algunos problemas presentes en la práctica transfusional son las elevadas proporciones de transfusiones que son catalogadas como innecesarias y la variabilidad de los criterios para determinar su necesidad. (Arias Elizabeth, Penado María ,2012)

Realizamos este estudio con el propósito de dar a conocer el nivel de conocimiento que tienen los médicos residentes para establecer criterios en la selección y utilización de los hemocomponentes, basados en la guía de práctica clínica transfusional del MINSA, Nicaragua, 2013.

## ANTECEDENTES

En base a la revisión de la literatura realizada se encontraron algunos estudios nacionales e internacionales, los cuales se resumen a continuación:

Haspel RL y Mallick (2014) Realizaron un estudio sobre conocimiento de los residentes de cirugía sobre medicina transfusional, en un total de 474 residentes de 9 países, la puntuación media global de resultados correctos fue de 45.7%, la puntuación media para el primer año fue de 43.9%, significativamente más baja que los residentes de tercer año que fue de 47.1% y cuarto año con 50.6%. Aunque 89% de los residentes había participado en la obtención del consentimiento informado, los residentes obtuvieron una puntuación baja (menos del 25% correctas) en las preguntas relacionadas a las reacciones transfusionales.

Philip y Kumar (2015) Realizaron un estudio descriptivo de corte transversal en donde evaluaron el nivel de conocimiento de 85 médicos acerca de transfusión sanguínea, en el colegio de las fuerzas armadas de Pune, revelando que la puntuación media general fue de 48.53%, y que la puntuación más baja (32.9%) se encontró en conocimientos sobre los procedimientos del banco de sangre. No hubo significancia estadística entre el conocimiento y las especialidades médicas sometidas a evaluación.

Casilla J, Reyes L (2015) Estudiaron en el hospital de la ciudad de Santiago de los Caballeros, República Dominicana a 176 médicos residentes pertenecientes a distintas especialidades clínicas y quirúrgicas, donde el 83.5% obtuvieron un conocimiento básico, mientras que el 16.5% fue intermedio, ninguno obtuvo un nivel avanzado. El conocimiento de los diferentes temas de medicina transfusional fue insuficiente en la mayoría de las áreas, fue de mayor dominio el conocimiento sobre umbral transfusional (35.8%). No se encontró relación entre el conocimiento general con el año de especialidad médica ni con la especialidad.

Champion C, Saidenberg E,(2017) hicieron un estudio piloto que evaluó la efectividad de un módulo de educación para mejorar el conocimiento sobre transfusiones sanguíneas en residentes de cirugía del hospital de Ottawa, la capacitación se impartió en los dos primeros años de estudio obteniendo mejoría en la mediana de las puntuaciones, la media pre-módulo fue de 59% mejorando hasta un 73% pos-módulo y se mantuvieron en un 82% en la evaluación de retención, observándose

mejorías en el área del manejo de la anemia e hipotensión permisiva en el trauma. La eficacia de las intervenciones en el cambio de práctica sigue sin probarse.

Al Riyami y Al Nomani, (2018) estudiaron el nivel de conocimiento en transfusiones sanguíneas a 130 residentes de las diferentes especialidades en el Hospital Sultan Qaboos de Muscat, Oman, obteniendo puntuaciones más bajas en el conocimiento relacionado a seguridad en la transfusión y reacción transfusional con un porcentaje del 30% de respuestas correctas, la puntuación media obtenida en la selección de componentes y la práctica de transfusión fue de 47.3%. Una proporción sustancial de residentes admitió un conocimiento mínimo referente a transfusiones sanguíneas y un 94% admiten la necesidad de más educación durante la residencia con respecto a este tema.

Arias y Prado (2012) Realizaron un estudio en la clínica AMOCSA de León donde se encuestaron a 45 médicos calificando su nivel de conocimiento acerca de alternativas en transfusión sanguínea, siendo el sistema ABO donde se reportaron que el 31% de los médicos generales posee regular conocimiento y el 32% de los especialistas buen conocimiento.

Castillo René (2012) realizó un estudio acerca de conocimientos sobre transfusión de hemocomponentes en el hospital HEODRA de León, encuestando a 95 residentes de diferentes especialidades dentro de las que se incluían cirugía y gineceo-obstetricia, concluyendo que los conocimientos de los residentes se encuentran en proceso , y que las preguntas relacionadas a conocimientos de las indicaciones de los hemocomponentes fueron bien contestadas en un 86.4% por gineco-obstetricia y 40% por cirugía.

En nuestro país se cuenta con estudios valorando nivel de conocimiento sobre transfusiones sanguíneas en donantes y donadores y en enfermería, así como estudios que indican los principales usos de estos hemocomponentes en los diferentes hospitales, pero no se encontró más trabajos evaluando nivel de conocimiento de médicos residentes sobre transfusiones sanguíneas. En el hospital Alemán Nicaragüense no hay precedentes.

## JUSTIFICACIÓN

La transfusión sanguínea juega un papel muy importante en la práctica clínica como parte de tratamientos medico terapéuticos que pueden salvar vidas. Los médicos somos los encargados de hacer el uso apropiado de la sangre y sus derivados, pero para su manejo es necesario un conocimiento profundo del mismo.

Con la finalidad de mejorar el manejo de las transfusiones de sangre, así como minimizar las transfusiones innecesarias ,los riesgos asociados y los costos relacionados a su uso inapropiado, se pretende evaluar si el nivel de conocimiento transfusionales que tienen los médicos residentes de las especialidades de cirugía y Gineco-obstetricia del Hospital Alemán Nicaragüense son suficientes o insuficientes, identificando de esta forma punto débiles a reforzar basados en la guía de práctica clínica transfusional del MINSA, Nicaragua.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los conocimientos transfusionales en pacientes quirúrgicos de los médicos residentes de las áreas de cirugía general y gineco-obstetricia del Hospital Alemán Nicaragüense en el mes de Marzo 2019?

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos General**

Evaluar los conocimientos transfusionales en pacientes quirúrgicos de los médicos residente de las áreas de cirugía general y gineco-obstetricia del Hospital Alemán Nicaragüense en el mes de Marzo 2019.

### **Específico**

1. Describir las características generales de los médicos residentes de cirugía y gineco-obstetricia.
2. Determinar el nivel de conocimiento acerca de los diferentes hemocomponentes.
3. Evaluar conocimientos acerca de transfusión masiva.
4. Valorar el nivel de conocimiento sobre reacciones adversas transfusionales.

## MARCO TEÓRICO

La terapia transfusional es uno de los mayores logros en la medicina moderna. Los beneficios de la transfusión sanguínea son reales, y de su uso puede depender la vida de los pacientes con diferentes trastornos mediante la disminución de la mortalidad y prolongación y mejora de la calidad de vida; sin embargo, no está libre de riesgos y aunque ha adquirido un gran desarrollo y seguridad, aún no es posible proporcionar un componente sanguíneo con riesgo cero.

La transfusión de sangre es utilizada en múltiples escenarios asociados con la pérdida sanguínea aguda, lo que conlleva al deterioro en la oxigenación de los tejidos; por lo tanto, existen principalmente tres situaciones clínicas en las que está indicada la terapia transfusional:

a) Para mantener o restaurar un volumen adecuado de sangre circulante con el fin de prevenir o combatir el choque hipovolémico.

b) Para mantener y restaurar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre.

c) Para reponer componentes específicos de la sangre, como proteínas plasmáticas o elementos formes (glóbulos rojos, plaquetas o leucocitos), cuyo déficit produce manifestaciones clínicas. (Barba Evia José, Suárez Monterrosa Elvia, 2015, p.65)

### Conceptos

La definición de **sangre** según Gonzales y Garzón es “un tejido muy particular, que posee numerosas propiedades. La sangre circulante está compuesta por elementos celulares (hematíes, leucocitos, plaquetas) suspendidos en una solución acuosa de sales y proteínas (plasma). Constituye el medio de transporte del oxígeno y otras sustancias necesarias para el metabolismo celular.” (Gonzales, Garzón .2002. p.1)

El ministerio de salud de Nicaragua en la normativa 125 define lo siguiente:

**Hemocomponentes** o componentes sanguíneos: son los productos obtenidos a partir de la sangre total. Se obtienen en los Bancos de Sangre por medios físicos como la centrifugación y congelación. Se caracterizan por:

- a. Conservación limitada. Requieren condiciones de conservación estrictas
- b. Debe respetarse la compatibilidad referida a grupos sanguíneos.
- c. Pueden producir reacciones adversas con mayor frecuencia.

**Hemoderivados o derivados sanguíneos:** a los productos obtenidos a partir del plasma en plantas de fraccionamiento industrial, por medios físico-químicos. Se caracterizan por:

- a. Conservación prolongada. Necesitan condiciones de conservación estándar
- b. No es necesario realizar pruebas de compatibilidad sanguínea
- c. Son sometidos a técnicas para inactivación viral
- d. Son productos libres de elementos celulares y proteínas no deseables.

**Medicina Transfusional:** es la ciencia que tiene como objetivo la conservación y el restablecimiento de la salud apoyada en la terapéutica transfusional, una parte de la medicina que enseña el modo de tratar las enfermedades proporcionando los elementos sanguíneos celulares o plasmáticos que el enfermo requiera. (Ministerio de salud, Nicaragua MINSA, normativa 125, 2013, p.7).

Según el ministerio de salud de Colombia se define **transfusión** a la “Administración de componentes sanguíneos (Glóbulos rojos, plasma, plaquetas, crioprecipitados) con fines terapéuticos. De acuerdo a la fuente puede ser autóloga (Administración de la propia sangre del paciente) o alogénica (Administración de sangre proveniente de donantes no relacionados)”. (Ministerio de salud Colombia MINSALUD. 2017, p.19)

MINSA en su normativa 125 define los componentes sanguíneos de la siguiente forma:

**Concentrado de glóbulos rojos (CGR)**, también denominado Concentrado de Eritrocitos, Concentrado de Hematíes o Paquete Globular, es el hemocomponente obtenido a partir de la Sangre Total a través de la retirada de 200 a 250 ml de plasma, previa centrifugación. Este hemocomponente se debe almacenar a una temperatura entre 2 y 6°C. El CGR tiene un hematocrito que oscila entre 70 y 80%. Los CGR pueden ser desleucocitados a través de filtros de leucocitos, o desplasmatizados por la técnica de lavado con solución salina.

**Concentrado de plaquetas (CP)** es un componente derivado de la Sangre Total obtenido antes de las 8 horas de extraída ésta y mantenida a temperatura ambiente hasta el procesamiento. Este hemocomponente contiene la mayor parte del contenido plaquetario original, de forma terapéuticamente efectiva. Es obtenido directamente a partir de un Plasma Rico en Plaquetas o a partir del “buffy-coat” o capa leucoplaquetaria.

**Plasma fresco congelado (PFC)** es el hemocomponente preparado por centrifugación a partir de una unidad de sangre total, antes de las 8 horas después de la extracción. Una vez obtenido debe ser congelado de inmediato y almacenado hasta por 1 año a -18 °C o menos. El volumen de una unidad es aproximadamente 220 ml. Contiene todos los factores lábiles y estables de la coagulación, fibrinólisis y complemento, proteínas, carbohidratos y sales minerales.

**Crioprecipitado** es la parte insoluble del PFC, cuando este es descongelado en temperatura entre 2-6°C. Cada bolsa contiene: Factor VIII (actividad procoagulante), Factor VIII: FvW (Factor de von Willebrand), Fibrinógeno, Factor XIII y Fibronectina, en un volumen de 10 - 15 ml de plasma. Cada unidad de Crioprecipitado contiene entre el 70-80% del Factor vW que tenía el plasma original y un 30 % de Factor XIII. Los requerimientos mínimos son de 80-120 U. de Factor VIII, 150-250 mg. de Fibrinógeno y 30-50 mg. de Fibronectina.

**Plasma congelado o plasma simple** es la unidad que fue separada de la sangre total, después de 8 horas de la extracción. No contiene los factores lábiles de la coagulación. Cuando es almacenado y congelado a -18 °C o menos, este componente puede ser utilizado hasta 5 años, después de la fecha de la extracción. El PFC no utilizado en 12 meses o que tuvo el Crioprecipitado removido, también puede ser designado como Plasma Congelado. (MINSAs. Normativa 125, 2013, p.7).

### **Recomendaciones generales antes de decidir una transfusión sanguínea.**

Las normativas 125 MINSAs Nicaragua 2013 mencionan respecto a esto:

La transfusión de sangre no debe ser la respuesta inmediata a una hemorragia aguda, ya que en un 1er momento, la recuperación de la volemia es más importante que la reposición de los eritrocitos. La exactitud del diagnóstico, una buena oxigenación, el restablecimiento de la volemia mediante sucedáneos del plasma (cristaloides y coloides), una atención quirúrgica rápida y cuidadosa, pueden evitar que sea necesaria la transfusión de sangre.

La necesidad y la urgencia de la recuperación de la volemia dependen de la pérdida de sangre y del estado clínico del paciente, que se revela por la tensión arterial, el pulso, la presión venosa central y la diuresis. En general un adulto que previamente se encontraba en buen estado de salud puede soportar sin transfusión una pérdida del 20% de su sangre. Recordar que en un individuo adulto la volemia es cerca de 62 ml/Kg.

Debe corregirse la volemia con el empleo de soluciones coloides y cristaloides cuando la pérdida se sitúa entre el 20 y 30%. Para la corrección inicial de la volemia se recomienda soluciones isotónicas de cristaloides, por ejemplo, solución salina fisiológica (0,156 mol / L, es decir 9 g/L), a dosis de 50 ml/Kg o el equivalente a 3 veces la pérdida de sangre estimada. No se recomienda la administración de soluciones de dextrosa, ni empezar con plasma la recuperación de la volemia. Se hace necesario añadir una transfusión cuando la pérdida pasa del 30%, y sobre todo en casos de hemorragias masivas (pérdidas de sangre superiores al 50% en menos de tres horas).

La transfusión de CGR está recomendada únicamente para corregir déficits transitorios de la capacidad de transporte de oxígeno. No está indicada para mejorar el estado general del paciente. Por cada unidad de Concentrado de Glóbulos Rojos administrada es esperable un incremento de 1 g/dl de Hb o del 3 % en el Hto. Pasadas las 6 horas se puede evaluar (Hb/Hto) en el paciente.

Por cada dosis de CP administrada (1 Ud por cada 10 Kg de peso) es esperable un aumento de plaquetas de 50.000/ $\mu$ l. Pasados 15 min. a 1 hora se puede evaluar su impacto en el paciente a través del conteo de plaquetas.

La decisión de transfundir requiere una valoración individual y cuidadosa de cada caso, se tratan los pacientes no los resultados de laboratorio, o sea que la indicación de una transfusión debe ser basada principalmente en criterios clínicos y no laboratoriales.

La decisión de administrar una transfusión a un paciente anémico que va a ser sometido a una anestesia general o a una intervención quirúrgica debe basarse en la valoración de la velocidad con que evolucionó la anemia y en la evaluación de sus efectos sobre el pronóstico, y no sólo en las cifras convencionales de concentración de hemoglobina o de hematocrito. Es obvio que cualquiera que sea el umbral que se elija, éste no puede constituirse en “umbral universal”, por lo que debe subrayarse siempre la irrenunciabilidad del juicio clínico.

En los casos en los que está indicado transfundir, se debe administrar la mínima cantidad posible del producto adecuado; el suficiente para tratar de aliviar la sintomatología y no para llegar a cifras analíticas predeterminadas.

Los beneficios de la transfusión de un hemocomponente deberán superar sus riesgos, tales como:

- Reacción Transfusional Hemolítica
- Transmisión de agentes infecciosos
- Aloinmunización
- Reacción Transfusional Alérgica
- Reacción Transfusional Febril No Hemolítica
- Efectos inmunomoduladores

En Cirugías electivas, siempre que sea posible debe considerarse la indicación de técnicas de Autotransfusión, en el preoperatorio (contactando previamente con el Banco de Sangre) o durante la intervención quirúrgica (hemodilución normovolémica, recuperadores celulares, etc.)

Los pacientes inmunodeprimidos (portadores de enfermedades neoplásicas, RN pre términos) deben recibir siempre que sea posible sangre o componentes irradiados o desleucocitados (leucorreducidos).

Los pacientes que reciben transfusiones frecuentes de CGR y/o CP, deberán beneficiarse con el uso de hemocomponentes desleucocitados.

En la preparación de hemocomponentes, todo procedimiento que implique la apertura del sistema cerrado (equipo abierto), deberá efectuarse siempre bajo condiciones de seguridad (empleando Gabinete de Seguridad Biológica). Estos hemocomponentes deben ser señalizados y en ellos rotularse la advertencia de que su uso se limita a las 24 horas posteriores a la apertura, por lo que debe recogerse la hora en que fue manipulado.

La práctica de adicionar antes de comenzar la infusión del CGR, de 60-100 ml. de Solución salina al 0.9%, en aquellos casos que se quiera lograr una infusión rápida no es recomendable teniendo en cuenta que implica más riesgos (por la posible contaminación) que beneficios.

La transfusión de unidades de plasma constituye una de las de mayor cuestionamiento sobre su uso apropiado. En el mundo, se manejan hoy día, dos opiniones dispares, respecto al uso clínico de éstas; por un lado la opinión de los Hematólogos, Bancos de Sangre y Servicios de Medicina Transfusional de que

el plasma tiene actualmente muy pocas indicaciones como producto terapéutico; por otro lado está el grupo de profesionales que mantienen un nivel constante de solicitudes para diversas situaciones sin que en muchos casos haya existido un diálogo con los especialistas en Medicina Transfusional, para aquilatar el motivo por el que se realiza la petición y las razones por las que se espera que el plasma vaya a tener un efecto favorable.

La racionalización en el uso de todos los recursos es esencial para la supervivencia del Sistema Nacional de Salud. El costo del uso inapropiado e irracional de los hemocomponentes supone un costo directo generado no justificado, muy elevado. Hay además, costos tan importantes como el costo directo: los derivados de la carencia de hemocomponentes que conllevan: suspensión de intervenciones, aumento de días de hospitalización, trastornos psicológicos y económicos para el enfermo y la familia, etc. También se tiene que tener en cuenta que son importantísimos, en términos económicos y de morbimortalidad los efectos adversos derivados de transfusiones innecesarias.

Un principio básico que gobierna la Seguridad Transfusional es que nadie debería recibir una transfusión si esta no es estrictamente necesaria.

Toda transfusión es potencialmente peligrosa. Múltiples razones apoyan esto, en primer lugar, la posibilidad de transmisión de infecciones, en segundo, la comisión de errores, como la administración de sangre incompatible, en tercero, la posibilidad de producir sobrecarga circulatoria, y, por último, por toda la exposición a antígenos extraños, que va a dar lugar a la sensibilización del paciente y comprometer el resultado de transfusiones futuras.

Además de los efectos indeseables de la propia transfusión, existe otro argumento en contra del uso inadecuado de la transfusión, es la necesidad evidente de no malgastar un bien escaso. El hecho de emplear una transfusión no indicada en un paciente puede significar la imposibilidad de transfundir a otro que la necesite con urgencia.

Cada centro hospitalario deberá trabajar por asegurar un adecuado entrenamiento y actualización de todo el personal involucrado en el proceso de la transfusión de sangre y/o hemocomponentes, así mismo deberán garantizar la implementación y uso de que los siguientes documentos:

Guía de Práctica Clínica para el uso de sangre, hemocomponentes, hemoderivados y alternativas para la transfusión incluyendo fluidos de reemplazo endovenosos e insumos médicos y farmacéuticos para minimizar la necesidad de transfusión.

Esquema de Solicitud de sangre para procedimientos quirúrgicos comunes o electivos, como un medio de normar la Compatibilización, Tipificación y Pesquisa de Ac Irregulares, así como definir pedidos quirúrgicos máximos y controlar la relación de unidades estudiadas (compatibilizadas) en relación a las transfundidas (C: T), considerándose que una relación C:T superior a 2 suele indicar solicitudes exageradas. Cada vez que se retiene o compatibiliza una unidad de sangre y/o hemocomponente para un paciente que luego no la requiere, su vida útil disminuye. Cuando los médicos solicitan más unidades de sangre y/o hemocomponentes que las necesarias, las reservas del Servicio Transfusional declinan y la tasa de caducidad se eleva.

### **Procedimientos Operativos Estandarizados (POEs) para cada etapa del proceso clínico de la transfusión.**

Formulario de solicitud de transfusión de sangre y/o hemocomponentes.

El médico a cargo del paciente es el responsable directo por:

- Determinar la necesidad del paciente de recibir componentes de la sangre, basándose en los criterios establecidos por la normativa 125 MINSa, Nicaragua.
- Hacer firmar el Consentimiento Informado para la transfusión.
- Confeccionar la orden o solicitud de transfusión, la que deberá ser adecuadamente llenada con letra legible, debiéndose anotar en la Historia Clínica los motivos por los cuales se indica la transfusión. Deberán solicitarse exámenes de laboratorios pertinentes pre y post- transfusionales.

El Servicio de Medicina Transfusional del Hospital estará actuando adecuadamente cuando no libere hemocomponentes para transfusión mientras no cuente con la solicitud de transfusión completa, excepto en situaciones de urgencia. En estos casos la solicitud deberá entregarse tan pronto como sea posible.

#### **En los formularios de Solicitud de Transfusión se deberá recoger la siguiente información:**

- a. Nombre y apellidos del receptor.
- b. Sexo y Edad del paciente.
- c. Peso (Indispensable en pacientes pediátricos).

- d. N° de historia clínica o de expediente del paciente.
- e. N° de ingreso (servicio, sala, cama).
- f. Tipo y cantidad del hemocomponente solicitado.
- g. Resultados laboratoriales que apoyen la solicitud.
- h. Orientación diagnóstica del paciente. En caso de cirugías, tipo de intervención a la que va a ser sometido.
- i. Grado de urgencia de la solicitud: reserva, el mismo día, urgente (1 hora), muy urgente.
- j. Antecedentes transfusionales previos.
- k. Antecedentes de reacciones transfusionales y tipos.
- l. En mujeres, N° de embarazos y abortos.
- m. Nombre del médico que solicita y el servicio a que pertenece.
- n. Hora y fecha de la solicitud.
- o. Donde existan registros previos o una Historia Clínica confiable disponible, se deberá además consignar también la siguiente información:
  - i. Grupo Sanguíneo ABO y Rh del paciente, si se conoce.
  - ii. Presencia de algún Anticuerpo.
  - iii. Historia de alguna transfusión previa
  - iv. Historia de Reacciones Transfusionales.
  - v. Mujeres: número de embarazos previos e incompatibilidad materno / fetal.
  - vi. Otra Historia Médica o condición clínica relevante.
- p. También deberá quedar plasmado en la Solicitud de Transfusión los siguientes datos:
  - i. Responsable de la extracción de la muestra.
  - ii. Responsable de la recepción de la muestra, fecha y hora.

### iii. Identificación de la muestra por el Servicio de Transfusión o Medicina Transfusional.

Se recomienda al personal médico tratante que antes de prescribir la administración de sangre y/o hemocomponentes a un paciente, se formulen las siguientes interrogantes:

- ¿Qué mejoría en la condición clínica del paciente espero alcanzar?
- ¿Puedo minimizar la pérdida sanguínea del paciente para reducir su necesidad de transfusión?
- ¿Existen otros tratamientos que se le puede administrar antes de tomar la decisión de transfundir, como el empleo de fluidos de reemplazo endovenosos u oxígeno?
- ¿Cuáles son las indicaciones clínicas específicas o de laboratorio para la transfusión de este paciente?
- ¿Cuáles son los riesgos de transmitir VIH, Hepatitis, Sífilis, Chagas u otros agentes infecciosos a través de los productos sanguíneos que están disponibles para este paciente?
- Para este paciente en particular ¿los beneficios de la transfusión sobrepasan los riesgos?
- ¿Cuáles son las otras opciones si no hay sangre disponible en el momento?
- ¿La administración de la sangre y/o hemocomponente al paciente será monitoreado por una persona entrenada que responderá inmediatamente si ocurre alguna reacción aguda post-transfusional?
- ¿He registrado mi decisión y las razones para la transfusión en la Historia Clínica del paciente y el formulario de solicitud de sangre?
- Finalmente, si tiene alguna duda, debería hacerse la siguiente pregunta: ¿Si esta sangre fuera para mí o para mi hijo, aceptaría la transfusión en estas circunstancias?

**Antes de administrar una transfusión, se hace necesario tener presente y respetar las siguientes precauciones:**

- Consentimiento informado: el paciente y/o familiares deberán ser informado de las ventajas e inconvenientes de la transfusión y se le requerirá la firma de un documento de consentimiento, el cual también deberá quedar registrado junto con la decisión clínica de transfundir en la Historia Clínica del paciente.
- Siempre que sea posible se deberían efectuar interconsultas del médico tratante con el médico especialista en Hematología y/o Medicina Transfusional.

- Es muy importante la correcta identificación del paciente y el control de la documentación, son claves para garantizar la seguridad transfusional y evitar las graves complicaciones de una confusión en el grupo ABO y otras. Ante cualquier duda de la identidad del paciente o de la muestra, esta deberá extraerse de nuevo.
- El responsable de la extracción de la muestra, para la realización de las Pruebas de Compatibilidad en el Servicio Transfusional, deberá antes de realizar la obtención de la muestra asegurarse de la identidad del receptor, siempre que sea posible interrogando al mismo paciente o si el estado de éste no lo permite, se deberá identificar a través de los familiares y por los registros con el personal de enfermería. Toda muestra deberá ser adecuadamente identificada (rotulada) una vez extraída. (MINSA , normativa 125, 2013, pp. 15-19)

## Concentrado de glóbulos rojos o hematíes

Cuadro 1: CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS (CGR)					
Descripción	Consiste en eritrocitos concentrados obtenidos a partir de la centrifugación de la sangre total. Pueden además ser extraídos por aféresis. También se les conoce como Concentrado de Eritrocitos (CE), Concentrado de Hematíes (CH) o Paquete Globular (PG)				
Volumen	1 unidad = 280 mL ± 60 mL				
Composición por unidad	La unidad contiene todos los hematíes de la unidad original Hto 55 a 60 %, Hb ≈ 60 g/dL Plaquetas no funcionales Plasma con anticoagulante (no contiene factores lábiles de la coagulación en niveles significativos)				
Conservación	A 4°C ± 2°C por 35 a 42 días desde su extracción.				
Función	Su finalidad fundamental es restaurar o mantener la capacidad de transporte de O <sub>2</sub> , para satisfacer las demandas tisulares.				
Modificaciones	Leucorreducidos Lavados Irradiados Congelados				
Compatibilidad según Grupo ABO	Paciente	1ra opción	2da opción	3ra opción	4ta opción
	O	O	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	A	A	O	Ninguna	Ninguna
	B	B	O	Ninguna	Ninguna
	AB	AB	A	B	O
Compatibilidad según Grupo Rh	Paciente	1ra opción	2da opción		
	Rh +	Rh +	Rh –		
	Rh –	Rh –	Ninguna		
Dosis	14 mL/Kg de peso del paciente.				

Recuperado de: Norma 125, MINSAs 2013, p 11

### Concentrado de hematíes: obtención, almacenamiento y caducidad:

“El concentrado de hematíes (CH) o de glóbulos rojos (CGR) estándar se obtiene mediante el fraccionamiento de una donación de sangre total. En la actualidad, prácticamente todas las donaciones de sangre se fraccionan por centrifugación y de forma estéril en sus componentes principales: hematíes, plasma y plaquetas.” (Arbona Cristina, Bautista Antonia, 2015, p 49)

El CH se almacena suspendido en un medio de conservación que contiene citrato como anticoagulante así como glucosa, adenina y fosfato, destinados a mantener la producción de ATP mediante la vía metabólica de la glucólisis. Los hematíes carecen de mitocondrias y no pueden aprovechar la producción aerobia de ATP.

En la actualidad el medio de conservación más extendido es el SAG-M (solución salina fisiológica enriquecida con adenina, glucosa y manitol). La donación de sangre total ( $450 \pm 45$  ml) se recoge en una bolsa que contiene 63 ml de CPD (citrato, fosfato y dextrosa) y, una vez fraccionada, el CH se resuspende en 100 ml de SAG-M. En algunos países se utiliza el CPDA-1 (citrato, fosfato, dextrosa, adenina) como medio de conservación. El CH resuspendido en CPDA-1 tiene una hematocrito mayor (65% - 80%) y un plazo de caducidad menor (35 días) que el conservado en SAG-M.

Según Flegel “durante el almacenamiento *en vivo*, los hematíes sufren cambios morfológicos y metabólicos que deterioran su funcionalidad una vez transfundidos. Tales cambios se conocen como “lesión por conservación” y los principales consisten en la depleción de 2,3-difosfoglicerato (2,3-DFG), la transformación en esferoeritrocitos rígidos, la sulfatación de la Hb (SO<sub>2</sub>Hb) y la hemólisis.” (Flegel WA, Natanson C, 2014, p 165). La depleción de 2,3-DPG aumenta la afinidad de la Hb por el O<sub>2</sub>, lo que dificulta su cesión a los tejidos. Se produce en los primeros 10 días del almacenamiento y se recupera a las 48-72 horas de haber transfundido los hematíes. Se ha visto que los esferoeritrocitos ocluyen los capilares y que la SO<sub>2</sub>Hb interfiere con los mecanismos de vasodilatación arteriolar, todo lo cual contribuye a disminuir el aporte de O<sub>2</sub> a los tejidos.

Algunos estudios muestran que la transfusión de CH próximos a la fecha de caducidad se acompaña de una mayor morbi-mortalidad.<sup>1</sup> No obstante, el grado de evidencia es bajo y no hay una recomendación firme de acortar el plazo de caducidad del CH.

Conviene señalar que el CH no es un producto homogéneo como lo pueda ser cualquier medicamento. Tanto la cantidad de Hb como el volumen o la supervivencia de los hematíes transfundidos pueden variar de una a otra unidad de CH.

El almacenamiento a  $4^{\circ} \pm 2^{\circ}$  C tiene dos finalidades. Por una parte, disminuir los requerimientos metabólicos del hematíe y favorecer así su conservación, por otra, retrasar el crecimiento

bacteriano en el caso infrecuente de que la unidad haya sufrido una contaminación accidental por bacterias. (Arbona Cristina, Bautista Antonia, 2015, p 50).

### **Adaptación a la anemia:**

Los efectos fisiopatológicos de la anemia, se expresan como una reducción en la capacidad de transporte del oxígeno. La hipoxia celular, ocurre cuando la presión de oxígeno en los capilares es tan baja, que es insuficiente para aportar oxígeno para las necesidades fisiológicas de la economía. Como referencia, en el adulto “normal”, se requieren 250 ml de oxígeno por minuto. La capacidad de transporte de oxígeno por la sangre es de 1.34 ml por gramo de hemoglobina o 20 ml de O<sub>2</sub> por cada 100 ml de sangre. (Conteras Nilson, Carbajal Patricia, 2004, p.217).

La entrega o liberación del oxígeno (DO<sub>2</sub> ml/min) a los tejidos está determinada por: la concentración de hemoglobina en la sangre, su saturación, la velocidad con la que la sangre circula hacia los tejidos (en general, el gasto cardíaco), y la eficiencia con la cual la hemoglobina descarga el oxígeno a los tejidos.

Es sujeto de controversia la definición acerca de cuál es el mínimo nivel de Hb y de DO<sub>2</sub> (denominado DO<sub>2</sub> crítico) por debajo de los cuales el consumo tisular de oxígeno está comprometido. En adultos sanos se demostró que el DO<sub>2</sub> crítico es inferior a 10 ml de oxígeno por Kg. por minuto, cuando la concentración de hemoglobina es de 5.0 g/dl. En niños sometidos a intervenciones quirúrgicas podría ser necesaria una concentración mayor de la hemoglobina por varias razones, entre las que están el requerimiento metabólico basal del niño sano, que es más alto que el de los adultos y el estrés experimentado en este período, que hace que aumente el consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>)

La anemia disminuye la capacidad de transporte de oxígeno, se debe tener en cuenta que la cantidad de oxígeno entregada a los tejidos excede de dos a cuatro veces las necesidades del mismo en el individuo normal.

En adultos, cuando la concentración de la hemoglobina es inferior a 10 g/dl, se ponen en marcha varios procesos que aseguran que se mantenga el DO<sub>2</sub>. Estos procesos de adaptación a la anemia aguda incluyen:

1. Aumento de la capacidad para extraer el oxígeno disponible;

2. Aumento de la frecuencia del ritmo cardíaco, el volumen sistólico y el volumen minuto;
3. Una redistribución del flujo sanguíneo desde los órganos no vitales hacia el corazón y el cerebro, a expensas del lecho vascular esplénico.
4. Un desplazamiento hacia la derecha de la curva de disociación de la Hb, lo que implica una disminución de la afinidad del oxígeno por la hemoglobina
5. Un aumento de la síntesis de eritropoyetina para estimular la producción medular de glóbulos rojos. (MINSAL, normativa 125, 2013, p 20).

### **Transfusión de CGR en pacientes críticos**

El objetivo de realizar la transfusión sanguínea es mejorar el transporte de oxígeno a los tejidos, sin embargo estudios relacionados con la misma demuestran que a veces ocurre aumento del transporte de oxígeno, pero poco impacto sobre el consumo del mismo por los tejidos.

Estudios iniciales realizados por Shoemaker (incluye un metanálisis) sugieren que niveles supra normales de transporte y consumo de oxígeno se asocian a mejores resultados clínicos en pacientes críticamente enfermos.

Ensayos clínicos randomizados prospectivos y un metanálisis adicional no lograron confirmar dichos resultados y, por el contrario, sugieren la posibilidad de que la estrategia de transfundir CGR para alcanzar niveles superiores de transporte de oxígeno que los establecidos (descrito como volumen minuto cardíaco  $> 4.5 \text{ L/min/m}^2$ , presión de oclusión de la arteria pulmonar menor a 18 mm Hg, transporte de oxígeno  $> 600 \text{ ml/min/m}^2$ , y consumo de oxígeno  $> 170 \text{ ml/min/m}^2$ ) puede resultar en peores resultados clínicos y en aumento de la mortalidad, en pacientes críticos. La tolerancia individual a la anemia es uno de los factores más importantes para decidir la transfusión. Por ello se hace imprescindible, evaluar la capacidad de cada paciente para compensar una disminución aguda de la concentración de la hemoglobina.

El uso del denominado umbral (valor determinado de hemoglobina o hematocrito) como un factor para decidir la transfusión representa un concepto obsoleto, ya que en pacientes con sangrado activo los valores de hemoglobina o hematocrito pueden no ser indicadores confiables de la volemia real o de la entrega del oxígeno.

Pacientes sanos y sin comorbilidad asociada, pueden tolerar sin consecuencias desfavorables concentraciones de HB de aproximadamente 5 g/dl.

La evidencia científica sugiere que una estrategia restrictiva ( Hb entre 7 y 9 ) es al menos efectiva y probablemente superior que la estrategia liberal (Hb entre 10 y 12) en pacientes críticos, y que un valor de Hb entre 7-9 g/dl es bien tolerada por la mayoría de los pacientes en esta situación.

El concepto de que los pacientes con enfermedad isquémica cardiovascular se beneficiarían con niveles mayores de Hb que aquellos que no la padecen, proviene del conocimiento de la fisiología del miocardio, de estudios en animales con cardiopatía simulada y de estudios clínicos llevados a cabo en pacientes sometidos a cirugía o internados en UCI. Hay limitada evidencia clínica que afirme que la transfusión de CGR aumente la supervivencia de estos pacientes con moderados niveles de anemia.

Numerosos estudios observacionales sostienen que una estrategia liberal (umbral de Hb de 9 – 10 g/dl o más para decidir la transfusión) no tiene mejores resultados que una estrategia restrictiva en pacientes con enfermedad cardiovascular.

Por lo tanto la guía de práctica clínica transfusional de la sangre y sus componentes sugiere en paciente crítico:

- El uso de CGR es inapropiado cuando la Hb es igual o mayor a 10g/dl a menos que hubiera alguna causa específica que lo justificara, cuya razón debe estar explícitamente definida y documentada.
- El uso de CGR en pacientes con Hb entre 7-10 g/dl, podría ser apropiado cuando: hay signos, síntomas o evidencia objetiva de incapacidad asociada para satisfacer la demanda tisular de O<sub>2</sub>, la que podría ser exacerbada por la anemia.
- El uso de glóbulos rojos en pacientes críticos asintomáticos es apropiado cuando la Hb es menor a 7g/dl.
- Los pacientes con enfermedad arterial coronaria moderada o estable pueden ser manejados con Hb de 6 o 7 g/dl a menos que tengan evidencia de empeoramiento de la isquemia o infarto.
- Los pacientes con coronariopatía severa y sintomática deben mantener una Hb cercana a 9 ó 10 g/dl (MINSU, normativa 125,2013, p. 21-24).

## **Transfusión de paquete globular en el periodo peri-operatorio**

“La anemia es un hallazgo común en el escrutinio preoperatorio de los pacientes de edad avanzada. En los casos de intervención quirúrgica programada deberá investigarse la etiología de la anemia y corregirla antes de la intervención, si es posible, con el fin de disminuir la necesidad de transfusión peroperatoria”. (Arbona Cristina y col, 2015, p. 57).

“Numerosos estudios descriptivos han demostrado que la anemia es bien tolerada en pacientes quirúrgicos y que los pacientes se adaptan a niveles de Hb de hasta 4.5 g/dl” (MINSA, normativa 125, 2013, p. 24).

Se debe realizar una evaluación pre-quirúrgica tomando en cuenta antecedentes del paciente destacando comorbilidades que alteren la tolerancia a la anemia y realizar exámenes de laboratorio que incluya recuento de plaquetas y pruebas de coagulación. Si el paciente se encuentra usando drogas que predisponen a sangrado discontinuar su uso y evaluar una terapia alternativa. Si el paciente presenta datos de anemia se debe identificar la causa subyacente y tratar de acuerdo a la etiología.

Las recomendaciones para el abordaje del paciente pre-quirúrgico son:

- Tomando en cuenta la evaluación pre quirúrgica se recomiendan tomar las medidas pertinentes según cada condición
- Se recomienda no tomar un umbral determinado de Hb/Hto (ejemplo 10/30) para realizar una intervención quirúrgica.

En cuanto a la anemia post-hemorrágica, el paciente estable, con buena respuesta eritropoyética (reticulocitosis) y sin factores de riesgo cardiovascular, Villanueva y col mencionan que “no suele requerir transfusión hasta que la cifra de Hb caiga por debajo de 7 g/dL. En estos pacientes debe considerarse la administración de hierro endovenoso como alternativa a la transfusión.”

Dentro de lo posible deberá evitarse la transfusión mientras el paciente este inconsciente o bajo el efecto de la anestesia ya que el riesgo es mayor que en el paciente despierto (errores de identificación, ausencia de los síntomas tempranos en caso de reacción transfusional). . (Villanueva C, Colomo A, Bosch MA et al, 2013, p.11).

La decisión de la transfusión en el período intra-operatorio debe estar basada principalmente, en la pérdida concurrente de sangre y la inestabilidad hemodinámica del paciente y, como dato adicional en la medición de la Hb.

Ante una pérdida aguda de sangre, el nivel de Hb previo a la hemorragia, la magnitud del sangrado y la existencia de factores de comorbilidad asociados pueden alterar la respuesta fisiológica a la pérdida aguda de sangre y son los parámetros que deben tenerse en cuenta al decidir la transfusión.( MINSA, normativa 125, 2013, p.26).

## Concentrado de plaquetas

Cuadro 2: CONCENTRADO DE PLAQUETAS (CP)					
Descripción	Es un componente derivado de la Sangre Total obtenido antes de las 8 horas de extraída esta y mantenida a temperatura ambiente hasta el procesamiento. Contiene la mayor parte del contenido plaquetario original, de forma terapéuticamente efectiva. Es obtenido directamente a partir de un Plasma Rico en Plaquetas o a partir del "buffy-coat" o capa leucoplaquetaria.				
Volumen	1 unidad = 50 mL a 70 mL				
Composición por unidad	1. CP obtenidos de 1 Ud. de ST <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plaquetas (<math>&gt; 5.5 \times 10^{10}</math> plaquetas /mm<sup>3</sup>)</li> <li>• Plasma (200 a 400 mL)</li> <li>• Contaminado con Leucocitos</li> <li>• Glóbulos Rojos (en escasa cantidad)</li> </ul> 2. CP obtenidos por aféresis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plaquetas (<math>&gt; 30 \times 10^{10}</math> plaquetas /mm<sup>3</sup>)</li> <li>• Plasma (50 a 70 mL)</li> <li>• Leucorreducidos</li> <li>• Glóbulos Rojos (en escasa cantidad)</li> </ul>				
Conservación	A 22°C ± 2°C por 5 días desde su preparación, en agitación constante. Una vez preparado un pool de CP debe ser infundido antes de las 4 horas.				
Función	Proveer un número adecuado de plaquetas con funcionamiento normal para prevenir o detener un sangrado activo.				
Modificaciones	Leucorreducidos, Lavados o Irradiados				
Compatibilidad según Grupo ABO	Paciente	1ra opción	2da opción	3ra opción	4ta opción
	AB	AB	A	B	O
	A	A	AB	B	O
	B	B	AB	A	O
O	O	A	B	AB	
Compatibilidad según Grupo Rh	Paciente	1ra opción	2da opción		
	Rh +	Rh +	Rh -		
	Rh -	Rh -	Rh + (Esta decisión debe ser tomada por el médico hematólogo o hemoterapeuta)		
Dosis	1 Ud por cada 10 /Kg de peso del paciente.				

Recuperado de: Normativa 125, MINSA 2013, p 12.

### **Concentrado de plaquetas: obtención, almacenamiento y caducidad:**

Las alteraciones del número o función de las plaquetas pueden tener efectos que van desde una prolongación clínicamente insignificante del tiempo de sangrado hasta grandes defectos de la hemostasia incompatibles con la vida (Salazar Mauricio, 2003, p.183).

Las plaquetas disponibles para transfusión se obtienen por dos métodos diferentes:

1. Concentrados de plaquetas recuperadas obtenidos a partir de donaciones de sangre total. Dependiendo del tipo de fraccionamiento realizado pueden encontrarse en forma:

a) Individual: obtenidas a partir del plasma rico en plaquetas o de la capa leucoplaquetar de una única donación de sangre total. Contienen entre  $0,45-0,80 \times 10^{11}$  plaquetas suspendidas en un volumen de plasma que varía entre 50 y 70 ml.

b) Mezcla: la mayoría de los centros de transfusiones de España utilizan este método. Tras la centrifugación de la unidad de sangre total, se obtiene la capa leucoplaquetaria que contiene la mayoría de las plaquetas y leucocitos, esta se resuspende, o bien solo en plasma o en plasma y una solución aditiva para plaquetas (aproximadamente en una proporción plasma/solución aditiva: 35%/65%), y se vuelve a centrifugar para eliminar restos de hematíes y leucocitos. Mezclando de 4 a 6 de estos componentes, mediante dispositivos estériles, se consigue una unidad terapéutica de plaquetas, con un contenido mínimo de  $2,5 \times 10^{11}$  plaquetas por concentrado. (Arbona Cristina y col, 2015, p 63).

2. Plaquetas obtenidas por aféresis: son suspensiones de plaquetas obtenidas de un donante único mediante procedimientos de aféresis. Deben contener más de  $2,5 \times 10^{11}$  plaquetas por concentrado. Ambos productos son terapéuticamente equivalentes, tanto en el aumento de plaquetas como en la eficacia hemostática, los efectos secundarios producidos por ambas son similares. (Heddle NM, Arnold DM, &col, 2008, p.1447).

Las plaquetas de aféresis tienen como ventaja la exposición a un menor número de donantes. Las plaquetas deben conservarse suspendidas en unos 250-300 ml de plasma o plasma con solución aditiva.

### **Almacenamiento y caducidad:**

Independientemente del método de obtención, los concentrados de plaquetas se almacenan a  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) en agitación continua con el fin de preservar su función, durante un máximo de 5 días. Este periodo puede ampliarse a 7 días si se combina con un sistema de detección o reducción de la contaminación bacteriana. (Arbona Cristina y col, 2015, p 64).

### **Recomendaciones para el uso de concentrado de plaquetas**

1. Previo a la transfusión de plaquetas debe establecerse la causa de la trombocitopenia. Esto es crítico dado que las transfusiones de concentrado de plaquetas (CP) no están indicadas en todas las causas y podrían estar contraindicadas en ciertas condiciones clínicas (por ej.: trombocitopenia inducida por heparina, síndrome urémico-hemolítico, púrpura trombocitopénica trombótica).

2. Una vez que se ha identificado la causa de la trombocitopenia, la decisión de transfundir al paciente no debe estar basada únicamente en el recuento de plaquetas, si no en la evaluación clínica del paciente.

3. Con el fin de minimizar el requerimiento de CP (debido al riesgo residual de la transfusión aunque se hubieran tomado todas las medidas pertinentes para asegurar su calidad) se deben evaluar los siguientes parámetros:

- Estado clínico del paciente (sangrado activo, hipertermia, esplenomegalia, grado de anemia, etc.)
- Producción, destrucción o disfuncionalidad plaquetaria
- Recuento de plaquetas en el momento de la indicación
- Tratamientos farmacológicos concomitantes (anfotericina, anti-agregantes, p.ej. ácido acetil salicílico)
- Estado de su hemostasia
- Respuesta previa a la transfusión de CP
- Procedimientos invasivos a realizar

## **Selección del componente según ABO y Rh**

Las plaquetas expresan antígenos del sistema ABO en su superficie, resultado de una mezcla de antígenos intrínsecos y extrínsecos, adsorbidos del plasma. La transfusión de plaquetas A, a receptores O, comparada con la de transfusión de plaquetas ABO compatibles, resulta en una reducción de un tercio en la respuesta de la recuperación in-vivo de esas plaquetas. Las ABO incompatibles son removidas de la circulación en los primeros 10 a 30 minutos de la transfusión. La transfusión de plaquetas incompatibles para el ABO del receptor se refiere a incompatibilidad con el antígeno presente en las plaquetas y las isohemaglutininas del plasma que contienen los concentrados plaquetarios.

El contenido de plasma de una unidad de aféresis es de 400-500 ml y en un rango entre 50 a 70 ml en plaquetas obtenidas de una unidad de sangre entera. La presencia de isohemaglutininas en el concentrado de plaquetas de un donante O destinado a un receptor A o B puede producir hemólisis cuando el título de aglutininas supera 1:64. El riesgo es mayor si se trata de plaquetas de aféresis por el mayor volumen de plasma, de la unidad en cuestión (título > 1:64). La prevalencia de donantes con un elevado título de isohemaglutininas en el grupo O varía entre 10% y 20 %. Es por esto que se recomienda reducir el volumen de plasma en el caso de plaquetas ABO no compatibles en las transfusiones a niños o neonatos.

La formación de inmunocomplejos en grandes cantidades luego de la transfusión de plaquetas y/o plasma incompatibles puede producir cambios en la inmunidad celular y en los procesos inflamatorios que contribuyen, al menos en parte, a las reacciones adversas reportadas. Estudios realizados en pacientes hematooncológicos indican que aquellos que recibieron transfusiones de CP ABO no idénticas presentan peores resultados medidos en diversos puntos finales (refractoriedad, duración de la remisión y aumento en la mortalidad). Asimismo dos estudios que incluyen a pacientes sometidos a cirugía cardiovascular, demuestran que aquellos que recibieron al menos una transfusión de CP ABO no idéntica presentaron un mayor requerimiento de transfusiones de glóbulos rojos y plaquetas, tuvieron más días de estadía y mayor mortalidad hospitalaria. (MINSA, normativa 125,2013, p. 48).

## **Indicación de transfusión profiláctica de plaquetas en pacientes que van a ser sometidos a cirugía y/o procedimientos invasivos.**

a) Pacientes que van a ser sometidos a cirugía y/o procedimientos invasivos Mayores.

Aunque realmente no existen ensayos aleatorizados que permitan establecer una guía basada en la evidencia científica, hay publicaciones que determinan una mortalidad por cualquier causa entre el 13% y el 23% en el periodo peri-operatorio en pacientes trombocitopenicos, y otras en las que, la mortalidad por hemorragia fue del 0% en pacientes con leucemia sometidos a cirugía. (Palo R, Capraro L, Hanhela R, et al. 2010, p. 35). En estas situaciones no solo hay que tener en cuenta la cifra de plaquetas sino también el riesgo global de hemorragia relacionada con el tipo y duración de la cirugía, la capacidad para controlar la hemorragia intra-operatoria, las posibles consecuencias de una hemorragia no controlada y la presencia de factores que puedan afectar a la función plaquetaria (fármacos, insuficiencia renal, etc.).

Se sugiere realizar transfusión profiláctica de plaquetas para mantener la cifra de plaquetas  $>50 \times 10^9/L$  en pacientes trombocitopénicos que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos y/o invasivos mayores.

En los pacientes sometidos a cirugía cardiaca tipo *by-pass* coronario no se recomienda la transfusión profiláctica de plaquetas a menos que presenten una trombocitopenia con cifras  $<50 \times 10^9/l$ . Esta recomendación incluye a aquellos pacientes que estén tomando fármacos antiagregantes (AAS, inhibidores del receptor P2Y12). La transfusión de plaquetas en estos pacientes se ha identificado como un factor predictivo independiente de mortalidad, aunque es posible un sesgo de muestreo, ya que los pacientes que son transfundidos son los más graves. (Kaufman RM, Djulbegovic B, Gernsheimer T, et al, 2015, p. 205).

No se recomienda la transfusión profiláctica de plaquetas en pacientes sometidos a cirugía cardiaca tipo *by-pass*, excepto en aquellos pacientes que presenten una trombocitopenia con cifras  $<50 \times 10^9/l$ .

Algunos de estos fármacos se han asociado a un aumento del riesgo de hemorragia. Sobre todo si no se suspenden con tiempo suficiente, según su vida media y/o con el tiempo necesario para la renovación de al menos del 30% de las plaquetas, en el caso de alteración irreversible de la función. La administración profiláctica de plaquetas en estos casos no se ha demostrado eficaz en la

disminución del riesgo hemorrágico y por ello, la transfusión debe quedar relegada a aquellas situaciones de hemorragia activa no justificada por otras causas, y en caso de sangrado micro vascular.

En el caso de intervenciones en territorios en los cuales, incluso pequeñas pérdidas hemáticas pueden tener consecuencias graves, como por ejemplo en el globo ocular y en el sistema nervioso central, incluyendo la anestesia epidural, se recomienda transfundir si el recuento plaquetario es  $<80 \times 10^9/l$ .

Se sugiere realizar transfusión profiláctica de plaquetas para lograr una cifra de plaquetas  $>80 \times 10^9/l$  en pacientes trombocitopénicos que va a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos y/o invasivos que conllevan un riesgo elevado de hemorragia en el SNC o en el globo ocular. (Arbona Cristina y col, 2015, p. 71).

#### b) Pacientes que van a ser sometidos a cirugía y/o procedimientos invasivos menores

Se incluye en estos procedimientos aquellas intervenciones en los que la hemorragia es fácilmente controlable mediante compresión u otras medidas tópicas, como la extracción dental, biopsia y cirugía cutánea. Dentro de esta indicación se incluye también la profilaxis para la colocación de un catéter venoso central (CVC) y la realización de una punción lumbar. En ambos procedimientos se han publicado estudios observacionales en los que el riesgo de hemorragia mayor o igual grado 2 oscila entre el 0-9%, con cifras de plaquetas entre  $15$  y  $100 \times 10^9/l$  con y sin administración profiláctica previa a CVC y de 0% o al menos hemorragia no grave (hematoma espinal en 286 pacientes) tras la punción lumbar. (Vavricka SR, Walter RB, Irani S, et al.2003, p. 571).

Se sugiere realizar transfusión profiláctica de plaquetas para lograr una cifra de plaquetas  $>20 \times 10^9/L$  en pacientes trombocitopénicos que va a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos y/o invasivos menores.

### **Refractariedad plaquetaria**

Por refractariedad a las transfusiones de plaquetas se entiende aquella situación en la cual, los pacientes no tienen un incremento adecuado del recuento plaquetario tras la transfusión. La forma

más común de definir un incremento no adecuado es mediante el incremento corregido del recuento (ICR), una forma de estandarizar el incremento del recuento con el tamaño del paciente y la dosis transfundida. Se calcula mediante la fórmula:

$$\text{ICR} = \frac{(\text{Recuento postranf.} - \text{Recuento pretransf.}) \times 10^9 / \text{L} \times \text{área de superficie corporal (en m}^2\text{)}}{\text{Dosis de plaquetas transfundidas (x10}^{11}\text{)}}$$

El recuento postransfusional se puede medir tras una hora de finalizar la transfusión o bien a las 24 horas y entonces se habla de ICR-1h y de ICR-24 h. Hay evidencias que el recuento de plaquetas medido a los 10 minutos de finalizar la transfusión es equivalente al recuento realizado a la hora y facilita su realización. Diversos estudios han utilizado diferentes valores para definir un incremento postransfusional inadecuado, pero actualmente el más utilizado es un ICR a la hora, inferior a 7,5 y a las 24 horas inferior a 5,0.

Es una situación relativamente frecuente en los pacientes que requieren transfusiones ofreciendo un auténtico desafío para el médico que trata directamente al paciente y/o para los centros y servicios de transfusión responsables de proporcionar el producto para transfundir. En un estudio prospectivo con pacientes que recibían soporte transfusional debido a enfermedades hematológicas malignas, un 49,6% de ellos tuvieron al menos una transfusión de plaquetas con un incremento inadecuado a las 24 horas de la transfusión. En otro estudio en el que se incluyeron 528 pacientes, el 27% de ellos se hicieron refractarios a las transfusiones de plaquetas (definido como dos ICR-1h inferior a 5,0 seguidos). Hay pruebas que demuestran que la aparición de la refractariedad compromete seriamente la supervivencia de los pacientes y aumenta significativamente los costos de la asistencia.

Existen dos tipos de refractariedades a las transfusiones, una de causa inmune y otra de causa no inmune.

La refractariedad no inmune es la más frecuente y suele ser debida a un consumo acelerado de las plaquetas transfundidas en el receptor. La causa más frecuente suelen ser factores relacionados con el paciente pero también puede haber factores relacionados con el producto, tales como, la cantidad de plaquetas o los días de conservación que pueden afectar la respuesta transfusional. Las causas inmunes son las que en general suponen un mayor desafío para asegurar un soporte transfusional plaquetario efectivo. En general, la causa más frecuente es la presencia de anticuerpos

contra los antígenos leucocitarios humanos (HLA) que reconocen los antígenos HLA clase I (A, B principalmente y en mucha menor medida también C que hace que únicamente los locus A y B se tengan en cuenta a la hora de buscar donaciones compatibles, que se expresan en las plaquetas.

Datos experimentales sugieren que entre el 70 y el 80% de los antígenos HLA que expresan las plaquetas son adsorbidos. Es interesante resaltar el hecho que la leucorreducción de los componentes sanguíneos, disminuye de forma significativa la frecuencia de la refractariedad inmune a las transfusiones de plaquetas en los pacientes que necesitan soporte plaquetario. En un porcentaje que puede variar entre el 8 y el 20% de los pacientes, es posible detectar también anticuerpos dirigidos contra los antígenos plaquetarios humanos (HPA) en pacientes refractarios a las transfusiones, generalmente, en combinación con anticuerpos HLA aunque también es posible encontrarlos de forma aislada. Los anticuerpos dirigidos contra el sistema de grupo sanguíneo ABO también pueden ser causa de refractariedad a las transfusiones debido a unos títulos elevados de isoaglutininas ABO en el receptor, a una expresión intensa del antígeno en las plaquetas del donante, o a una combinación de ambas. (Molero lozano, 2018, p.15).

<b>Tabla I. Causas de refractariedad a las transfusiones de plaquetas</b>	
<b>Inmune</b>	<b>No Inmune</b>
Aloanticuerpos plaquetarios contra: Antígenos leucocitarios humanos (HLA) Antígenos plaquetarios humanos (HPA) ABO	Infeción
Otros anticuerpos: Autoanticuerpos plaquetarios Dependientes de fármacos	Fiebre alta
Complejos inmunes	Antibióticos (vancomicina)
	Antifúngicos (anfotericina B)
	Esplenomegalia
	Heparina
	Coagulación intravascular diseminada
	Hemorragia
	Número elevado de transfusiones de plaquetas recibidas Trasplante de progenitores hematopoyéticos alogénicos
	Enfermedad del injerto contra el receptor
	Enfermedad veno-oclusiva hepática

Recuperado de: Asociación Argentina de Hemoterapia, Inmunohematología y Terapia Celular. Vol 44, p. 16.

## **Recomendaciones para el manejo y abordaje terapéutico de la refractariedad plaquetaria:**

### **Se sospecha refractariedad:**

- Seleccionar CP de plaquetas ABO compatibles para la transfusión. La recuperación plaquetaria cuando se transfunde CP ABO incompatible está inversamente relacionada a los títulos de isohemaglutininas del receptor (el receptor O tiene alo anti-A y anti-B)
- Seleccionar CP con menos de 48 horas de extraídas
- Una vez descartada la causa no inmune, sospechar refractariedad aloinmune y proceder a la realización de anticuerpos HLA. Si fueran positivos deberíamos seleccionar donantes compatibles, ya sea a través de la técnica de linfotoxicidad (LCT) o la técnica de inmovilización de antígenos específicos con anticuerpos monoclonales (MAIPA). Dado que los anticuerpos anti HPA son poco frecuentes, no se recomienda su detección en la primera etapa de la investigación de la refractariedad.
- Si se identifica la especificidad HLA y se encuentran donantes compatibles, administrar CP ABO idénticas HLA compatibles.
- Si la respuesta a los CP administrados es pobre, sospechar aloinmunización contra anticuerpos anti HPA o ABO, o una causa no inmune de refractariedad.
- El manejo de los pacientes para los que no se encuentran unidades compatibles, podría hacerse a través de la administración de dosis más altas de CP provenientes de donantes múltiples.
- Otro abordaje en pacientes con refractariedad persistente es la administración de IgG IV, esplenectomía y/o recambio plasmático terapéutico. (MINSa, normativa 125, 2013, p.57).

## Plasma fresco congelado

Cuadro 3: PLASMA FRESCO CONGELADO (PFC)					
<b>Descripción</b>	Obtenido por centrifugación a partir de la ST u obtenido mediante aféresis, congelado dentro de las 6 a 8 horas de la extracción de la ST, a una temperatura que mantendrá adecuadamente todos los factores de la coagulación.				
<b>Volumen</b>	1 unidad convencional = 150 mL a 200 mL. Por aféresis el volumen es mayor (≈ 600 mL)				
<b>Composición por unidad</b>	1. Factores de la coagulación (V, VIII y el resto de los no lábiles). Cada unidad contiene 1 Ud. de cada factor de la coagulación y 2 a 4 mg de Fibrinógeno. 2. Otras proteínas plasmáticas incluyendo la albúmina				
<b>Conservación</b>	A se deberá almacenar por un máximo de 12 meses a temperatura de – 30 °C. Una vez descongelado (procedimiento que lleva 30 minutos) si no es transfundido se debe almacenar a 4°C ± 2°C y ser administrado dentro de las 24 horas. Las unidades que permanecen por más de 30 minutos a temperatura ambiente deben ser devueltas al Servicio de Medicina Transfusional.				
<b>Función</b>	Actúa como fuente de factores de la coagulación. No debe emplearse como expansor de la volemia ni como aporte nutricional.				
<b>Modificaciones</b>	Plasma pobre en Crioprecipitado				
<b>Compatibilidad según Grupo ABO</b>	Paciente	1ra opción	2da opción	3ra opción	4ta opción
	AB	AB	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	A	A	AB	Ninguna	Ninguna
	B	B	AB	Ninguna	Ninguna
	O	O	AB	A	B
Los neonatos recibirán preferentemente PFC de grupo AB					
<b>Dosis</b>	Pacientes pediátricos: 10 – 20 mL / Kg de peso Pacientes adultos: 10 – 30 mL / Kg de peso				

Recuperado de: Normativa 125, MINSA 2013, p 13.

### Plasma fresco congelado: obtención, almacenamiento y caducidad:

La denominación de plasma fresco congelado (PFC) se refiere al componente sanguíneo obtenido de donante único a partir de una donación de sangre total o de una donación de aféresis; bien a través de una plasmaféresis o como parte de una donación de multicomponentes en la cual además de extraer plasma se extrae plaquetas y/o hematíes.

El volumen de plasma obtenido a partir de una donación de sangre total ( $450 \pm 45$  ml), es de 200-300 ml. El volumen de una donación de plasmaféresis es de 600 ml y de una unidad de plasma obtenida de una donación de multicomponentes de 200-300 ml.

El plasma obtenido de una unidad de sangre total mantenida a una temperatura entre 4-6°C debe separarse de las células por centrifugación preferiblemente en las siguientes 6 horas tras la donación y no más allá de las 18 horas. El plasma también puede ser obtenido a partir de una unidad de sangre total rápidamente enfriada tras la extracción a una temperatura entre + 20°C y + 24°C usando un procedimiento validado y mantenida hasta 24 horas. El plasma obtenido por aféresis puede conservarse a una temperatura entre + 20 °C y + 24°C, usando un procedimiento validado de enfriamiento, durante 24 horas antes de su congelación.

No obstante, tanto el plasma obtenido por aféresis como el plasma obtenido de unidades de sangre total, debe ser congelado en el menor tiempo posible tras la donación (idealmente en las primeras 6 horas), de forma rápida (en menos de 1 hora) y a una temperatura inferior a -30°C, de manera que garantice los correctos niveles de los factores de la coagulación.

En España es preceptivo que el PFC destinado a transfusión sea sometido a medidas adicionales de seguridad, bien a un tratamiento de cuarentena o de inactivación de patógenos:

a) El PFC cuarentenado: plasma liberado para transfusión tras un periodo de cuarentena una vez que los resultados de las pruebas de detección de agentes infecciosos realizadas al donante en una nueva determinación son negativas; habitualmente VHB, VHC y VIH. El periodo de cuarentena viene definido por el tiempo suficiente para excluir el riesgo de contagio durante el periodo ventana de una infección transmitida por transfusión. El periodo de cuarentena comúnmente aplicado es de 6 meses, aunque este puede ser acortado si se emplean pruebas de detección de ácidos nucleicos (NAT, Nucleic Acid Testing).

b) El PFC inactivado: plasma sometido a técnicas estandarizadas de inactivación/ reducción de patógenos mediante diversos medios fisicoquímicos.

El PFC almacenado a una temperatura  $\leq - 25^{\circ}\text{C}$  puede conservarse durante 36 meses en función del procedimiento de extracción y procesamiento. A una temperatura entre - 18°C y -25°C puede ser almacenado durante tres meses. La temperatura de almacenamiento debe mantenerse durante el transporte. El PFC debe ser usado tan pronto sea posible tras su descongelación y no debe ser

re-congelado. No obstante, el PFC que ha sido descongelado a 37°C y almacenado a una temperatura entre 2-6°C es viable durante 5 días después de la descongelación, excepto para el tratamiento de déficits de factores termolábiles (Factor V y Factor VIII). (Arbona Cristina y col, 2015, p. 89).

**Recomendaciones respecto al agrupamiento ABO y Rh para la selección del plasma a transfundir.**

- a. Primera opción: PFC de idéntico grupo ABO
- b. Segunda opción: PCF grupo AB
- c. Tercera opción: PFC grupo A para receptor B y PFC grupo B para receptor A. Ambos deberían poseer bajo título de aglutininas (tanto los PFC de grupo A como B deberán poseer aglutininas de bajo título y debe descartarse la presencia de hemolisinas)
- d. No debe utilizarse Plasma O en receptores con otros grupos ABO, a excepción de situaciones críticas.
- e. En neonatos no debería utilizarse PFC grupo O en aquellos pacientes no identificados como grupo O, debido a que la transfusión de volúmenes relativamente grandes, podría dar lugar a una hemólisis inmune.
- f. El PFC puede suministrarse independientemente del Rh del receptor y no se requiere profilaxis anti-D en los receptores D negativos que reciban PFC RhD positivos, siempre que las técnicas de separación de componentes sean correctas.( MINSA, normativa 125, 2013, p. 64).

**Se recomienda utilizar plasma en:**

- El PFC sólo puede utilizarse para reemplazar deficiencias aisladas hereditarias de factores de coagulación para los cuales no existan disponibles productos fraccionados libres de virus. Esto se aplica para el déficit de factor V y además para el déficit de factor XI.
- El uso de PFC está justificado en pacientes que requieran procedimientos invasores o que presenten patologías en las que se presuma riesgo de sangrado

- En pacientes críticos se recomienda el uso de 30 ml/Kg en reemplazo de las dosis convencionales (10-15 ml/Kg).
- El PFC está indicado cuando se produce la deficiencia de múltiples factores de coagulación asociados a hemorragia severa.
- Se sugiere transfundir plasma a pacientes con hepatopatía y coagulopatía con un TP <50% y hemorragia grave a dosis de 20 ml/ Kg de peso, con el objetivo de parar la hemorragia e incrementar el TP a niveles  $\geq 50\%$ .
- Se sugiere no transfundir plasma en el perioperatorio de forma profiláctica en pacientes que van a ser sometidos a trasplante hepático si el TP  $\geq 50\%$ .
- No se recomienda la transfusión profiláctica de plasma en pacientes con insuficiencia hepática aguda sin sangrado con el objetivo de mejorar el pronóstico
- No se recomienda la transfusión profiláctica de plasma en pacientes con hepatopatía y coagulopatía en el contexto de una biopsia hepática con aguja fina, después de una paracentesis, una toracocentesis o la inserción de un vía central.
- Se recomienda el transfusión de plasma a dosis 15-20 mL/kg de peso en pacientes con deficiencia grave hereditaria de factor V (actividad residual <5%), antes de una cirugía o de la realización de un procedimiento invasivo y en casos de hemorragia grave, para mantener unos niveles efectivos de factor V de al menos 15-20%.
- Se sugiere el recambio plasmático de 40 ml/kg de peso en pacientes con deficiencia grave hereditaria de factor V (actividad residual <5%), antes de una cirugía o de la realización de un procedimiento invasivo, si los valores efectivos de factor V (15%-20%) no pueden ser alcanzados con la transfusión de plasma. (German Cross-Sectional Guidelines for Therapy with Blood Components and Plasma Derivatives. 2009, p.51).

## Crioprecipitado

CRIOPRECIPITADO (Crio)																										
<b>Descripción</b>	Es un componente que contiene la fracción crioglobulínica del plasma (proteínas que precipitan en frío), obtenida por centrifugación de una donación única y concentrada a un volumen final de 10 a 20 mL.																									
<b>Volumen</b>	1 unidad = 15 mL a 20 mL																									
<b>Composición por unidad</b>	1. Factor VIII: $\geq 80$ UI 2. Fibrinógeno: $> 150$ mg 3. Fibronectina 4. Factor XIII																									
<b>Conservación</b>	A se deberá almacenar por un máximo de 12 meses a temperatura de $-30$ °C. Una vez descongelado (procedimiento que lleva 30 minutos) si no es transfundido de debe almacenar a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y ser administrado dentro de las 24 horas. Las unidades que permanecen por más de 30 minutos a temperatura ambiente deben ser devueltas al SMT																									
<b>Función</b>	Reposición de fibrinógeno y Factor VIII. En la enfermedad de von Willebrand y Hemofilia se debe priorizar la utilización de hemoderivados (Concentrado de Factor VIII).																									
<b>Compatibilidad según Grupo ABO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paciente</th> <th>1ra opción</th> <th>2da opción</th> <th>3ra opción</th> <th>4ta opción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AB</td> <td>AB</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td>AB</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>B</td> <td>AB</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>AB</td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los neonatos recibirán preferentemente Crio de grupo AB</p>	Paciente	1ra opción	2da opción	3ra opción	4ta opción	AB	AB	Ninguna	Ninguna	Ninguna	A	A	AB	Ninguna	Ninguna	B	B	AB	Ninguna	Ninguna	O	O	AB	A	B
Paciente	1ra opción	2da opción	3ra opción	4ta opción																						
AB	AB	Ninguna	Ninguna	Ninguna																						
A	A	AB	Ninguna	Ninguna																						
B	B	AB	Ninguna	Ninguna																						
O	O	AB	A	B																						
<b>Dosis</b>	1 Ud / Kg de peso del paciente																									

Recuperado de: Normativa 125, MINSA 2013, p 14.

### Crioprecipitado: obtención, mantenimiento y caducidad:

El crioprecipitado es la fracción plasmática que precipita al descongelar a  $4^{\circ}\text{C}$  el plasma fresco congelado. Tras la descongelación de una unidad de plasma fresco congelado (PFC) se realiza la centrifugación a  $4^{\circ}\text{C}$ , para sedimentar el precipitado; el plasma sobrenadante se elimina, dejando el precipitado en 30 a 40 ml de plasma, que es nuevamente congelado, pudiendo almacenarse hasta 36 meses, dependiendo del procedimiento de extracción, procesamiento y temperatura de conservación utilizada. (Brecher ME. American Association of Blood Banks Technical Manual. 2005, p.501).

“Las proteínas que precipitan son: fibrinogeno, Factor XIII, Factor VIIIc, Factor VIII von Willebrand y fibronectina. El contenido de Factor VIIIc de la unidad debe ser > de 70 UI, y el de fibrinogeno > 140 mg”. (Arbona Cristina y col, 2015, p.101).

### **Indicaciones y recomendaciones:**

- El Crioprecipitado puede utilizarse en pacientes con deficiencia de fibrinógeno congénita, disfibrinogenemia o hipofibrinogenemia adquirida (ej. Coagulación Intravascular Diseminada, Transfusión masiva) cuando los niveles de Factor I caen por debajo de 1 g/l.
- Los concentrados reducidos en patógenos y los concentrados de fibrinógeno no se hallan disponibles en nuestro país.
- El tratamiento habitual en la hipofibrinogenemia es 1 U por cada 5 a 10 kg de peso, que debe repetirse hasta lograr un fibrinógeno > 100 mg/dl.
- Debe descongelarse a temperatura controlada de 37°C, y transfundirse de forma inmediata.
- El almacenamiento tras la descongelación debe realizarse a 22°C, aunque debe evitarse y no superar las 6 horas, ya que implica la reducción en la concentración de los factores lábiles de la coagulación. (B. Nascimento, L.T. Goodnough, J.H. Levy, 2014, p.922).

### **Transfusión Masiva**

#### **Hemorragia masiva:**

La definición de HM es arbitraria y de escaso valor clínico. Sin embargo, cualquiera de las definiciones adecuadas que se manejan en la literatura puede tener el valor de iniciar la logística de aplicación de un protocolo específico de HM. Entre las más habituales se encuentran:

- Pérdida sanguínea superior a 150 ml/min por más de 10 min.
- Pérdida de un volumen sanguíneo en 24 hrs.
- Hemorragia mayor que precisa transfusión de 4 concentrados de hematíes en una hora.
- Pérdida de 1-1,5 volemias en 24 hrs.
- Pérdida del 50% de la volemia en 3 hrs.
- Hemorragia mayor que amenaza la vida y da como resultado una transfusión masiva.

### **Transfusión Masiva:**

En adultos, la transfusión masiva (TM) puede ser definida como la transfusión de la mitad de un volumen sanguíneo en 4 h, o más de un volumen sanguíneo en 24 h (el volumen sanguíneo de un adulto es aproximadamente de 70 ml/kg) . Para poder cuantificarlo y compararlo, la definición más ampliamente aceptada es la de la administración de al menos 10 unidades de concentrados de hematíes en las 24 h que siguen al inicio del tratamiento. (Llau, Acosta ,Escolar, Fernández-Mondéjar y col.2015, p.485)

Se han descrito varias escalas clínicas y parámetros de laboratorio para identificar objetivamente a los pacientes en riesgo de desarrollo de una HM y que, por lo tanto, requerirán una TM. En cuanto a las puntuaciones clínicas, el TASH score es la que presenta mejor sensibilidad (84,4%) y especificidad (78,4%). Otra escala muy utilizada, debido a que no incluye parámetros de laboratorio que puedan retrasar la decisión de activación del protocolo de TM, es el Assessment of Blood Consumption (ABC). (Chico-Fernández, M., García-Fuentes, 2011, p.546).

En cuanto a parámetros de laboratorio a la llegada al hospital, el déficit de bases superior a 6 mEq/l, la hemoglobina plasmática inferior a 11 g/dl y el pH inferior a 7,25 han demostrado aumentar significativamente el riesgo de TM y se incluyen en varias de las escalas predictivas.

## Clasificación de la hemorragia

Clasificación de la hemorragia aguda				
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Perdidas				
Porcentaje %	<15	15-30	30-40	> 40
Volumen (ml)	750	800-1500	1500-2000	>2000
Presión sistólica	No cambia	Normal	Reducida	Muy baja
Frecuencia cardiaca	Tq ligera	100-200	>20/ min	>120
Relleno capilar	Normal	Lento (>2 s)	Lento (>2 s)	indetectable
frecuencia respiratoria	Normal	Normal	>20/ min	>20/ min
Diuresis horaria	>30	20-30	10-20	0-10
Extremidades	Normal	Pálidas	Pálidas	Pálidas, frías
Conciencia	Alerta	ansioso	Ansioso/ sueño	Sueño, inconsciente

Recuperado de: E. Fernández-Hinojosa et al, 2012, p. 498.

La coagulopatía en la transfusión masiva es causada fundamentalmente por la reducción del nivel plaquetas y de los factores de la coagulación. Los factores que contribuyen a las alteraciones de la hemostasia se describen a continuación:

1. Cristaloides: En la cirugía electiva, la infusión rápida con cristaloides ha demostrado inducir cambios tromboelastográficos sugestivos del aumento de la liberación de trombina y de un estado de hipercoagulabilidad.

2. Coloides: Las gelatinas parecen no influir en el proceso de la coagulación excepto por su efecto de hemodilución. Sin embargo, muestras de sangre entera diluidas en dos diferentes soluciones de gelatina dieron como resultado una reducción de la calidad del coágulo (menor extensión de la formación de fibrina, reducción del coágulo) si se lo compara con el de una muestra diluida con solución salina.

3. Hipotermia: La definición de la hipotermia varía entre los diferentes estudios conducidos, sin embargo, en la mayoría de ellos se han utilizado temperaturas debajo de 35°C para definirla. La hipotermia retarda la actividad de la cascada de la coagulación, reduce la síntesis de los factores de coagulación, aumenta fibrinólisis y afecta la función plaquetaria.

4. Niveles de Hto / Hb: La evidencia científica publicada ha demostrado que los eritrocitos participan en los procesos de trombosis y hemostasia. Son varios los mecanismos descritos a través de los cuales los glóbulos rojos participan en el proceso de hemostasia. De acuerdo a las publicaciones mencionadas, los glóbulos rojos contienen adenosina difosfato que puede activar las plaquetas, también activan la cyclooxygenasa plaquetaria, aumentan la síntesis de tromboxano A y podrían aumentar directamente la producción de trombina.

5. Niveles de Plaquetas: La trombocitopenia resultante de la hemodilución ha sido planteada como la anormalidad hemostática más importante asociada a TM. Esta situación ocurre en pacientes que reciben transfusiones de sangre que exceden 1.5 veces su propia volemia. Luego del reemplazo de una volemia sólo el 35 a 40% de las plaquetas permanecen en la circulación.

6. Factores de la coagulación: La severidad de la coagulopatía es directamente proporcional al volumen de sangre perdido. La pérdida de una volemia y su reemplazo por CGR remueve aproximadamente el 70% de los factores de la coagulación y en general no se asocia a diátesis hemorrágica. En general la hemostasia se ve comprometida sólo cuando los niveles de los factores de la coagulación caen por debajo del 30% y por consiguiente el tiempo de protrombina (TP) y el tiempo de tromboplastina parcial activado (TTPa) se encuentran con una prolongación de 1.5 veces en relación al rango de referencia. Sin embargo se debe tener en cuenta que la indicación de la transfusión de PFC o Crioprecipitado no debe estar basada sólo en los mencionados estudios de laboratorio, debido a que los mismos pueden estar alterados en pacientes hipotérmicos. El fibrinógeno es el primero de los factores en disminuir su concentración. Luego del reemplazo de 1.5 de volemia es probable que el fibrinógeno disminuya a una concentración menor de 1.0 g/L, nivel insuficiente para impedir la pérdida de sangre en el contexto de una hemorragia masiva.

Asegurar niveles adecuados de fibrinógeno es crucial en el manejo de la hemorragia masiva quirúrgica. (Normativa 125, MINSA, 2013, p. 32).

### **Recomendaciones para transfusión de hemocomponentes en hemorragia masiva:**

#### **Concentrado de hematíes:**

La corrección del déficit de volumen con el fin de alcanzar la estabilidad hemodinámica debe hacerse a través de la administración de fluidos expansores de la volemia (coloides o cristaloides).

La transfusión de CGR debe indicarse cuando se estima una pérdida de la volemia que supere el 30%.

La hipotermia, que contribuye al desarrollo de la coagulación intravascular diseminada puede prevenirse a través del uso de equipos calentadores de fluidos cuyo uso hubiera sido validado y aprobado para tal fin.

Si bien no ha sido establecido el umbral de Hto/Hb que debe mantenerse en estos pacientes, numerosas guías de práctica clínica sostienen, tal como se describió en otra sección de este capítulo, que las transfusiones rara vez son beneficiosas cuando la Hb supera los 10 g/dl (Hto superior a 30%), y que los beneficios de las transfusiones exceden a los riesgos cuando el valor de Hb se encuentra por debajo de 7 g/dl. Pacientes con limitaciones para poner en marcha mecanismos de adaptación a la anemia (cardiopatías, dificultad respiratoria) podrían ser transfundidos con una Hb 8-9 g/dl.

#### **Plasma fresco congelado:**

Debido a que provee múltiples factores de la coagulación, el PFC es utilizado como tratamiento para reemplazar la deficiencia de múltiples factores de la coagulación por hemodilución. El momento indicado para la administración de PFC estará guiado por los resultados de las prueba de TP y TPTa (>1.5 veces del normal) y del nivel de fibrinógeno (se debe mantener en un nivel superior a 1.0 g/L para prevenir la falla hemostática como consecuencia de la hipofibrinogenemia en el paciente con pérdida aguda de sangre).

La transfusión de PFC también podría estar indicada cuando, debido a que una pérdida rápida (superior a 100 mL/min) de la volemia hubiera sido reemplazada por cristaloides, coloides o CGR y/o cuando no hay suficiente tiempo para obtener los resultados de las pruebas de laboratorio

mencionadas. Asimismo el uso de PFC debería ser considerado en situaciones de riesgo significativo de alteración de la hemostasia (shock hemorrágico, hipotermia, acidosis, existencia previa de coagulopatía o insuficiencia hepática).

### **Concentrado de plaquetas:**

Los CP deberían ser administrados para corregir la coagulopatía clínica asociada a la disminución del recuento de plaquetas o la causada por la disfunción de las mismas. Debe tenerse en cuenta que el recuento de plaquetas disminuirá en la mayoría de los pacientes masivamente transfundidos pero que el sangrado no siempre es consecuencia de la trombocitopenia

Las recomendaciones basadas en consenso de expertos establecen que en pacientes con sangrado activo debería mantenerse un recuento de plaquetas de  $50 \times 10^9/l$ . Si la injuria incluye al politraumatismo o al traumatismo craneoencefálico sugieren mantener un recuento de plaquetas por encima de  $75 \times 10^9/l$ .

### **Crioprecipitado:**

Considerar su administración:

En una etapa inicial, como primera línea de fuente de fibrinógeno (manejo de la hipofibrinogenemia dilucional:  $< 1g/l$ ).

Luego de la administración de PFC (si la hipofibrinogenemia es persistente)

Cuando el nivel de fibrinógeno es desproporcionadamente bajo en relación con los otros factores (como ocurre en la fibrinólisis). (Normativa 125, MINSA, 2013, p.33-34).

### **Precauciones generales al administrar la transfusión.**

- Para la obtención de la muestra de sangre para estudios de compatibilidad, se deberá garantizar que la extracción de la misma, sea lo más aséptica y rápida posible, evitando utilizar vías periféricas ya canalizadas. Cada Servicio de Transfusión deberá determinar

según sus patrones el número de muestras a extraer, la solución conservante de los tubos y la utilización de suero o plasma, lo cual deberá quedar recogido en los Procedimientos Operativos Estandarizados del Departamento.

- La muestra para la realización de las Pruebas de Compatibilidad deberán ser colectadas en tubos etiquetados con el nombre y apellido del paciente. Para los neonatos se deberá anotar el sexo y el número de identificación de la pulsera. En pacientes de identidad desconocida se recomienda utilizar una serie única de números que deberán figurar en la pulsera de acuerdo con las normas específicas establecidas para estos casos. El tipo de papel o soporte para las etiquetas para la identificación de la muestra deberá ser resistentes a cambios bruscos de temperatura ( $< 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $>37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y al agua.
- Se recomienda que el período que medie entre la extracción de la muestra, la realización del estudio inmunohematológico y la fecha de la transfusión no deberá exceder de las 72 horas y que toda nueva solicitud transfusional con un plazo mayor a las 72 horas respecto a la anterior deberá requerir de una extracción de muestra con la consiguiente nueva identificación.
- Se deberá garantizar que la muestra de sangre del receptor y la obtenida de la unidad de sangre y/o hemocomponente, empleadas para la realización de las Pruebas de Compatibilidad se conserven tapadas, a temperatura de  $1\text{ }^{\circ}\text{C} - 6\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta transcurridos 7 días después de administrada la transfusión.
- Las investigaciones Inmunohematológicas que deberán efectuar en los Servicios de Transfusión antes de administrar cualquier transfusión comprenden la realización de las Pruebas de Compatibilidad, que abarcan a su vez la determinación del Grupo Sanguíneo al receptor y repetición del de la unidad de sangre y/o hemocomponente, la Investigación de Anticuerpos Irregulares en el receptor y las Pruebas Cruzadas Mayor y/o Menor según corresponda.
- El Servicio de Medicina Transfusional deberá establecer los métodos para una correcta comprobación ABO de las unidades a transfundir y ABO / Rh del receptor, los cuales deberán estar plasmados en los Procedimientos Operativos Estandarizados del Departamento.
- Todo hemocomponente que contenga más de 2 ml. de eritrocitos debe compatibilizarse con el suero del receptor.

- En la búsqueda de compatibilidad para receptores con Ac Irregulares, después de agotar el stock de sangre y hemocomponente, los Servicios de Transfusión deberán en lo posible solicitar a los Bancos de Sangre correspondientes la cooperación para la búsqueda de la o las unidades más compatibles. Una vez encontrado el hemocomponente compatible para ser transfundido se deberá plasmar en él los siguientes datos:
  - ✓ Nombre, número de identificación, número de ingreso y grupo ABO y Rh D del receptor.
  - ✓ Interpretación de las pruebas de compatibilidad.
  - ✓ Identificación de la persona que ha realizado las pruebas de compatibilidad.
- Los datos recogidos en la solicitud de la transfusión deberán ser transcritos al Registro del Servicio de Medicina Transfusional, así como el resultados de todas las Pruebas de Compatibilidad realizadas a la sangre del receptor y de la o las unidades de sangre y hemocomponentes, por lo que en los Registros del Servicio de Medicina Transfusional deberá quedar constancia de la siguiente información:
  - ✓ Datos de identificación del receptor.
  - ✓ Tipo y cantidad de unidades del Hemocomponente transfundido
  - ✓ Número o identificación del o los Hemocomponentes transfundidos
  - ✓ Grupo Sanguíneo (ABO y Rh) del Hemocomponente y del receptor.
  - ✓ Interpretación de las Pruebas de Compatibilidad.
  - ✓ Identificación de la persona que ha realizado las Pruebas de Compatibilidad.
  - ✓ Fecha y Hora en que se entrega el Hemocomponente para uso transfusional.
  - ✓ Firma de quien lo entrega y de quien lo recibe.

**Para administrar cualquier unidad de sangre y/o hemocomponente se deberá:**

- ✓ Comprobar que coincidan el número de la unidad a transfundir y el de la etiqueta autoadhesiva que identifica a la unidad.
- ✓ Comprobar que el nombre del receptor coincida tanto en la etiqueta autoadhesiva que identifica a la unidad como en la historia clínica.

- ✓ Si la comprobación es correcta, fijar la etiqueta autoadhesiva que identifica la unidad debidamente rellena, en la hoja indicada de la historia clínica.
- ✓ Se deberán registrar las funciones vitales (pulso, temperatura y presión arterial) antes del inicio de la transfusión.
- ✓ Se debe observar y comprobar la integridad de la bolsa, la ausencia de coágulos, la presencia de coloraciones anormales o de un aspecto anormal. La sangre y demás hemocomponentes deberá ser mezclada suavemente antes de ser utilizada.
- ✓ Los hemocomponentes que requieren descongelación como el Plasma Fresco Congelado y el Crioprecipitado, las unidades se deberán colocar con cuidado dentro de un saco plástico y sumergirlas en Baño María, nunca superando los 37 °C, hasta su completo descongelamiento. Deberá evitarse la contaminación de los orificios de entrada de la unidad.
- ✓ Toda transfusión deberá administrarse por una vía libre de medicación y con calibre igual o superior a 18 a 20 g.
- ✓ Se deberá homogeneizar el contenido de la unidad antes de transfundir.
- ✓ Se deberá utilizar siempre equipos de infusión para administración de hemoderivados y emplear filtros de desleucotización en los casos que se precise.
- ✓ El flujo de administración en el enfermo adulto del concentrado de hematíes deberá ser de 3ml / min. (60 gotas / minuto) y el de las plaquetas y plasma 7ml / min. (130 gotas / minuto).

**Otros principios generales a ser respetados antes de administrar una transfusión son:**

- Siempre que se abra el circuito cerrado de una unidad de sangre y/o hemocomponente, se deberá cambiar la caducidad del producto, que será de 4 horas, si este se mantiene a temperatura ambiente (20 – 24 °C) y de 24 horas si se mantiene refrigerado (1-6°C). La apertura del circuito cerrado se deberá hacer bajo Cámara de Flujo Laminar o Gabinete de Seguridad Biológica.
- No debe ser adicionado ningún fluido o medicamento a la bolsa del hemocomponente, excepto en el procedimiento de desleucocitar, por la técnica de lavado de glóbulos rojos.

- Por la vía utilizada para la transfusión no se debe administrar ningún otro producto o medicamento, únicamente se puede utilizar, si es necesario, Solución Salina al 0,9%.
- La administración de componentes sanguíneos será siempre por vía endovenosa, a excepción de la transfusión intraútero, para la administración de toda transfusión de sangre y/o hemocomponentes se deberán utilizar equipos de infusión con un filtro estándar de 170  $\mu\text{m}$ , salvo la indicación específica de otro tipo de filtros como de microagregados, leucorreductores, etc.
- Es recomendable que el paciente no presente fiebre al momento de ser transfundido, aunque no existe contraindicación en estos casos. De ser necesario se debe administrar un antitérmico previamente y transfundir lentamente extremando la vigilancia, debido a que la fiebre es uno de los signos más frecuentes y precoces de reacción transfusional.
- Es rara la necesidad de calentar un producto hemoterapéutico antes de la transfusión y sólo deberá hacerse de existir una indicación específica: Exsanguineotransfusión, transfusión masiva o presencia de anticuerpos eritrocitarios fríos; empleando siempre para ello aparatos apropiados. La unidad nunca debe calentarse a más de 37 °C.
- El ritmo de administración es variable, normalmente una unidad se debe transfundir entre 90 a 120 minutos (60 a 80 gotas por minutos). Ninguna transfusión debe exceder el período de 4 horas de administración. En los primeros minutos se recomienda una perfusión más lenta para ver la tolerancia (5ml/min. durante los primeros 15 min.).
- En ancianos la infusión debe ser también lenta para evitar sobrecargas. Si existe shock hipovolémico la velocidad de goteo deberá ser mayor. El tiempo recomendado para una transfusión es de dos horas para los Concentrados de Glóbulos Rojos, 30 minutos para los Concentrados de Plaquetas y el Plasma y de 20 minutos para los Crioprecipitados.
- Todo producto hemoterapéutico debe ser transfundido con equipo de filtro de 170 – 240 micras. Existen “filtros de microagregados” de 40 micras, indicados para transfusiones masivas. Otra forma de infusión es a través de filtros de leucorreducción, que permiten la administración de un producto libre de leucocitos y que tiene sus indicaciones específicas.
- En aquellos raros casos de extrema urgencia, que no sea posible esperar el resultado de la tipificación ABO y Rh del paciente y la realización de las pruebas de compatibilidad, se recomienda la liberación de Concentrados de Hematíes del Grupo O Rh (-) y en casos de no disponer de estos, se podrán emplear CH del grupo O Rh (+), de acuerdo a solicitud y

consentimiento del médico tratante, hasta que se tenga los resultados de la tipificación sanguínea.

- Cualquier reacción adversa que acontezca durante o en las horas siguientes a la transfusión, se deberá parar la administración del hemocomponente y se comunicará al Servicio de Transfusión para que se inicien los estudios pertinentes.
- Cada transfusión debe monitorizarse para comprobar su eficacia, se deben comparar los valores antes y después de la transfusión para comprobar si el resultado es el esperado, en caso contrario habrá que investigar la causa.
- Tan importante, o más, que tener un sistema de análisis de laboratorio adecuado, es el control de la identificación correcta y el control de la documentación, que son claves para garantizar la seguridad transfusional.
- Deben quedar registrados en la historia clínica del paciente los datos de las hemocomponentes que se le han administrado y de todas las reacciones adversas que puedan acontecer antes, durante y después de la transfusión.
- Todas las reacciones adversas a la transfusión (aún leves: fiebre, urticarias, etc.) deben ser notificadas al Servicio de Transfusión.
- Para la administración de hemoderivados, se deberá tener en cuenta siempre las cartillas explicativas o prospectos de cada preparado farmacéutico. (MINSa, 2013, p. 79-81).

## **Efectos adversos de la transfusión sanguínea**

Los componentes celulares y plasmáticos de la sangre tales como eritrocitos, leucocitos, plaquetas y proteínas como las del sistema de complemento e inmunoglobulinas pueden provocar la formación de anticuerpos; de manera que cuando los hemoderivados son transfundidos pueden ocasionar reacciones postransfusionales en los receptores.

La principal particularidad de la hemoterapia es que el principio activo como el excipiente es de origen humano. Esta doble especificidad da cuenta de lo particular del producto proveniente de la sangre o de sus derivados, por lo cual el conjunto de riesgos es así ligado al origen humano. Cada transfusión de sangre o componentes es seguida de una reacción transfusional, esta reacción en la inmensa mayoría de los casos es la esperada de acuerdo con su indicación: corrección de la hipoxia,

corrección de la coagulación, entre otras, pero en un exiguo número (0,5 a 3,0 %) el receptor puede experimentar un efecto adverso, frecuentemente inmediato y otros de tipo tardío.

Las reacciones transfusionales que se presentan durante o poco tiempo después de la transfusión ocurren entre 1 y 3 %. Algunas reacciones constituyen eventos clínicos que se presentan a largo plazo y que afectan la salud del receptor de manera crónica. Se ha estimado que al menos el 20 % de las transfusiones presentan alguna clase de reacción adversa y el 0,5% de ellas son severas.

Las reacciones postransfusionales son los diferentes efectos adversos provocados por una transfusión en el receptor, que pueden ser ligeras como rubor; o graves como la coagulación intravascular diseminada (CID), fallo renal agudo, insuficiencia cardiorrespiratoria aguda y la muerte.

Por otra parte se establece que la indicación de la transfusión es de exclusiva responsabilidad del médico y será indicada solo por médicos que hayan evaluado directamente al paciente. Es importante el nivel de conocimiento actualizado que debe poseer este personal en lo que se refiere a la terapia transfusional, pues de él depende la calidad de atención a los receptores. (González Bazart, y col, 2017, p. 598).

Los responsables por los accidentes e incidentes transfusionales, pueden ser:

- El médico, que prescribió inadecuadamente la transfusión.
- El personal del Servicio de Transfusión, que no realizó todos los procedimientos establecidos en las normas técnicas.
- El médico del Banco de Sangre, que no realizó un tamizaje clínico adecuado del donante.
- El donador de sangre, que omitió datos importantes en el interrogatorio durante la predonación.

### **Principales efectos adversos de la transfusión**

Complicaciones agudas

De origen inmunológico:

- Reacción hemolítica aguda
- Reacción afebril no hemolítica

- Reacción alérgica
- Lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión
- Aloinmunización con destrucción plaquetaria inmediata

De origen no inmunológico:

- Contaminación bacteriana
- Sobrecarga circulatoria
- Disnea asociada a la transfusión
- Hemólisis no inmune
- Reacciones hipotensivas

Complicaciones retardadas

De origen inmunológico:

- Reacción hemolítica retardada
- Aloinmunización frente a antígenos eritrocitarios
- Púrpura postransfusional
- Enfermedad injerto contra huésped postransfusional

De origen no inmunológico:

- Transmisión de agentes infecciosos
- Hemosiderosis transfusional
- Transmisión de priones
- Formación de inhibidores (Arbona Cristina, Bautista Antonia, 2015, p. 179.)

### **Conducta frente a signos o síntomas de posibles reacciones transfusionales**

Prevenir una reacción transfusional significa preservar la calidad de los procedimientos para que la sangre llegue en condiciones óptimas al receptor. Esto depende de la observación de todas las normas básicas de seguridad durante el trayecto de la sangre, que comienza en la captación de donadores, pasando por el tamizaje clínico de los candidatos a donación, la extracción de la sangre,

su procesamiento y fraccionamiento; prescripción médica clara y legible sin abreviaturas y por último termina con la administración del producto a el paciente.

Siempre debemos orientar para que no se utilice en los pacientes, sangre o hemo-componentes proveniente de donadores emparentados, en especial de los de primer grado de consanguinidad. Si el receptor es pariente del donador (hermano, primo, padre, hijo, etc.) la posibilidad de que ocurra una reacción Injerto versus Huésped es mucho mayor. Existe el falso concepto de que la sangre de parientes cercanos es la más “segura”, y por eso, es la mejor: “Es exactamente lo contrario”.

#### Normas generales para la prevención de reacciones transfusionales

- Evaluar correctamente la relación riesgo / beneficio siempre asociada a cualquier administración de un hemocomponente.
- Confirmar la identidad del paciente en todas las etapas involucradas en la preparación y administración del hemocomponente.
- Asegurarse que la sangre sea administrada por aguja de calibre adecuado (8 G en adultos y de menor calibre en pediatría), en vena con buen flujo y empleando un transfusor con filtro estándar de 170  $\mu$  m.
- Asegurar que cada unidad de concentrado eritrocitario no demore más de 4 horas en su administración. En caso de que sea previsto la necesidad de una administración más lenta, deberá ser notificado al Servicio de Transfusión para realizar el fraccionamiento de la unidad. La administración de plaquetas no debe demorar más de 10 – 12 minutos.
- No permitir que se añada ningún fármaco o solución para la administración endovenosa a la unidad o sistema de administración del hemocomponente.
- No permitir que las unidades a ser utilizadas sean calentadas por cualquier método que no sea el uso de aparatos especialmente diseñados para ese fin. No es correcto retirar la unidad de la nevera con antelación o retardar su administración con la finalidad de “ir calentado”, colocarla dentro de agua caliente o en estufas.
- Vigilancia estrecha del paciente durante los primeros 15 minutos, con registro de temperatura axilar, pulso y tensión arterial antes del inicio de la transfusión y al finalizar la misma. Mantener vigilancia periódica y por lo menos hasta 1 hora después de finalizar la transfusión. (MINSa, 2023, p.85).

## **Recomendaciones generales a tener en cuenta ante la ocurrencia de reacciones transfusionales:**

- Será responsabilidad del Servicio de Transfusión que preparó la (s) unidad (es) y administró la transfusión realizar la investigación laboratorial de la reacción transfusional, para lo cual puede solicitar la colaboración al Banco de Sangre.
- El médico tratante del paciente será el responsable de tomar la conducta terapéutica que corresponda.
- Ante una Reacción Transfusional Aguda, se debe:
  - ✓ Suspender de inmediato la administración del hemocomponente y comunicar al Servicio Transfusional para que tome las acciones pertinentes.
  - ✓ Comprobar la correcta identificación del paciente y del hemocomponente.
  - ✓ Tomar muestra sanguínea del paciente, evitando la hemólisis mecánica.
    - a) Tubo con EDTA (para la repetición de prueba de compatibilidad, Coombs Directo e investigación de aloanticuerpos)
    - b) Tubo con citrato (para estudio de la coagulación)
    - c) Tubo para química sanguínea (para determinación de ionograma y creatinina).
    - d) Hemocultivo en caso de sospecha de sepsis pos-transfusional.
  - ✓ Recolectar una muestra de orina, para la detección de hemoglobinúria.
  - ✓ Avisar al médico responsable del paciente por si procede tomar medidas de reanimación inmediata.
  - ✓ Mantener permeable el acceso venoso.
  - ✓ Hidratar al paciente (Sol. Fisiológica a 0.9%).
  - ✓ Controlar los signos vitales periódicamente (presión arterial, pulso, frecuencia cardiaca, temperatura y diuresis).
  - ✓ Realizar E.C.G. (para investigar señales de hiperkaliemia o arritmias).
  - ✓ Llenar el registro de reacciones transfusionales y remitirlo al Servicio de Transfusión, con la muestra extraída, el hemocomponente responsable de la reacción y el equipo de infusión para su verificación y exámenes posteriores.
  - ✓ Conducta a seguir ante las reacciones transfusionales agudas

- Reacción hemolítica aguda
  - ✓ Suspender inmediatamente la transfusión
  - ✓ Administrar solución fisiológica para hidratación, 1000 cc i.v. en las primeras 1 a 2 hrs.
  - ✓ Mantener la presión sistólica mayor a 100 mmHg.
  - ✓ Mantener la diuresis mayor a 100 ml/hora o entre 1 – 1,5 ml/Kg/h
  - ✓ Administrar 40 mg de Furosemida EV, y Manitol si es necesario.
  - ✓ Si se produce hipotensión, administrar Dopamina (dosis dopaminérgica)
  - ✓ Si se produce Coagulación Intravascular Diseminada, administrar plaquetas y Crioprecipitado y considerar terapia con heparina.
  - ✓ Monitorizar función renal, ionograma, bilirrubina sérica, DHL, Hb y coagulograma cada 2 a 4 horas, si necesario
  
- Reacción febril causada por contaminación bacteriana
  - ✓ Suspender inmediatamente la transfusión
  - ✓ Administrar solución fisiológica para hidratación.
  - ✓ Mantener la presión sistólica mayor a 100 mmHg.
  - ✓ Mantener la diuresis mayor a 100 ml/hora
  - ✓ Realizar cultivo, tinción Gram del hemocomponente
  - ✓ Realizar hemocultivo en la sangre del paciente
  - ✓ Después de obtenida la muestra para el hemocultivo, administrar antibiótico de amplio espectro para cubrir gérmenes Gram (–) y Gram (+).
  
- Reacción febril causada por anticuerpos antileucocitarios
  - ✓ Suspender inmediatamente la transfusión
  - ✓ Descartar reacción hemolítica
  - ✓ Administrar 1 gramo de acetaminofeno / paracetamol V.O.
  - ✓ Si ocurrieron más de dos reacciones, usar Hemocomponentes pobres en leucocitos y/o filtros de microagregados leucocitarios
  - ✓ Si se repiten las reacciones febriles con componentes pobres en leucocitos, administrar profilácticamente paracetamol 30 minutos antes de la transfusión.

- Insuficiencia Cardíaca Congestiva
  - ✓ Disminuir el goteo de la transfusión
  - ✓ Administrar furosemida 40 mg EV
  - ✓ Colocar al paciente en posición fowler.
  - ✓ Administrar oxígeno
  - ✓ Considerar flebotomía terapéutica
- Edema pulmonar no cardiogénico (Transfusion Related Acute Lung Injury)
  - ✓ Suspender inmediatamente la transfusión
  - ✓ Administrar oxígeno
  - ✓ Administrar esteroides EV (Ej. Metilprednisolona a 0.5 mg/kg EV cada 6 horas)
  - ✓ Considerar el uso de Furosemida, Aminofilina y Adrenalina.
  - ✓ Optimizar intercambio alveolo-capilares con elevación de la PO<sub>2</sub> y si es necesario ventilación mecánica con presiones positivas.
- Anafilaxia
  - ✓ Suspender inmediatamente la transfusión
  - ✓ Administrar adrenalina SC 0,4 ml
  - ✓ Administrar esteroides EV (Ej. metilprednisolona a 0.5 mg/kg EV cada 6 horas)
- Urticaria
  - ✓ Administrar antihistamínicos (de preferencia Difenhidramina por vía EV)
  - ✓ Administrar profilácticamente Difenhidramina 30 minutos antes de las siguientes transfusiones.

## DISEÑO METODOLÓGICO

### **Tipo de estudio:**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal basado en una encuesta de conocimientos.

### **Área de estudio:**

En el Hospital Alemán Nicaragüense, específicamente en las áreas de Cirugía y gineco-obstetricia en el mes de Marzo del año 2019.

### **Población de estudio:**

Estuvo compuesta por todos los médicos residente de las áreas antes mencionadas (45 médicos residentes).

### **Tamaño de la muestra y muestreo:**

Fue de 40 médicos residentes que aceptaron participar en el estudio

El tamaño de la muestra se obtuvo a través de la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{e^2}$$

$$(N-1) + Z^2 \times P \times Q$$

Donde Z= 1.96 (para IC 95%), P= 0.5, Q= 0.5, N= 45

$$n = 43.2/1.09$$

$$n = 39.6$$

### **Criterios de Inclusión:**

Aceptar participar en el estudio.

### **Criterios de exclusión:**

Rechazo a participar en el estudio.

Residente que no se pueda contactar.

### **Recolección de la información:**

Previo la recolección de la información se solicitó autorización al director del Hospital Alemán Nicaragüense. La fuente de información fue primaria a través de encuestas a los residentes de las áreas de cirugía general y gineco-obstetricia previo consentimiento informado verbal para participar en el estudio. El instrumento de recolección de datos fue una encuesta que incluyó las variables que dieron respuesta a los objetivos, la misma se divide en tres bloques, 12 preguntas asociadas a conocimientos sobre hemocomponentes, 4 relacionadas a transfusión masiva y 4 relacionadas a reacciones adversas transfusionales. Se tomó como referente para medir el nivel de los conocimientos la guía de práctica clínica transfusional de la sangre y sus componentes MINSA 2013.

### **Análisis de los datos**

Los datos fueron procesados y analizados en el software SPSS versión 25.0, se calculó mediana, y desviación estándar y varianza, luego se codificó para procesar y analizar las variables según las dimensiones de calidad como inadecuado (25% o menos), regular (26 a 50%), bueno (51 a 75%) y muy bueno (76 a 100%). Los resultados se presentan en tablas y gráficos.

### **Aspectos éticos**

Se solicitó autorización y consentimiento informado para realizar el estudio y la encuesta será anónima. Los resultados de este estudio serán presentados a las autoridades del hospital con el objetivo de mejorar la calidad de atención.

## Operacionalización de las variables.

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Escala o valor</b>
Edad	Años cumplidos desde el nacimiento hasta el momento de la encuesta	25-29 30-35
Sexo	Característica fenotípica que diferencia al hombre de la mujer	Femenino Masculino
Especialidad	Rama de una ciencia	Cirugía Gineco-obstetricia
Año académico de residencia	Periodo de estudio comprendido desde el inicio de la especialidad hasta la actualidad.	I II III IV
Conocimientos sobre hemocomponentes	Grado de entendimiento sobre hemocomponentes y sus indicaciones de uso (aspectos generales de transfusión, uso de paquete globular, uso del Plasma fresco congelado, uso del concentrado de plaquetas y del crioprecipitado) en base a la guía de práctica clínica transfusional de la sangre y sus componentes, MINSA 2013.	Inadecuado Regular Bueno Muy bueno
Conocimientos sobre transfusión masiva	Grado de conocimiento sobre transfusión masiva en base a la guía de práctica clínica transfusional de la sangre y sus componentes MINSA 2013	Inadecuado Regular Bueno Muy bueno
Conocimiento sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas	Grado de conocimiento sobre efectos adversos de la transfusiones sanguíneas en base a la guía de práctica clínica transfusional de la sangre y sus componentes MINSA 2013	Inadecuado Regular Bueno Muy bueno

## RESULTADOS

Durante la realización del estudio se lograron encuestar a 40 residentes de los 45, 9 pertenecientes al servicio de cirugía (90%) y 31 pertenecientes al servicio de gineco-obstetricia (88.5%) (Tabla 1). El sexo femenino correspondía a 24 residentes (60%) y el masculino a 16 (40%). Con respecto a la edad, 26 residentes (65%) tenía entre 25-29 años y 14 residentes (35%) entre 30-35 años. (Tabla 2 y 3)

En cuanto al conocimiento sobre transfusiones sanguíneas de los residentes, el cuestionario realizado permitió evaluar 3 acápites importantes, el primero relacionado al conocimiento sobre hemocomponentes, que se desglosa en:

Conocimientos generales: los residentes tuvieron conocimiento inadecuado en un (25%), regular (22.5%), bueno (40%) y muy bueno (12.5%). Los residentes de ginecología obtuvieron 80% de conocimiento inadecuado y los residentes de cirugía un 20%, en conocimiento regular ginecología obtuvo 77.7% y cirugía 22.3%, en conocimiento bueno ginecología obtuvo 81.25% y cirugía 18.75% y en conocimiento muy bueno, ginecología obtuvo 60% y cirugía 40%. En cuanto al sexo, el femenino obtuvo 70% de conocimiento inadecuado y el masculino 30%, de conocimiento regular el porcentaje fue de 44.5% y 55.5% sexo masculino y femenino respectivamente, obtuvieron 62.55% de conocimiento bueno el sexo femenino y el masculino 37.5% y en cuanto a conocimiento muy bueno el sexo femenino obtuvo el 60% y el masculino 40%. (Tabla 4 y 5)

Conocimiento sobre paquete globular: los residentes tuvieron conocimiento inadecuado en un 10%, regular (20%) y muy bueno (70%). Los residentes de ginecología obtuvieron el 100% del conocimiento inadecuado, 87.5% corresponde a conocimiento regular de los residentes de ginecología y 12.5% de cirugía, en conocimiento muy bueno ginecología obtuvo 71.4% y cirugía 28.6%. En cuanto al sexo, el femenino obtuvo 100% del conocimiento inadecuado, del conocimiento regular 25% corresponde al sexo femenino y 75% al masculino y en cuanto a conocimiento muy bueno 64.3% y 35.7% corresponde al sexo femenino y masculino respectivamente. (Tabla 6 y 7)

Conocimientos sobre plasma fresco congelado: los residentes tuvieron conocimiento inadecuado en un porcentaje de 10%, regular (40%), bueno (45%), muy bueno (5%). Los residentes de ginecología obtuvieron porcentajes de conocimiento inadecuado del 75% y cirugía 25%, del conocimiento regular 68.7% es el porcentaje de ginecología y 31.3% de cirugía, del conocimiento bueno 88.7% y 11.1% es el porcentaje de ginecología y cirugía respectivamente y del conocimiento muy bueno 50% cada especialidad. En cuanto al sexo, ambos sexos obtuvieron 50% de conocimiento inadecuado, del conocimiento regular se encuentran en 56.2% sexo femenino y 43.8% masculino, en conocimiento bueno 66.7% y 33.3% corresponden a sexo femenino y masculino respectivamente y ambos sexos obtuvieron 50% en conocimiento muy bueno. (Tabla 8 y 9)

Conocimiento sobre plaquetas: los residentes tuvieron conocimiento inadecuado en un porcentaje de 10%, regular (40%) y muy bueno (50%). Los residentes de ginecología obtuvieron 75% en conocimientos inadecuados y cirugía 25%, en conocimiento regular obtuvieron 81.3% y 18.7% los residentes de ginecología y cirugía respectivamente y en conocimiento muy bueno 75% pertenece a ginecología y 25% a cirugía. En cuanto al sexo y conocimiento inadecuado ambos obtuvieron 50%, en conocimiento regular, 68.75% corresponde al sexo femenino y 31,25% al masculino y en conocimiento muy bueno el sexo femenino obtuvo 55% y el masculino 45%. (Tabla 10 y 11)

Conocimientos sobre crioprecipitado: los residentes obtuvieron conocimientos inadecuados en un 52.5% y adecuado en 47.5%. Los residentes de ginecología obtuvieron 85.7% de conocimiento inadecuado y cirugía un 14.3%. En cuanto al sexo y conocimiento inadecuado, el sexo femenino obtuvo 61.9% y el masculino 38.1% y en conocimiento muy bueno un 57.9% y 42.1% sexo femenino y masculino respectivamente. (Tabla 12 y 13)

En total, sobre conocimiento de los hemocomponentes: los residentes tuvieron conocimiento inadecuado en un 5%, regular (25%), bueno (57.5%), muy bueno (12.5%). Los residentes de ambas especialidades tuvieron 50% de conocimiento inadecuado, en conocimiento regular ginecología tuvo el 100%, en conocimiento bueno ginecología obtuvo 82.65% y cirugía 17.4% y en conocimiento muy bueno obtuvieron 40% ginecología y 60% cirugía. En cuanto al sexo, ambos tuvieron 50% en conocimiento inadecuado, el conocimiento regular el 70% corresponde al sexo femenino y 30% al masculino, 56.5% fue calculado en conocimiento bueno en el sexo femenino y

43.5% al masculino y en conocimiento muy bueno 60% corresponde al sexo femenino y 40% al masculino. (Tabla 13 y 14)

El segundo acápite, conocimientos sobre transfusión masiva, los residentes tuvieron conocimiento inadecuado en un 10%, regular (10%), bueno (35%), muy bueno (30%). Ambos grupos de residentes tuvieron 50% de conocimiento inadecuado, en conocimiento regular 80% corresponde a ginecología y 20% a cirugía, del conocimiento bueno 92.8% corresponde a ginecología y 7.2% a cirugía, y de conocimiento muy bueno ambos obtuvieron el 50%. En cuanto al sexo ambos obtuvieron 50% en conocimiento inadecuado, de conocimiento regular el sexo femenino tuvo 70% y 30% el masculino, de conocimiento bueno el 64.3% corresponde al sexo femenino y 35,7% al masculino y en conocimiento muy bueno ambos sexos obtuvieron el 50%. (Tabla 16 y 17)

El tercer acápite, conocimientos sobre efectos adversos transfusionales, los residentes tuvieron conocimiento inadecuado en un 10%, regular (32.5%), bueno (47.5%), muy bueno (22.5%), ambos grupos de residentes obtuvieron 50% de conocimiento inadecuado, del conocimiento regular 92.3% correspondió a ginecología y 7.7% a cirugía, de conocimiento bueno ginecología obtuvo 78.9% y cirugía 21.1%, y del conocimiento muy bueno ambos grupos de residentes obtuvieron 50%. En cuanto al sexo ambos obtuvieron 50% en conocimiento inadecuado, 61.5% el sexo femenino y 38.5% el masculino en conocimiento regular, 57.8% y 42.2% fue el resultado obtenido en conocimiento bueno por el sexo femenino y masculino respectivamente y en conocimiento muy bueno, el sexo femenino obtuvo 75% y 25% el masculino. (Tabla 18 y 19).

## DISCUSIÓN

Durante la realización del estudio se lograron encuestar a 40 residentes de los 45, 9 pertenecientes al servicio de cirugía (90%) y 31 pertenecientes al servicio de gineco-obstetricia (88.5%), 4 personas no quisieron participar en el estudio y 1 se encontraba de subsidio y no se pudo contactar. (Tabla 1). Las principales características demográficas fueron sexo femenino (60%), edad entre 25-29 años (65%), la media de edad fue de 28.72 y las edades extremas 26 y 33 años (Tabla 2 y 3).

Respecto al conocimiento sobre transfusiones sanguíneas de los residentes, el cuestionario realizado permitió evaluar 3 acápites importantes, el primero relacionado al conocimiento sobre hemocomponentes, que se desglosa en:

Conocimientos generales: los residentes obtuvieron mayor puntaje en conocimiento bueno (40%), siendo la especialidad de ginecología quienes obtuvieron mejores resultados (81.25%) y la mayor puntuación obtenida en este acápite fue de los residentes de tercer año (31.2%); seguido de conocimiento inadecuado (25%) en donde los residentes de ginecología obtuvieron un 80% y cirugía un 20%, siendo los residentes de tercer año los que menor porcentaje de conocimiento inadecuado obtuvieron (10%). En cuanto al sexo, hubo predominio del sexo femenino en conocimiento inadecuado (70%), así como en conocimiento muy bueno (60%). (Tabla 4 y 5)

Conocimiento sobre paquete globular: los residentes obtuvieron mayor puntaje en conocimiento muy bueno (70%), siendo la especialidad de ginecología la que obtuvo mejores resultados (71.4%), la mayor puntuación en este rango fue de los residentes de cuarto año (32.1%); seguido de conocimiento regular donde la especialidad de ginecología obtuvo mayor puntaje (87.5%), los residentes de primero y tercer año obtuvieron mayores puntuaciones en esta categoría con 37.5% cada uno. Hubo un predominio del sexo femenino en conocimiento muy bueno con 64.3% y un predominio del sexo masculino en conocimiento regular (75%). No hubo puntuaciones en conocimiento bueno. (Tabla 6 y 7)

Conocimientos sobre plasma fresco congelado: los residentes obtuvieron mayor puntaje en conocimiento muy bueno (45%) siendo los residentes de ginecología los que mejores porcentajes obtuvieron (88.9%), fueron los residentes de tercer año los que presentaron mayor puntaje (44.5%),

predominó el sexo femenino (66.7%) ; seguido de conocimiento regular (40%) donde los residentes de ginecología volvieron a presentar el mejor porcentaje (68.7%), los residentes de segundo año obtuvieron mayor porcentaje en esta categoría (31.2%) y predominó el sexo femenino con 56.2%. En conocimiento muy bueno apenas hubo un 5% de los residentes, ambas especialidades con un 50% cada una y ambos sexos con 50%. (Tabla 8 y 9)

Conocimientos sobre concentrado de plaquetas: el mayor porcentaje de los residentes fue obtenido en conocimiento muy bueno (50%), siendo ginecología con las puntuaciones mayores (75%), en este acápite los residentes de tercer año obtuvieron mejores resultados (40%), siendo el menor en los de segundo año (10%), hubo predominio del sexo femenino (55%); le sigue conocimiento regular (40%) donde los residentes de ginecología vuelven a obtener mayor porcentaje (81.3%), predomina el conocimiento regular en los residentes de cuarto año (37.5%) y el más bajo en los residentes de primer año (6.25%), predominó el sexo femenino (68.75%). No hubo puntuaciones para conocimiento bueno. (Tabla 10 y 11)

Conocimiento sobre crioprecipitado: el mayor porcentaje fue obtenido en conocimiento inadecuado (68.4%), siendo los residentes de tercer año los que mayor porcentaje de respuesta incorrecta tuvieron (33.4%), predominando en este rango los residentes de ginecología (85.7%) y el sexo femenino (61.9%).en conocimiento muy bueno hubo 47.5% de residentes, siendo los residentes con mejor porcentaje los de cuarto año (31.6%), predominando los residentes de ginecología (68.4%) y el sexo femenino (57.9%) (Tabla 12 y 13).

Por lo tanto la nota obtenida en total sobre conocimientos de los hemocomponentes se resume así: la mayor puntuación obtenida por los residentes es en conocimiento bueno (57.5%), siendo los residentes de ginecología los que obtuvieron mejores puntajes en esta categoría (82.6%), siendo los más acertados los residentes de tercer año (34.8%) y de menor porcentaje los residentes de primero y segundo año con (17.4%) cada uno, sexo femenino predominando (56.5%), le sigue conocimiento regular (25%), siendo mayor el porcentaje de los residentes de ginecología en este rango (90%), y predominando el sexo femenino (70%). El conocimiento muy bueno lo tuvieron los residentes en un porcentaje de 12.5%, siendo mayor las respuestas acertadas en los residentes de cirugía (60%) y predominando el sexo femenino (60%), un 5% tuvo conocimiento inadecuado. Concordando con la literatura revisada de que los residentes de mayor jerarquía obtuvieron mejores notas que los de menor jerarquía. (Haspel RL y Mallick ,2014) (Tabla 14 y 15)

Con respecto al conocimiento sobre transfusión masiva, la puntuación mayor se presentó en conocimiento bueno (35%), siendo los residentes de ginecología quienes tuvieron más respuestas acertadas (92.8%), destacándose los residentes del primer año (49.2%) y con menores porcentajes los residentes de segundo año (14.3%), sexo femenino predomina con 64.3%; le sigue conocimiento muy bueno (30%), obteniendo los residentes de ginecología mejores porcentajes (66.6%), destacándose cuarto año por sus respuestas acertadas (58.2%), no hubo predominio de sexo (50%) cada uno. Solamente un 10% tuvo conocimiento inadecuado, siendo los residentes de tercer año los que tuvieron más desaciertos (60%), sin predominio de sexo (50%) cada uno. Estos resultados coinciden en que los residentes que tenían mejor conocimiento eran los residentes de ginecología en comparación con los de cirugía, aunque hubo variación en los porcentajes. (Castillo René ,2012) (Tabla 16 y 17)

Con respecto al conocimiento sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas, la mayor puntuación se presentó en conocimiento bueno (47.5%), destacándose los residentes de cuarto año (36.9%), siendo mayores las respuestas acertadas de los residentes de ginecología (78.9%), con predominio del sexo femenino (57.8%). En segundo lugar está el conocimiento regular (32.5%), siendo tercer año el que presentó mayor porcentaje (31%), predominando nuevamente los residentes de ginecología (92.3%) y sexo femenino (61.5%). De conocimiento muy bueno solo el 10% de los residentes se encuentra en dicha categoría, destacándose los residentes de tercer año con 50%, sin predominio de especialidad (50%) y con predominio del sexo femenino (75%). Un 10% presentó conocimiento inadecuado. Se coincidió con la literatura revisada que refiere un conocimiento insuficiente en efectos adversos transfusionales. (Al Riyami y Al Nomani, 2018) (Tablas 18 y 19)

## CONCLUSIÓN

- Las principales características demográficas fueron sexo femenino (60%) y edad entre 25 y 29 años (65%).
- El nivel de conocimiento de los residentes sobre hemocomponentes en su mayoría es bueno (57.5%), se clasificó inadecuado en un 5% y solo el 12.5% tuvo conocimiento muy bueno, siendo mayor en el sexo femenino, residentes de cirugía y en los años de mayor jerarquía.
- El nivel de conocimiento de los residentes sobre transfusión masiva fue bueno en su mayoría (35%), el 10% obtuvo conocimiento inadecuado, y apenas el 30% obtuvo conocimiento muy bueno, siendo los residentes de mayor jerarquía, de sexo femenino y pertenecientes al servicio de gineco-obstetricia los que tuvieron mejores resultados.
- El nivel de conocimiento de los residentes sobre reacciones transfusionales en su mayoría fue bueno (47.5%), inadecuado en un 10% y muy bueno en un 10% siendo estos últimos del sexo femenino, sin predominio de especialidad.

## RECOMENDACIONES

- Agregar al pensum académico de los estudiantes de cirugía general y gineco-obstetricia y otras especialidades, un módulo sobre transfusiones sanguíneas.
- Fortalecer los conocimientos transfusionales en paciente quirúrgico a través de planes educacionales en donde se aborde este tema en todos los años de residencia.
- Realizar evaluaciones periódicas que permitan a los residentes mantenerse en constante estudio y recordatorio sobre transfusiones sanguíneas en paciente quirúrgico.
- Realizar análisis de casos donde se plantee la posibilidad de realizar transfusión sanguínea en el paciente quirúrgico con el fin de afianzar sus conocimientos.
- Realizar trabajos relacionados a transfusión sanguínea y conocimiento de manera periódica y que este trabajo sirva como punto de partida para otros posteriores

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haspel RL, Mallick R (2014) *Conocimientos de los residentes sobre medicina transfusional: resultado de la evaluación de las necesidades de educación internacional BEST-TEST* E.E.U.U, PubMed, extraído de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25522768>
2. Philip Joseph, Kumer Sudeep (2015) *Knowledge of Transfusion Medicine Among Resident Doctors in Clinical Specialities: A Cross-Sectional Study from a Tertiary Care Centre.* Pune, India. PMC. Extraído de : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4465509/>
3. Casilla J, Reyes L. (2015) *Conocimiento sobre medicina transfusional en médicos residentes.* Anales de medicina, PUCMM. Volumen 5 (2) pp 5-17.
4. Champion C, Saidenberg E,(2017) *Blood transfusion knowledge of surgical residents: is an educational intervention effective?* Ontario, Canadá, PubMed, extraído de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28301053>
5. Al Riyami, Al Nomani (2018), *Transfusion knowledge of medical and surgical specialty board residents: a cohort study.* Muscat, Oman , PubMed, extraído de : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30209833>
6. Arias Elizabeth y Penado (2012) *Conocimientos y frecuencias del uso de alternativas en transfusión sanguínea, según el sistema ABO por parte del personal médico de la clínica AMOCSA durante el periodo de septiembre 2011 a septiembre 2012* (Tesis de pregrado) UNAN, Managua.
7. Barba Evia José, Suárez Monterrosa Elvia, (2015), *Transfusión de paquete globular. Del beneficio clínico real a la inadecuada prescripción.* *Revista latinoamericana de patología clínica*, 62 (1): 46-54
8. González J., Garzón S., Campos R.M<sup>a</sup>.Gil A., Jareño A. *Transfusión de sangre y hemoderivados, et al, editores. Principios de Urgencias, emergencias y cuidados críticos* 2da edición. SAMIUC2002. Disponible en : [www.uninet.edu/tratado/c0601i.html](http://www.uninet.edu/tratado/c0601i.html)
9. Nicaragua. Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. Ministerio de Salud (2013). *Normativa 125: Guía de Práctica Clínica Transfusional de la Sangre y sus Componentes.* Managua.

10. Colombia. Ministerio de salud (MINSALUD) (2017) Guía práctica basada en evidencia para el uso de componentes sanguíneos /hemocomponentes. Bogotá
11. Llau, Acosta ,Escolar, Fernández-Mondéjar, Guasch, Paniagua, Páramo, M. Quintana , Torrabadella (2015) Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva (documento HEMOMAS), *Medicina intensiva* , recuperado de: DOI: 10.1016/j.medin.2015.05.002
12. Arbona Cristina, Bautista Antonia, Castella María, (2015) Guía sobre transfusión de componentes sanguíneos y derivados plasmáticos. 5ta edición, Barcelona, España, Sociedad Española de Transfusión Sanguínea y Terapia Celular.
13. Flegel WA, Natanson C, Klein HG. Does prolonged storage of red blood cells causeharm? *Br J Haematol* 2014; 165:3-16.
14. Miller Ronald D. Miller anesthesia VIII edición. Elsevier España, S.A. Madrid España. 2015 Pp. 1881 – 1841.
15. Conteras Nilson, Carbajal Patricia, Alessio-Robles Luuis,( 2004, 12,4) Una aproximación al estudio de las anemias Parte 1. *Medica sur, México*, 11 (4) pp. 217-221, recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2004/ms044b.pdf>
16. Villanueva C, Colomo A, Bosch MA et al. Transfusion strategies for upper gastrointestinal bleeding. *N Engl J Med* 2013; 368:11-21.
17. Salazar Mauricio (2003) Guías para la transfusión de sangre y sus componentes, *Rev Panam Salud Publica*, 13 (3),pp.183-190
18. Heddle NM, Arnold DM, Boye D, et al. Comparing the efficacy and safety of apheresis and whole blood–derived platelet transfusions: A systematic review. *Transfusion* 2008; 48:1447–1458.
19. Palo R, Capraro L, Hanhela R, et al. Platelet transfusions in adult patients with particular reference to patients undergoing surgery. *Transfus Med* 2010; 20:30-37.
20. Kaufman RM, Djulbegovic B, Gernsheimer T, et al. Platelet Transfusion: A Clinical Practice Guideline from the AABB. *Ann Intern Med* 2015; 162: 205-213.
21. Vavricka SR, Walter RB, Irani S, et al. Safety of lumbar puncture for adults with acute leukemia and restrictive prophylactic platelet transfusion. *Ann Hematol* 2003; 82:570-3.
22. Molero lozano (2018, 8, 23) Refratariedad a las transfusiones de plaquetas: Diagnóstico y manejo. *Asociación Argentina de Hemoterapia, Inmunohematología y Terapia Celular. Vol 44(1)* pp. 15-21
23. German Cross-Sectional Guidelines for Therapy with Blood Components and Plasma Derivatives. 2009. 4th revised edition. Accesible en: [http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Querschnittsleitlinie\\_Gesamtdokument\\_englisch\\_07032011.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Querschnittsleitlinie_Gesamtdokument_englisch_07032011.pdf)

24. Brecher ME. American Association of Blood Banks Technical Manual. 2005. 15th Ed. American Association of Blood Banks.
25. B. Nascimento, L.T. Goodnough, J.H. Levy. Cryoprecipitate therapy. *British Journal of Anesthesia* 2014; 113: 922-34.
26. Chico-Fernández, M., García-Fuentes, C., Alonso-Fernández, M.A., Toral-Vázquez, D., Bermejo-Aznarez, S., & Alted-López, E.. (2011). Escalas predictivas de transfusión masiva en trauma: Experiencia de un registro de transfusiones. *Medicina Intensiva*, 35(9), 546-551. Recuperado en 14 de marzo de 2019, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912011000900003&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912011000900003&lng=es&tlng=es)
27. Fernandez Hijosa E, Murillo Cabezas F (2012, 02,08), Alternativas terapéuticas de la hemorragia masiva. *Medicina intensiva* 36(7):496-503, recuperado de: 0.1016/j.medin.2011.11.010
28. González Bazart, María Adelaida, Hidalgo Costa, Tania, Álvarez Reinoso, Sarah, Santana Pando, Deborah, & Méndez Díaz, Nidia Elina. (2017). Reacciones postransfusionales. Actualización para el mejor desempeño profesional y técnico. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 21(4), 151-167. Recuperado en 14 de marzo de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942017000400019&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942017000400019&lng=es&tlng=es).
29. Castillo René (2012) *Conocimientos, actitudes y prácticas que tienen los residentes del hospital Oscar Danilo Rosales de León sobre transfusión de hemocomponentes, marzo-noviembre 2012.* ( Tesis de postgrado) HEODRA, León.

## **ANEXOS**

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Conocimientos transfusionales en paciente quirúrgico de los médicos residentes de áreas de cirugía y Gineco-obstetricia, Marzo 2019.

### I.

Datos Generales:

Por favor, responda las preguntas abiertas y marque la respuesta que crea correcta en las preguntas de selección múltiple. Sólo una respuesta por pregunta.

1. No. de ficha: \_\_\_\_\_ 2. Edad: \_\_\_\_\_
3. Sexo: a) Femenino                      b) Masculino
4. Especialidad: a) Cirugía    b) Gineco-Obstetricia
5. Año de residencia cursando: \_\_\_\_

### II.

Conocimientos:

Por favor, marque la respuesta que crea correcta. Sólo una respuesta por pregunta.

1. De la definición de hemocomponentes señale lo falso:
  - a. se caracterizan por tener conservación limitada.
  - b. Pueden producir reacciones adversas con mayor frecuencia
  - c. Debe respetarse la compatibilidad a grupo sanguíneos.
  - d. Conservación prolongada, necesitan condiciones de conservación estándar.
2. De la transfusión en el periodo intraoperatorio señale lo correcto:
  - a. la tolerancia a la anemia se ve influida por diversos factores que impactan en el consumo tisular de oxígeno: actividad muscular, la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca, la actividad simpática y el estado metabólico.
  - b. La decisión de la transfusión en el período intraoperatorio debe estar basada principalmente, en la pérdida concurrente de sangre y la inestabilidad hemodinámica del paciente y, como dato adicional en la medición de la Hb.
  - c. Ante una pérdida aguda de sangre, el nivel de Hb previo a la hemorragia, la magnitud del sangrado y la existencia de factores de comorbilidad asociados pueden alterar la respuesta fisiológica a la pérdida aguda de sangre y son los parámetros que deben tenerse en cuenta al decidir la transfusión.
  - d. Todas son correctas
3. De las precauciones generales al administrar la transfusión, señale lo falso:
  - a. La muestra para la realización de las Pruebas de Compatibilidad deberán ser colectadas en tubos etiquetados con el nombre y apellido del paciente.

- b. Se recomienda que el período que medie entre la extracción de la muestra, la realización del estudio inmunohematológico y la fecha de la transfusión no deberá exceder de las 72 horas
  - c. Todo hemocomponente que contenga más de 2 ml. de eritrocitos debe compatibilizarse con el suero del receptor.
  - d. Todas son falsas
4. En relación al nivel de Hto/Hb óptimo para proceder a la realización de una intervención quirúrgica, señale lo correcto:
- a. El nivel óptimo de Hto debe ser 30% y 10g/dl de hemoglobina
  - b. El nivel óptimo de Hto debe ser 25% y 8 g/dl de hemoglobina
  - c. Individualizar y tomar medidas pertinentes según cada condición
  - d. A y C son correctas
5. De las recomendaciones generales a considerar antes de la decisión clínica de transfundir Paquete globular ,encierre lo correcto:
- a. La transfusión de sangre no debe ser la respuesta inmediata a una hemorragia aguda, ya que en el primer momento la recuperación de la volemia es más importante que la reposición de eritrocitos.
  - b. En general un adulto que previamente se encuentra en buen estado de salud no puede soportar sin transfundir una pérdida del 20% de su sangre.
  - c. La indicación de una transfusión debe ser basada en criterios de laboratorio.
  - d. Todas son correctas
6. Del paquete globular señale lo verdadero:
- a. Consiste en eritrocitos concentrados obtenidos a partir de la centrifugación de la sangre total.
  - b. Su finalidad fundamental es restaurar o mantener la capacidad de transporte de oxígeno para satisfacer las demandas tisulares.
  - c. Su conservación es a  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 35 a 42 días desde su extracción
  - d. Todas son verdaderas
7. Del concentrado de plaquetas señale lo correcto:
- a. Es un componente derivado de la sangre total, obtenido antes de las 12 horas de extraída ésta y mantenida a temperatura ambiente hasta el procesamiento.
  - b. Su conservación es a  $25^{\circ}\text{C}$  por 5 días desde su preparación
  - c. Una vez preparado el pool de concentrado plaquetario debe ser infundido antes de las 4 horas
  - d. No requiere agitación constante
8. De las recomendaciones para el uso de concentrado de plaquetas, señale lo falso:
- a. Previo a la transfusión de plaquetas debe establecerse la causa de la trombocitopenia.
  - b. La transfusión de plaquetas no debe estar basada únicamente en el recuento de plaquetas, sino en la evaluación clínica del paciente.

- c. El abordaje profiláctico para la transfusión de concentrado de plaquetas está basado en el concepto de mantener un mínimo recuento de plaquetas por encima del cual se prevenga el riesgo de una hemorragia que ponga en peligro la vida del paciente.
  - d. La transfusión de plaquetas como medida profiláctica para pacientes con trombocitopenia de origen inmunológico está indicada.
9. Del plasma fresco congelado señale lo correcto:
- a. Es obtenido a partir de la sangre total o mediante aféresis, congelado dentro de las 12 horas de la extracción de la sangre total.
  - b. Cada unidad contiene de 5 a 7 mg de fibrinógeno.
  - c. Se deberá almacenar por un máximo de 12 meses a  $-3^{\circ}\text{C}$
  - d. Actúa como fuente de factores de la coagulación.
10. De las recomendaciones respecto al agrupamiento ABO y RH del plasma fresco congelado a transfundir, señale la falsa:
- a. Primera opción: PFC de idéntico grupo ABO
  - b. Segunda opción PFC grupo AB
  - c. No se debe utilizar plasma O en receptores con otros grupos ABO, a excepción de situaciones críticas.
  - d. El PFC debe suministrarse en dependencia del RH del receptor.
11. De las recomendaciones del uso del plasma fresco, señale lo falso:
- a. El PFC sólo puede utilizarse para reemplazar deficiencias aisladas hereditarias de factores de coagulación para los cuales no existan disponibles productos fraccionados libres de virus. Esto se aplica para el déficit de factor V y además para el déficit de factor XI.
  - b. El uso de PFC está justificado en pacientes que requieran procedimientos invasores o que presenten patologías en las que se presuma riesgo de sangrado
  - c. En pacientes críticos se recomienda el uso de 50 ml/Kg en reemplazo de las dosis convencionales (10-15 ml/Kg).
  - d. El PFC está indicado cuando se produce la deficiencia de múltiples factores de coagulación asociados a hemorragia severa
12. Del crioprecipitado señale lo correcto:
- a. Es obtenido por centrifugación de una donación única.
  - b. Dentro de sus componentes por unidad se encuentran: factor VIII, fibrinógeno, fibronectina y factor XIII.
  - c. Debe descongelarse a temperatura controlada de  $37^{\circ}\text{C}$ , y transfundirse de forma inmediata.
  - d. Todas son verdaderas
13. Con respecto a la clasificación de la hemorragia, señale lo correcto:
- a. Pérdida de sangre de 1500 a 2000 ml, diuresis entre 5 y 15 ml/h y tensión arterial disminuida corresponden a la clase III de severidad de la hemorragia

- b. Pérdida de sangre de 1500 a 2000 ml, diuresis mayor a 30 ml/h y tensión arterial disminuida corresponden a la clase III de severidad de la hemorragia
  - c. Pérdida de sangre de menos de 750ml , diuresis mayor a 30 ml/h y tensión arterial normal corresponden a la clase II de severidad de la hemorragia
  - d. Todas son falsas
14. Con respecto a la definición de transfusión masiva , señale lo correcto:
- a. Se define como reemplazo de una volemia en un periodo de 24 horas.
  - b. Transfusión de 4 ó más concentrados de glóbulos rojos en un período de una hora
  - c. Reemplazo del 50% de la volemia en el plazo de 3 horas
  - d. Todas son verdaderas
15. Con respecto a la definición de hemorragia masiva, señale lo falso:
- a. Perdida sanguínea superior a 50 ml/min por más de 10 minutos.
  - b. Perdida de volumen sanguíneo en 24 horas.
  - c. Hemorragia mayor que precisa transfusión de 4 concentrados de hematíes en una hora.
  - d. Pérdida de 1 a 1.5 volemias en 24 horas.
16. De las recomendaciones para la transfusión de componentes en hemorragia masiva, señale lo correcto.
- a. La corrección del déficit de volumen con el fin de alcanzar la estabilidad hemodinámica debe hacerse a través de la administración de fluidos expansores de la volemia.
  - b. Pacientes con limitaciones para poner en marcha mecanismos de adaptación a la anemia (cardiopatías, dificultad respiratoria) podrían ser transfundidos con una hemoglobina de 8 a 9 g/dl.
  - c. La transfusión de plasma fresco congelado debería ser considerada en situaciones de riesgo significativo de alteración de la hemostasia (shock hemorrágico, hipotermia, acidosis, existencia previa de coagulopatía o insuficiencia hepática).
  - d. Todas son verdaderas
17. De los efectos adversos inmediatos a la transfusión señale el falso:
- a. Hemolisis sintomática.
  - b. Urticaria
  - c. Anafilaxia
  - d. Purpura post transfusional
18. Ante una reacción transfusional aguda se debe, señale lo falso:
- a. Suspender de inmediato la administración del hemocomponente y comunicar al Servicio Transfusional para que tome las acciones pertinentes.
  - b. Comprobar la correcta identificación del paciente y del hemocomponente.
  - c. Hemocultivo en caso de sospecha de sepsis pos-transfusional.
  - d. Todas son falsas.
19. Ante una reacción hemolítica aguda señale lo falso:
- a. Suspender inmediatamente la transfusión
  - b. Administrar solución fisiológica para hidratación, 1000 ml i.v. en las primeras 1 a 2 hrs.
  - c. Mantener la presión sistólica menor de 90 mmHg.

- d. Mantener la diuresis mayor a 100 ml/hora o entre 1 – 1,5 ml/Kg/h
20. Del manejo de la reacción anafiláctica señale lo verdadero:
- Suspender inmediatamente la transfusión
  - Administrar adrenalina
  - Administrar esteroides
  - Todas son verdaderas.

**Tabla 1. Distribución de los residentes de cirugía y Gineco-obstetricia por especialidad y encuestados**

Especialidad	residentes encuestados		Total (%)	
	Encuestado (%)	No encuestado (%)		
especialidad a la que pertenece el residente	Cirugía	9 (90)	1 (10)	10 (22.2)
	Gineco-obstetricia	31 (88.5)	4 (11.5)	35 (77.8)
<b>Total</b>		<b>40(88.9)</b>	<b>5 (11.1)</b>	<b>45(100)</b>

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 2. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico y edad**

año académico de residencia	Edad de los residentes de Cirugía general y Gineco-obstetricia		Total (%)
	25-29 (%)	30-35(%)	
I	7	2	9 (22.5)
II	6	2	8 (20)
III	8	4	12 (30)
IV	5	6	11(27.5)
<b>Total</b>	<b>26 (65)</b>	<b>14 (35)</b>	<b>40 (100)</b>

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 3. Distribución de los residentes de Cirugía general y Gineco-obstetricia por año académico y sexo**

		sexo de los residentes de Cirugía general y Gineco-obstetricia		Total (%)
		Femenino (%)	Masculino (%)	
año académico de residencia	I	5	4	9 (22.5)
	II	6	2	8 (20)
	III	8	4	12 (30)
	IV	5	6	11 (27.5)
Total		24 (60)	16 (40)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 4. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco- obstetricia por especialidad, año académico y puntuación obtenida en generalidades transfusionales**

puntuación obtenida por los residentes en generalidades transfusionales			año académico de residencia				Total (%)
			I	II	III	IV	
0-25% Inadecuado	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	2	2	1	3	8 (80)
		cirugía	1	1	0	0	2 (20)
	Total			3 (30)	3 (30)	1 (10)	3 (30)
26-50% Regular	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	2	0	4	1	7(77.7)
		cirugía	1	1	0	0	2 (22.3)
	Total			3 (33.4)	1 (11.1)	4 (44.4)	1 (11.1)
51-75% Bueno	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	3	3	4	3	13 (81.25)
		cirugía	0	1	1	1	3 (18.75)
	Total			3 (18.8)	4 (25)	5 (31.2)	4 (25)
76-100% Muy bueno	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	0	0	2	1	3 (60)
		cirugía	0	0	0	2	2 (40)
	Total			0	0	2 (40)	3 (60)
Total	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	7	5	11	8	31 (77.5)
		cirugía	2	3	1	3	9(22.5)
	Total			9 (22.5)	8 (20)	12 (30)	11 (27.5)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 5. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, sexo y puntuación obtenida en generalidades transfusionales**

puntuación obtenida por los residentes en generalidades transfusionales			sexo de los residentes de cirugía general y gineco-obstetricia		Total (%)
			femenino	masculino	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	2	1	3 (30)
		II	2	1	3 (30)
		III	1	0	1 (10)
		IV	2	1	3 (30)
	Total	7 (70)	3 (30)	10 (25)	
26-50% Regular	año académico de residencia	I	1	2	3 (33.4)
		II	0	1	1 (11.1)
		III	3	1	4 (44.4)
		IV	0	1	1 (11.1)
	Total	4 (44.5)	5 (55.5)	9 (22.5)	
51-75% bueno	año académico de residencia	I	2	1	3 (18.8)
		II	4	0	4 (25)
		III	2	3	5 (31.2)
		IV	2	2	4 (25)
	Total	10 (62.5)	6 (37.5)	16 (40)	
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	III	2	0	2 (20)
		IV	1	2	3 (60)
	Total	3 (60)	2 (40)	5 (12.5)	
Total	año académico de residencia	I	5	4	9 (22.5)
		II	6	2	8 (20)
		III	8	4	12 (30)

	IV	5	6	11 (27.5)
Total		24 (60)	16 (40)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 6. Distribución de los residentes de cirugía general y gineco-obstetricia por especialidad ,año académico y puntuación obtenida transfusión de paquete globular**

puntuación obtenida por los residentes en transfusión de paquete globular		año académico de residencia				Total (%)
		I	II	III	IV	
0-25% inadecuado	especialidad a la que pertenece el residente ginecología	1	0	3	0	4 (100)
	Total	1 (25)	0	3 (75)	0	4 (10)
26-50% regular	especialidad a la que pertenece el residente ginecología	2	0	3	2	7(87.5)
	especialidad a la que pertenece el residente cirugía	1	0	0	0	1 (12.5)
Total		3 (37.5)	0	3 (37.5)	2 (25)	8 (20)
76-100% Muy bueno	especialidad a la que pertenece el residente ginecología	4	5	5	6	20 (71.4)
	especialidad a la que pertenece el residente cirugía	1	3	1	3	8 (28.6)
Total		5 (17.9)	8 (28.5)	6 (21.5)	9 (32.1)	28 (70)
Total	especialidad a la que pertenece el residente ginecología	7	5	11	8	31 (77.5)
	especialidad a la que pertenece el residente cirugía	2	3	1	3	9 (22.5)
Total		9 (22.5)	8 (20)	12 (30)	11 (27.5)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 7. Distribución de los residentes de Cirugía general y Gineco-obstetricia por año académico, sexo y puntuación obtenida en transfusión de paquete globular**

puntuación obtenida por los residentes en transfusión de paquete globular			sexo de los residentes de cirugía general y gineco-obstetricia		Total (%)
			femenino	masculino	
0-25% inadecuado	año académico de residencia	I	1	0	1 (25)
		III	3	0	3 (75)
		Total	4 (100)	0	4 (10)
26-50% Regular	año académico de residencia	I	0	3	3 (37.5)
		III	1	2	3 (37.5)
		IV	1	1	2 (25)
		Total	2 (25)	6 (75)	8 (20)
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	4	1	5 (17.9)
		II	6	2	8 (28.5)
		III	4	2	6 (21.4)
		IV	4	5	9 (32.2)
		Total	18 (64.3)	10 (35.7)	28 (70)
Total	año académico de residencia	I	5	4	9 (22.5)
		II	6	2	8 (20)
		III	8	4	12 (30)
		IV	5	6	11 (27.5)
		Total	24 (60)	16 (40)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 8. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por especialidad , año académico y puntuación obtenida en transfusión de plasma fresco congelado**

puntuación obtenida por los residentes en transfusión de plasma fresco congelado			año académico de residencia				Total (%)
			I	II	III	IV	
0-25% Inadecuado	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	0	1		2	3 (75)
		cirugía	1	0		0	1 (25)
	Total		1(25)	1 (25)		2 (50)	4 (10)
26-50% Regular	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	3	3	3	2	11 (68.7)
		cirugía	1	2	1	1	5 (31.3)
	Total		4 (25)	5 (31.2)	4 (25)	3 (18.8)	16 (40)
51-75% bueno	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	3	1	8	4	16 (88.9)
		cirugía	0	1	0	1	2 (11.1)
	Total		3 (16.6)	2 (11.1)	8 (44.5)	5 (27.8)	18 (45)
76-100% Muy bueno	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	1			0	1 (50)
		cirugía	0			1	1 (50)
	Total		1 (50)			1 (50)	2 (5)
Total	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	7	5	11	8	31 (77.5)
		cirugía	2	3	1	3	9 (22.5)
	Total		9 (22.5)	8 (20)	12 (30)	11 (27.5)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 9. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, sexo y puntuación obtenida por los residentes en transfusión de plasma fresco congelado**

puntuación obtenida por los residentes en transfusión de plasma fresco congelado			sexo de los residentes de cirugía general y gineco-obstetricia		Total (%)
			femenino	masculino	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	0	1	1 (25)
		II	1	0	1 (25)
		IV	1	1	2 (50)
		Total	2 (50)	2 (50)	4 (10)
26-50% Regular	año académico de residencia	I	2	2	4 (25)
		II	4	1	5 (31.3)
		III	1	3	4 (25)
		IV	2	1	3 (18.7)
		Total	9(56.2)	7 (43.8)	16 (40)
51-75% Bueno	año académico de residencia	I	2	1	3 (16.6)
		II	1	1	2 (11.1)
		III	7	1	8 (44.5)
		IV	2	3	5 (27.8)
		Total	12 (66.7)	6 (33.3)	18 (45)
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	1	0	1 (50)
		IV	0	1	1 (50)
		Total	1 (50)	1 (50)	2 (5)
Total	año académico de residencia	I	5	4	9 (22.5)
		II	6	2	8 (20)
		III	8	4	12 (30)

	IV	5	6	11 (27.5)
Total		24 (60)	16 (40)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 10. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por especialidad año académico y puntuación obtenida por los residentes en transfusión de concentrado de plaquetas**

puntuación obtenida por los residentes en transfusión de concentrado de plaquetas			año académico de residencia				Total (%)
			I	II	III	IV	
0-25% Inadecuado	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	2	1			3 (75)
		cirugía	1	0			1 (25)
	Total		3 (75)	1 (25)			4 (10)
26-50% regular	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	1	3	3	6	13 (81.3)
		cirugía	0	2	1	0	3 (18.7)
	Total		1 (6.25)	5(31.25)	4 (25)	6 (37.5)	16 (40)
76-100% Muy bueno	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	4	1	8	2	15 (75)
		cirugía	1	1	0	3	5 (25)
	Total		5 (25)	2(10)	8 (40)	5(25)	20 (50)
Total	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	7	5	11	8	31 (77.5)
		cirugía	2	3	1	3	9 (22.5)
	Total		9 (22.5)	8 (20)	12 (30)	11 (27.5)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 11. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, sexo y puntuación obtenida en transfusión de concentrado plaquetas**

puntuación obtenida por los residentes en transfusión de concentrado de plaquetas			sexo de los residentes de cirugía general y gineco-obstetricia		Total
			femenino	masculino	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	1	2	3 (75)
		II	1	0	1 (25)
	Total		2 (50)	2 (50)	4 (10)
26-50% Regular	año académico de residencia	I	1	0	1 (6.25)
		II	4	1	5 (31.25)
		III	3	1	4 (25)
		IV	3	3	6 (37.5)
	Total		11 (68.75)	5 (31.25)	16 (40)
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	3	2	5 (25)
		II	1	1	2 (10)
		III	5	3	8 (40)
		IV	2	3	5 (25)
	Total		11 (55)	9 (45)	20 (50)
Total	año académico de residencia	I	5	4	9 (22.5)
		II	6	2	8 (20)
		III	8	4	12 (30)
		IV	5	6	11 (27.5)
	Total		24 (60)	16 (40)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 12. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por especialidad , año académico y puntuación obtenida sobre transfusión de crioprecipitado**

puntuación obtenida por los residentes sobre transfusión de crioprecipitado			año académico de residencia				
			I	II	III	IV	
0% Inadecuado	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	4	4	7	3	18 (85.7)
		cirugía	1	0	0	2	3 (14.3)
	Total			5 (23.8)	4(19)	7 (33.4)	5 (23.8)
100% Muy bueno	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	3	1	4	5	13 (68.4)
		cirugía	1	3	1	1	6 (31.6)
	Total			4 (21)	4 (21)	5 (26.4)	6(31.6)
Total	especialidad a la que pertenece el residente	ginecología	7	5	11	8	31 (77.5)
		cirugía	2	3	1	3	9 (22.5)
	Total			9 (22.5)	8 (20)	12 (30)	11 (27.5)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 13. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, sexo y puntuación obtenida por los residentes sobre transfusión de crioprecipitado**

puntuación obtenida por los residentes sobre transfusión de crioprecipitado			sexo de los residentes de cirugía general y Gineco-obstetricia		Total (%)
			femenino	masculino	
0% Inadecuado	año académico de residencia	I	2	3	5 (23.8)
		II	3	1	4 (19.1)
		III	5	2	7 (33.3)
		IV	3	2	5 (23.8)
	Total	13 (61.9)	8 (38.1)	21 (52.5)	
100% Muy bueno	año académico de residencia	I	3	1	4 (21)
		II	3	1	4 (21)
		III	3	2	5 (26.4)
		IV	2	4	6 (31.6)
	Total	11 (57.9)	8 (42.1)	19 (47.5)	
Total	año académico de residencia	I	5	4	9 (22.5)
		II	6	2	8 (20)
		III	8	4	12 (30)
		IV	5	6	11 (27.5)
	Total	24 (60)	16 (40)	40 (100)	

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 14. Distribución de los residentes de cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, especialidad ay nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre hemocomponentes**

nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre hemocomponentes			Especialidad a la que pertenece el residente		Total (%)
			ginecología	cirugía	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	0	1	1 (50)
		II	1	0	1 (50)
	Total	1 (50)	1 (50)	2 (12.5)	
26-50% Regular	año académico de residencia	I	3	0	3 (30)
		II	1	1	2 (20)
		III	3	0	3 (30)
		IV	2	0	2 (20)
	Total	9 (90)	1 (10)	10 (25)	
51-75% Bueno	año académico de residencia	I	3	1	4 (17.4)
		II	3	1	4 (17.4)
		III	7	1	8 (34.8)
		IV	6	1	7 (30.4)
	Total	19 (82.6)	4 (17.4)	23 (57.5)	
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	1	0	1 (20)
		II	0	1	1 (20)
		III	1	0	1 (20)
		IV	0	2	2 (40)
	Total	2 (40)	3 (60)	5 (12.5)	
Total	año académico de residencia	I	7	2	9 (22.5)
		II	5	3	8 (20)
		III	11	1	12 (30)
		IV	8	3	11 (27.5)
	Total	31 (77.5)	9 (22.5)	40 (100)	

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 15. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, sexo y nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre hemocomponentes**

nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre hemocomponentes			sexo de los residentes de cirugía general y Gineco-obstetricia		Total
			femenino	masculino	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	0	1	1 (50)
		II	1	0	1 (50)
	Total		1 (50)	1 (50)	2 (5)
26-50% Regular	año académico de residencia	I	2	1	3 (30)
		II	2	0	2 (20)
		III	2	1	3 (30)
		IV	1	1	2 (20)
	Total		7 (70)	3 (30)	10 (25)
51-75% Bueno	año académico de residencia	I	2	2	4 (17.4)
		II	2	2	4 (17.4)
		III	5	3	8 (34.8)
		IV	4	3	7 (30.4)
	Total		13 (56.5)	10 (43.5)	23 (57.5)
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	1	0	1 (20)
		II	1	0	1 (20)
		III	1	0	1 (20)
		IV	0	2	2 (40)
	Total		3 (60)	2 (40)	5 (12.5)
Total	año académico de residencia	I	5	4	9 (22.5)
		II	6	2	8 (20)
		III	8	4	12 (30)
		IV	5	6	11 (27.5)
	Total		24 (60)	16 (40)	40 (100)

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 16. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, especialidad y nota obtenida en conocimientos sobre transfusión masiva**

nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre transfusión masiva			especialidad a la que pertenece el residente		Total
			ginecología	cirugía	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	0	1	1 (25)
		II	1	1	2 (50)
		III	1	0	1 (25)
		Total	2 (50)	2 (50)	4 (10)
26-50% Regular	año académico de residencia	I	0	1	1 (10)
		II	2	1	3 (30)
		III	4	0	4 (40)
		IV	2	0	2 (20)
Total	8 (80)	2 (20)	10 (25)		
51-75% Bueno	año académico de residencia	I	6	0	6 (42.9)
		II	2	0	2 (14.3)
		III	3	1	4 (28.5)
		IV	2	0	2 (14.3)
Total	13 (92.8)	1 (7.2)	14 (35)		
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	1	0	1 (8.4)
		II	0	1	1 (8.4)
		III	3	0	3 (25)
		IV	4	3	7 (58.2)
Total	8 (66.6)	4 (33.4)	12 (30)		
Total	año académico de residencia	I	7	2	9 (22.5)
		II	5	3	8 (20)
		III	11	1	12 (30)
		IV	8	3	11 (27.5)
Total	31 (77.5)	9 (22.5)	40 (100)		

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 17. Distribución de los médicos residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, sexo y nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre transfusión masiva**

nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre transfusión masiva			sexo de los residentes de cirugía general y Gineco-obstetricia		Total (%)
			femenino	masculino	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	0	1	1 (40)
		II	1	1	2 (60)
		III	1	0	1 (40)
		Total	2 (50)	2 (50)	4 (10)
26-50% Regular	año académico de residencia	I	0	1	1 (10)
		II	3	0	3 (30)
		III	3	1	4 (40)
		IV	1	1	2 (20)
Total	7 (70)	3 (30)	10 (25)		
51-75% Bueno	año académico de residencia	I	4	2	6 (42.9)
		II	2	0	2 (14.3)
		III	2	2	4 (28.5)
		IV	1	1	2 (14.3)
Total	9 (64.3)	5 (35.7)	14 (35)		
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	1	0	1 (8.4)
		II	0	1	1 (8.4)
		III	2	1	3 (25)
		IV	3	4	7 (58.2)
Total	6 (50)	6 (50)	12 (30)		
Total	año académico de residencia	I	5	4	9 ( 22.5)
		II	6	2	8 (20)
		III	8	4	12 (30)
		IV	5	6	11 (27.5)
Total	24 (60)	16 (40)	40 (100)		

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 18. Distribución de los médicos residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, especialidad y nota obtenida en conocimientos sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas**

nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas			especialidad a la que pertenece el residente		Total
			ginecología	cirugía	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	1	1	2 (50)
		II	1	0	1 (25)
		IV	0	1	1 (25)
		Total	2 (50)	2 (50)	4 (10)
26-50% Regular	año académico de residencia	I	3	0	3 (23)
		II	3	0	3 (23)
		III	4	0	4 (31)
		IV	2	1	3 (23)
Total	12 (92.3)	1 (7.7)	13 (32.5)		
51-75% Bueno	año académico de residencia	I	3	0	3 (15.8)
		II	1	2	3 (15.8)
		III	5	1	6 (31.5)
		IV	6	1	7 (36.9)
Total	15 (78.9)	4 (21.1)	19 (47.5)		
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	0	1	1 (25)
		II	0	1	1 (25)
		III	2	0	2 (50)
		Total	2 (50)	2 (50)	4 (10)
Total	año académico de residencia	I	7	2	9 (22.5)
		II	5	3	8 (20)
		III	11	1	12 (30)
		IV	8	3	11 (27.5)
Total	31 (77.5)	9 (22.5)	40 (100)		

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

**Tabla 19. Distribución de los residentes de Cirugía y Gineco-obstetricia por año académico, sexo y nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas**

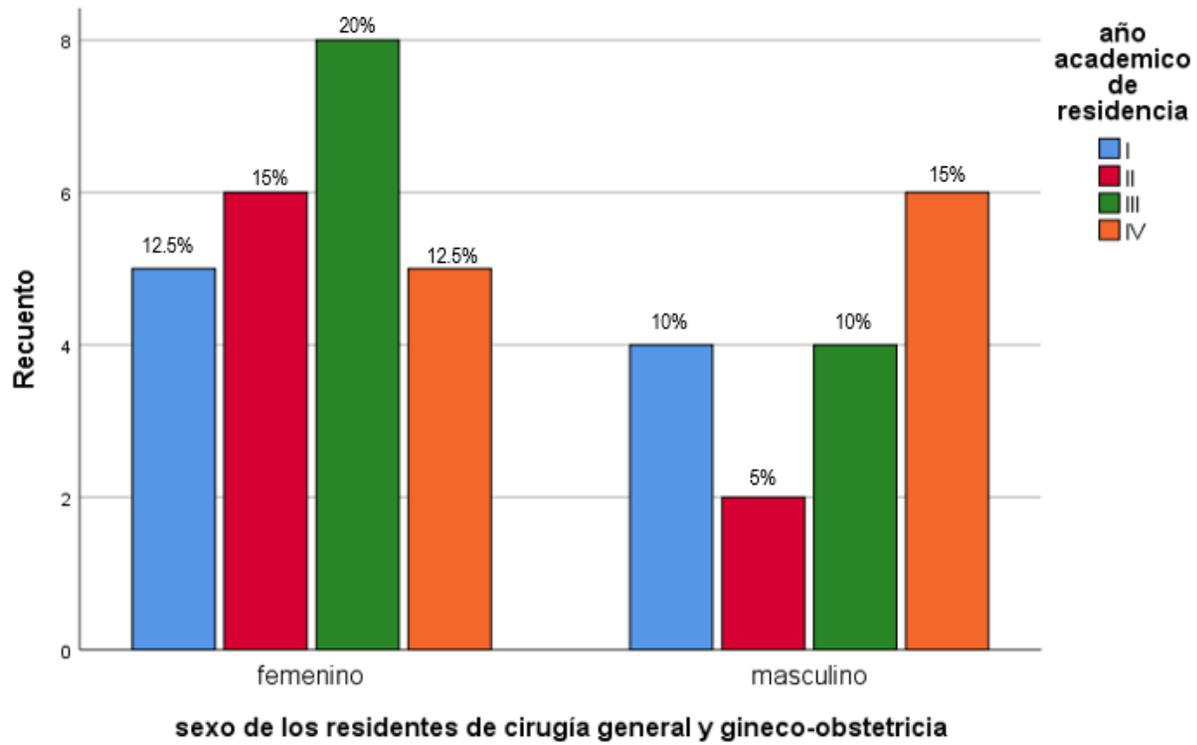
nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas			sexo de los residentes de cirugía general y Gineco-obstetricia		Total
			femenino	masculino	
0-25% Inadecuado	año académico de residencia	I	1	1	2 (50)
		II	1	0	1 (25)
		IV	0	1	1 (25)
		Total	2 (50)	2 (50)	4 (10)
26-50% Regular	año académico de residencia	I	1	2	3 (23)
		II	3	0	3 (23)
		III	3	1	4 (31)
		IV	1	2	3 (23)
Total	8 (61.5)	5 (38.5)	13 (32.5)		
51-75% Bueno	año académico de residencia	I	3	0	3 (15.8)
		II	1	2	3 (15.8)
		III	3	3	6 (31.5)
		IV	4	3	7 (36.9)
Total	11 (57.8)	8 (42.2)	19 (47.5)		
76-100% Muy bueno	año académico de residencia	I	0	1	1 (25)
		II	1	0	1 (25)
		III	2	0	2 (50)
		Total	3 (75)	1 (25)	4 (10)
Total	año académico de residencia	I	5	4	9 (22.5)
		II	6	2	8 (20)
		III	8	4	12 (30)
		IV	5	6	11 (27.5)
Total	24 (60)	16 (40)	40 (100)		

Fuente: ficha de recolección de datos, los porcentajes están entre ( )

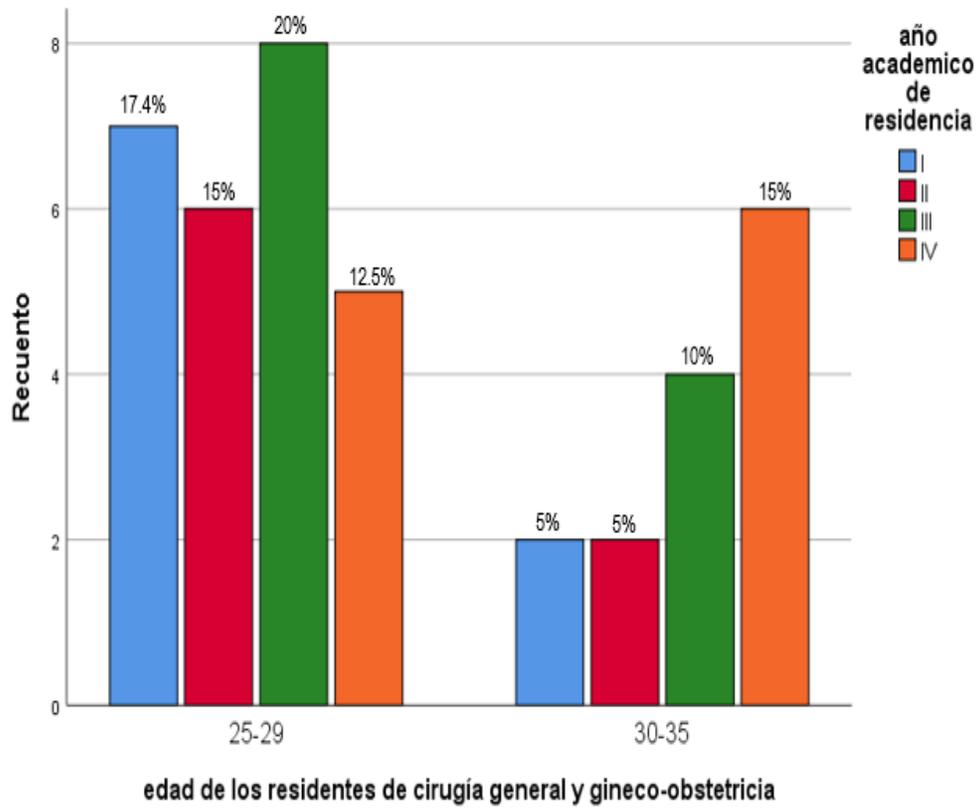
**Tabla 20. Estadísticos descriptivos de las variables en estudio**

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
sexo de los residentes de cirugía general y gineco-obstetricia	40	1	1	2	1,40	,496	,246
edad de los residentes de cirugía general y gineco-obstetricia	40	1	1	2	1,35	,483	,233
año académico de residencia	40	3	1	4	2,62	1,125	1,266
nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre hemocomponentes	40	3	1	4	2,78	,733	,538
nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre transfusión masiva	40	3	1	4	2,85	,975	,951
nota obtenida por los residentes en conocimientos sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas	40	3	1	4	2,57	,813	,661
puntuación obtenida por los residentes en generalidades transfusionales	40	3	1	4	2,40	1,008	1,015
puntuación obtenida por los residentes en transfusión de paquete globular	40	3	1	4	3,30	1,114	1,241
puntuación obtenida por los residentes en transfusión de plasma fresco congelado	40	3	1	4	2,45	,749	,562
puntuación obtenida por los residentes en transfusión de plaquetas	40	3	1	4	2,90	1,150	1,323
puntuación obtenida por los residentes sobre transfusión de crioprecipitado	40	1	1	2	1,48	,506	,256

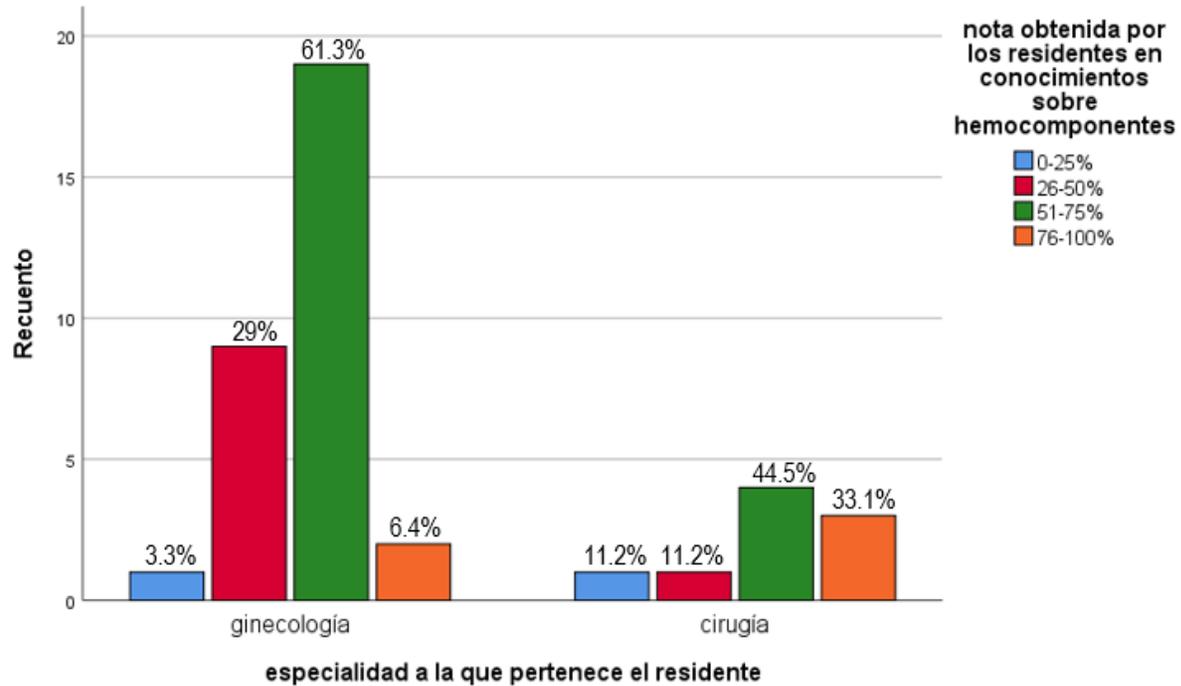
**Grafico1. Distribución de los residentes de cirugía y gineco-obstetricia por año académico y sexo**



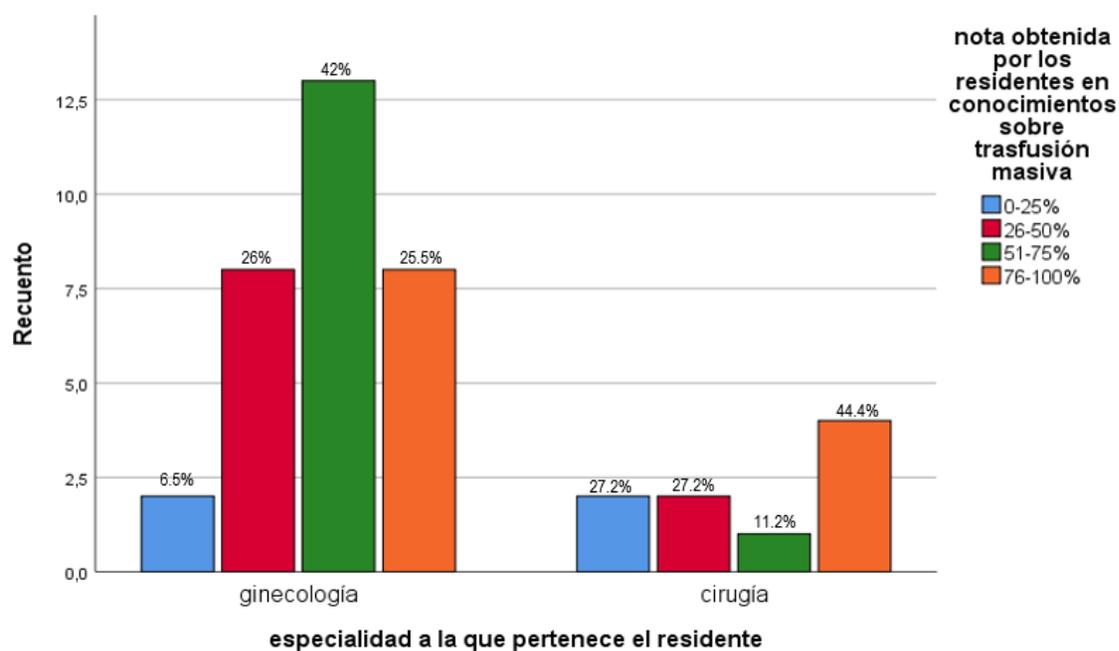
**Grafico2. Distribucion de los residentes de cirugía y gineco-obstetricia por año académico y edad**



**Grafico 3. Distribución de los residentes de Cirugía general y Gineco-obstetricia en conocimiento sobre hemocomponentes**



**Grafico 4. Distribución de los residentes de Cirugía general y Gineco-obstetricia en conocimiento sobre transfusión masiva**



**Grafico 5. Distribución de los residentes de Cirugía general y Gineco-obstetricia en conocimiento sobre efectos adversos de las transfusiones sanguíneas**

