



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Informe final de investigación previo a la obtención del título de:
**LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA SALUD EN LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas a la transfusión sanguínea

Autora: Jazmín Fernanda Padilla López

Tutora: Mgs. Eliana Elizabeth Martínez Durán

Riobamba - Ecuador

2021

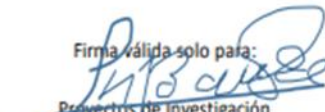
REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: **“Reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas a la transfusión sanguínea”**. Presentado por Jazmin Fernanda Padilla López, dirigido por la Mgs. Eliana Elizabeth Martínez Durán, una vez escuchada la defensa oral y realizado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para el uso y custodia de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH.

Para la constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Aida Mercedes Balladares Saltos

Presidenta del tribunal

Firma válida solo para:

Proyectos de Investigación

Firma

MsC. Yisela Carolina Ramos Campi

Miembro del Tribunal

Firma válida solo para:

Evaluación de Proyectos

Firma

MsC. Félix Atair Falconi Ontaneda

Miembro de Tribunal

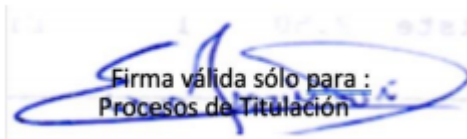
Firma válida solo para:

Const. Cump. Obs. y P.T. Supera J. 9/7/2021

Firma

CERTIFICACIÓN

Yo, Eliana Elizabeth Martínez Durán, docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico, en calidad de tutora del presente trabajo de titulación con el tema: “**Reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas a la transfusión sanguínea**”. Propuesto por la estudiante: Jazmin Fernanda Padilla López egresada de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones, certifico que se encuentra apta para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.



Firma válida sólo para :
Procesos de Titulación

Mgs. Eliana Elizabeth Martínez Durán.

Docente de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este trabajo de graduación, corresponde exclusivamente a su autora Jazmin Fernanda Padilla López con cédula de identidad 060437753-1 y Tutor Mgs. Eliana Elizabeth Martínez Durán, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Jazmin Fernanda Padilla López

060437753-1

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo que me dio la bienvenida y me permitió formarme en sus aulas, conocer a varias personas, que se convirtieron en grandes amigos, a los docentes quienes me supieron guiar y compartieron conmigo sus enseñanzas y conocimientos que el día de hoy se ven reflejados en la culminación de este proyecto. A la Dra. Rosita Cruz por su óptima técnica de enseñanza, paciencia, comprensión y total disponibilidad ante cualquier inquietud presente durante este trayecto estudiantil. Finalmente quiero expresar mi agradecimiento de una manera muy encarecida a mi tutora la Mgs. Eliana Martínez que me ha guiado con su paciencia y dedicación.

DEDICATORIA

Con todo mi amor, dedico el presente proyecto de investigación a Dios y doy las gracias por ser mi fortaleza, quien a convertido lo imposible en grandes logros, quien ha escuchado los anhelos de mi corazón, pero sobre todo quien me ha mostrado más allá de los que mis ojos pueden ver. A mis padres: Manuel Padilla y Silvia Lopez por su apoyo incondicional desde el primer momento que decidí entrar a la carrera de LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO, quienes con su esfuerzo, corrección y confianza han sido un pilar fundamental en todo este transcurso estudiantil. Y en especial este logró se lo dedico desde lo más profundo de mi corazón, a mi abuelita Rosalía Arce quien de forma física hoy ya no está aquí, pero al comienzo de la carrera fue quien más me apoyo, quien estuvo al pendiente de cada detalle y con solo una palabra o su tierna mirada me devolvía el aliento convirtiéndose así en mi más grande motivación, por ello este logró no es solo mío, este pequeño ascenso de escalón tiene dos triunfadoras. Finalmente quiero dedicar a una persona muy especial que de forma indirecta fue mi empuje para salir adelante y tener ese celo por alcanzar grandes objetivos, a la cual de forma mutua le deseo el mejor de los éxitos en la totalidad de sus propósitos y anhelos.

Jazmin Fernanda Padilla López

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	1
DEDICATORIA.....	2
RESUMEN	5
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	22
CAPÍTULO III. DESARROLLO	27
CONCLUSIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla N° 1.</i> Estudios realizados sobre la etiología de las reacciones tardías inmunológicas pos transfusión.....	27
<i>Tabla N° 2.</i> Estudios realizados sobre la etiología de las reacciones tardías no inmunológicas pos transfusión	29
<i>Tabla N° 3.</i> Estudios realizados sobre el tipo de reacción adversas post transfusión con mayor grado de incidencia.....	32
<i>Tabla N° 4.</i> Estudios realizados sobre el tipo de reacción tardía inmunológica post transfusión con mayor grado de incidencia	33
<i>Tabla N° 5.</i> Estudios realizados sobre el tipo de reacción tardía no inmunológica post transfusión con mayor grado de incidencia	35
<i>Tabla N° 6.</i> Estudios realizados sobre los hemocomponentes y reacciones adversas tardías asociadas a cada uno de estos	37

RESUMEN

La utilidad de la sangre como recurso terapéutico es de gran utilidad, no obstante, la transfusión de sangre continuamente será un tratamiento de alto riesgo debido a que se administra al paciente elementos aptos para desencadenar una serie de efectos adversos. Estos pueden ser inmediatos, siendo los más comunes y tardíos, que suelen confundirse con otras enfermedades debido a su tiempo de aparición, siendo menos frecuentes, pero tienen una tasa alta de mortalidad. Por lo cual el objeto de la presente investigación se fundamentó en especificar las reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas post transfusión sanguínea. Además, mediante la información que se presentó en la investigación propuesta permitirá que los profesionales de la salud tomen en consideración el peligro presente, manteniéndose atentos a signos y síntomas que puede presentar el paciente. Para ello se realizó una investigación de enfoque cualitativo, descriptiva, no experimental, documental, transversal y retrospectiva. Su búsqueda fue meticulosa mediante fuentes confiables con una población conformada por 198 revisiones y una muestra de 76 referencias bibliográficas publicadas en revistas indexadas reconocidas. Finalmente, como resultado de la investigación se encontró que existe un porcentaje de reacciones adversas post transfusión con un rango de 0.3 – 3.95 %, de las cuales un 0.5% representa las reacciones adversas tardías. Entre las reacciones inmunológicas se encuentra la reacción hemolítica retardada, inmunomodulación de antígenos y trastorno injerto frente a huésped relacionada a la transfusión. Mientras que en las no inmunológicas se encuentran la transmisión de enfermedades y la hemocromatosis.

Palabras claves: Transfusión; efectos; inmunológicos; no-inmunológicos; tardíos.

ABSTRACT

The usefulness of blood as a therapeutic resource is very useful; however, the continuous blood transfusion will be a high-risk treatment because the patient is administered elements capable of triggering a series of adverse effects. These can be immediate, being the most common and late, often confused with other diseases due to their time of onset, being less frequent, but having a high mortality rate. Therefore, the object of the present investigation was based on specifying late immunological and non-immunological adverse reactions post blood transfusion. In addition, the information that was presented in the proposed investigation will allow health professionals to consider the present danger, keeping an eye out for signs and symptoms that the patient may present. A qualitative, descriptive, non-experimental, documentary, cross-sectional, and retrospective research was carried out. Their search was meticulous through reliable sources with a population made up of 198 reviews and a sample of 76 bibliographic references published in recognized indexed journals. Finally, as a result of the investigation, it was found that there is a percentage of post-transfusion adverse reactions with a range of 0.3 - 3.95%, of which 0.5% represent late adverse reactions. Immunologic reactions include delayed hemolytic reaction, antigen immunomodulation, and transfusion-related graft-versus-host disorder. At the same time, the non-immunological ones are the transmission of diseases and hemochromatosis.

Keywords: Transfusion; effects; immunological; non-immunological; late.

Reviewed by:

Dr. Narcisa Fuertes, PhD.

ENGLISH PROFESSOR

Cc: 1002091161

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El objeto de estudio del presente proyecto se focalizó en especificar las reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas en pacientes luego de haber recibido transfusión sanguínea. De tal forma es importante mencionar que la sangre es un tejido humano conformado por varios productos biológicos ¹. En conjunto forman una sustancia heterogénea, limitada, preciada y escasa, que supone un esfuerzo humano y económico importante. Es imposible sustituir de forma artificial ya que constituye materia prima para los bancos de sangre por ello requiere múltiples cuidados durante la cadena donante-receptor ².

El uso terapéutico de sangre fue reportado por primera vez el 15 de junio de 1667 por Baptiste con sangre animal (oveja) transfundida a humanos, pero tuvo diversos fracasos y en el año 1668 tanto el gobierno de París como la iglesia católica prohibieron la práctica de transfusión sanguínea ^{3,4}. En 1830 se desarrolló la transfusión humano a humano por James Blundell cuando transfirió sangre de su asistente a una mujer con hemorragia postparto, Karl Landsteiner en 1901 descubrió los grupos ABO dando origen al éxito de este proceder terapéutico e inició a la era moderna en la transfusión ³.

Antes de la primera guerra mundial se recuperó la confianza para efectuar transfusiones y durante la guerra se obligó a desarrollar nuevos métodos transfusionales, siendo oportuno para el uso en los heridos y como resultado dio paso a la fundación de los primeros bancos de sangre en el mundo ³. Ecuador es el cuarto país latinoamericano que cuenta con un hemocentro, mismo que fue inaugurado el 5 de noviembre del 2009 y cuyo objetivo es efectuar diversas pruebas de laboratorio acreditadas por las normas ISO 2009 para avalar la calidad de sangre a transfundir ⁵.

La transfusión sanguínea ayuda a salvar miles de vidas y durante el último siglo ha sido de provecho para el tratamiento de anemia. Pero también puede provocar reacciones en algunos receptores ya que no está libre de riesgos debido al aumento de enfermedades de transmisión

sanguínea, para lo cual se ha logrado evidenciar que el empleo de guías ayuda a una adecuada transfusión del componente predilecto ^{4,6}.

De ahí viene la importancia de implementar un centro de hemovigilancia que comprende el sistema de registro, informe y monitoreo de las reacciones transfusionales. Para mejorar la calidad, seguridad y un control organizado sobre los efectos adversos que se presentan a lo largo de la cadena donante-receptor ⁶. En consecuencia, la decisión de transfundir debe fundamentarse en una valoración minuciosa tanto de la clínica del paciente como de las indicaciones del laboratorio ².

Bazart M, et al ⁴, menciona que el receptor puede padecer un efecto adverso en un porcentaje del 0,5 al 3.0 %. En Ecuador se realizó un estudio con un total de 86 pacientes que recibieron transfusiones durante el período mayo 2016 - febrero 2017, de los cuales 34 (39.53%) presentaron reacciones adversas ⁷. Mientras que en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas-Ecuador de un total de 960 personas transfundidas se obtuvo 13 reacciones dando un rango de 1.35% ⁸.

La elección de transfundir sangre o hemocomponentes debe tener un enfoque clínico y de laboratorio basado en: la calidad en selección de donantes, realización confiable de ensayos de laboratorio pretransfusionales y post transfusionales en busca de enfermedades, conservación, almacenamiento, el uso biológico apropiado, alternativas, consecuencias y vigilancia ^{2,9}. La pesquisa serológica tiene como finalidad detectar posibles infecciones con base en el principio antígeno - anticuerpo desencadenando una reacción en presencia de agentes infecciosos ¹⁰.

En Cuba se realizan pruebas para la detección del virus de inmunodeficiencia humana, virus de la hepatitis C y virus de la hepatitis B con el uso de sistemas cubanos UMELISA. Además, métodos de amplificación de ácidos nucleicos y Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real como método de escrutinio con alta sensibilidad ⁹. Los cuales detectan segmentos determinados de material genético (ADN o ARN) sin depender de la respuesta inmune y por tanto reduce el tiempo de ventana, evitando falsos negativos ^{10,11}.

En cuanto a las reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas pos transfusión producen una serie de manifestaciones en relación al tipo de reacción desencadenada. Entre las que podemos encontrar la reacción hemolítica tardía que generalmente cursa de forma sigilosa pero cuando su hemólisis es grave se manifiesta con ictericia, hipertermia, anemia, aumento de lactato deshidrogenasa, escalofríos y coluria. En la púrpura trombocitopénica pos transfusión se presenta petequias, sangrado por piel y mucosas, hematuria, trombocitopenia y síndrome hemorrágico grave cuya complicación es la hemorragia intracraneana ¹².

La enfermedad de injerto contra huésped presenta síntomas como: fiebre, prurito, descamación cutánea, diarrea acuosa, así como la presencia de ictericia por hepatitis y aplasia medular. Por último, en la contaminación bacteriana presenta fiebre, escalofríos, náuseas, dolor abdominal y muscular, disnea, diarrea, hipotensión e insuficiencia renal ¹². En general las reacciones pos transfusión tardías inmunológicas y no inmunológicas provocan signos como: escalofríos fiebre, agotamiento, hipotensión, taquicardia, hemoglobinuria, sangrado intenso y síntomas como: ansiedad, dolor torácico, lumbar y cerca del sitio de infusión, síndrome de distrés respiratorio, cefalea y disnea ¹².

Por las causas que se han descrito anteriormente se ha decidido realizar el presente proyecto de investigación que permitirá detallar los tipos de reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas en pacientes pos transfusión sanguínea. Además, ayudará a que los profesionales de salud tomen a consideración dichas características, manifestaciones y control de calidad en los hemocomponentes a transfundir. Con el fin de precautelar el bienestar de los pacientes que requieren de transfusiones y así ayudar a disminuir la tasa de mortalidad por reacciones adversas tardías pos transfusión.

Ahora bien, los eritrocitos, leucocitos, plaquetas y plasma son componentes propios de la sangre que se pueden extraer por medio de distintos métodos para fines terapéuticos. El objeto puede cambiar entre recuperar la facultad de transportar oxígeno, completar el total del volumen intravascular o moderar una hemorragia. La elección de transfundir los diversos

tipos de hemoderivados se apoya en el requerimiento y condición del paciente a transfundir^{4,12}. De los componentes de la sangre se puede adquirir:

Sangre Total

Se refiere a la unidad de sangre no dividida, con un volumen total de 450-500 ml de los cuales 63 ml son de anticoagulante. Actualmente debido a indicaciones muy limitadas y con el fin de hacer un mejor uso de estos componentes su utilidad es muy escasa. Su temperatura de almacenamiento debe ser entre 1-6°C y sus alternativas de hemo componentes son: concentrados de hematíes, plasma fresco crioprecipitado y plaquetas mismos que se pueden modificar según la condición del paciente^{4,7}.

Araiza, et al¹³ indica que en la enfermedad de injerto contra huésped el uso de sangre total es la segunda causa (26 %) por la cual se desencadena esta reacción. Así también según lo mencionado por Hind, et al¹⁴ otra reacción provocada por la transfusión de este componente sanguíneo es la púrpura pos transfusión dado por inmunomodulación de antígenos. Sin embargo, en la actualidad la implementación de componentes leucorreducidos han mostrado la disminución en los índices de contaminación por plaquetas.

Concentrados de eritrocitos

Para obtener el concentrado de eritrocitos es necesario separarlo del plasma mediante centrifugación y suspender en una sustancia adictiva, su almacenamiento se lo realiza en bolsas de plástico permeables al gas con una temperatura promedio de 1 a 6° C^{4,15}. Se utiliza de forma común para aumentar los niveles de hemoglobina dando como resultado el aumento de 1 g/dL de hemoglobina y 3% de hematocrito por cada unidad transfundida¹. Existen tipos de concentrado de hematíes que se mencionan a continuación:

- Concentrado de hematíes lavados
- Concentrado de hematíes desleucocitados
- Concentrado de hematíes irradiados

- Concentrado de hematíes leucorreducidos (los de mayor elección) ¹⁶.

Las reacciones por concentrados de eritrocitos según un estudio realizado por Gamayo, et al ² en el 2015 obtuvieron una incidencia del 52.9 % y en el 2016 de 56.5%. De las cuales la reacción, injerto contra huésped en relación al porcentaje de efectos causados por concentrado eritrocitario ocupa el primer lugar con 38 % ¹³. Por otra parte, la púrpura pos transfusión también se desencadena de forma común en la aplicación de concentrado de glóbulos rojos ^{14,17}.

Plasma fresco congelado

Para obtener plasma fresco congelado, de una unidad de sangre total se expone a -18°C durante 8 horas dentro de las 24 horas posteriores a su recolección ^{4,7}. Antes de ser emitido por el banco de sangre se descongela por 40 minutos y su uso debe ser dentro de las 24 horas siguientes ⁷, su almacenamiento se realiza por refrigeración de 1 a 6°C siendo viable por 24 horas y en congelamiento a -18°C por un año, mientras que para dos años su temperatura debe ser de -30°C ⁴.

Contiene proteínas y factores de coagulación que tienen una vida media de 12 horas a 10 días según el factor de coagulación. Se menciona que cada ml/kg de plasma fresco congelado aumenta el 1% de los factores de coagulación ¹⁶. En cuanto al porcentaje de reacciones ocurridas por su transfusión en el 2015 ocupó el 17.7% y el 13.0% en el 2016 ². Mientras que Araiza, et al ¹³ mencionó en su estudio un porcentaje de 1% desencadenando enfermedad de injerto contra huésped. Según su fraccionamiento existen varios tipos como:

- Plasma fresco congelado
- Plasma fresco inactivado
- Plasma fresco sobrenadante de crioprecipitado
- Plasma fresco cuarentenado ¹⁶.

Crioprecipitado

Es un condensado de proteínas preparado a partir de plasma fresco congelado mediante descongelación por refrigeración (1 - 6°C), luego se separa realizando el centrifugado y se vuelve a congelar dentro de la primera hora posterior al proceso mencionado ^{4,7}. Para su uso se descongela a calor seco o baño maría y debe ser utilizado dentro de las 4 a 6 horas próximas ⁴.

Se menciona que se puede aumentar de 60 a 70 mg/dl por cada 10 unidades de crioprecipitado este contiene fibrinógeno concentrado, factor VIII, XIII y von Willebrand ¹⁶. Se usa como tratamiento en deficiencias de fibrinógeno o para otros factores de coagulación y para contrastar el sangrado por hemofilia ⁷. Con su transfusión es muy común la infección por *Trypanosoma cruzi* ya que puede resistir temperaturas de congelación ¹⁸.

Concentrado plaquetario

Se obtiene de sangre total de una sola persona recolectando los buffycoats de cuatro unidades o por aféresis suspendido en plasma ⁷. Los concentrados de plaquetas deben permanecer en constante agitación y conservar a una temperatura que oscila entre 20 a 24 °C, es de ayuda para prevenir hemorragias en pacientes quirúrgicos o en trombocitopenia, esplenomegalia, aumento del gasto plaquetario y destrucción inmune ⁴.

Cada unidad de concentrado plaquetario tiene 5.5×10^{10} plaquetas las cuales contienen linfocitos, hematíes y granulocitos. Mientras que por aféresis contiene 3×10^{11} plaquetas las cuales contienen mayor número de linfocitos y pocos hematíes. En conclusión, cada concentrado de plaquetas aumenta de 5 a 7 mil μ l en pacientes adultos ¹⁶. Pero su riesgo para desencadenar reacciones adversas en el 2015 fue del 29.4% y en el 2016 del 26% ¹³ y dentro de ellas se encuentra la púrpura pos transfusión con el 6% ².

De acuerdo a lo mencionado se puede inferir la estimación del uso de sangre como recurso terapéutico, no obstante, la transfusión de sangre continuamente será un tratamiento de alto

riesgo debido a que se administra al paciente elementos aptos para desencadenar una serie de efectos adversos ². A continuación se dará a conocer los tipos de reacciones transfusionales según su:

Tiempo de aparición:

- Inmediatas o agudas: cuando aparecen en las 24 horas posteriores a la transfusión y son las más frecuentes ^{2,7}.
- Tardías: cuando aparecen 24 horas posteriores a la transfusión.

Reacciones adversas tardías inmunológicas

Reacción hemolítica retardada (DHTR)

Es una respuesta inmune retardada, provocada por anticuerpos anti eritrocitarios frente a antígenos de naturaleza proteica ubicados en la membrana del eritrocito ^{15,19}. Ali, et al ¹⁵ menciona que los anticuerpos más reiterados son el anti-E y C, mientras que un estudio realizado por Terraza et al ¹⁹ obtuvo mayor frecuencia en el anticuerpo anti D. No obstante, estas dos investigaciones apoyan a lo mencionado por Boateng, et al ²⁰ quien describe en su estudio un resultado del 49% de reacciones causadas por anticuerpos anti D, C, E y K.

Esta reacción suele ser desapercibida dado que su tiempo de manifestación varía de tres a siete días posterior a la transfusión ¹⁵. La reacción hemolítica tardía sin hiper hemólisis cursa con un cuadro caracterizado por fiebre, taquicardia, ictericia e insuficiencia renal leve y la DHTR con hiper hemólisis se manifiesta con fiebre, escalofríos, taquicardia, taquipnea, insuficiencia renal y consumo de coagulopatía ²¹. El grupo más vulnerable ante esta reacción son las personas poli transfundidas y las embarazadas, pero también existen otras condiciones como la diabetes mellitus, tumores malignos y aterosclerosis sintomática ^{19,20}.

Tamai et, al ²² da a conocer que en Japón existe una prevalencia de 1.4 %, en Estados Unidos un 2,07% y en África el 6,7%. Sin embargo, una publicación canadiense mencionó que la posibilidad de sufrir DHTR era de 10-11 por 100 000 unidades de hematíes transfundidos,

dando como resultado un 0.011 % ²¹. Por otro lado, Coleman et, al ²⁴ señala que existe mayor riesgo en pacientes transfundidos con anemia de células falciformes ya que presentan un rango del 7 al 59% de prevalencia.

Aloinmunización de antígenos

La aloinmunización es el resultado de la incompatibilidad de antígenos eritrocitarios leucocitarios y plaquetarios. Estos últimos incitan a la formación de aloanticuerpos que pueden lisar las plaquetas, desarrollando múltiples trastornos hemorrágicos como la púrpura post transfusión ²⁴. Este es un efecto poco frecuente pero grave, por lo general afecta a las mujeres multíparas, pero estudios recientes demuestran que los riesgos pueden reducirse en mujeres de edad avanzada ^{14,15}.

La púrpura post transfusión es causada por aloinmunización frente antígenos plaquetarios (HPA) donde existe la presencia de aloanticuerpos y ausencia de antígenos ¹⁵. Mohammad, et al ²⁴ menciona que los aloanticuerpos más frecuentes son el 1a y 5b siendo responsables de inducir más del 90% de los aloanticuerpos antiplaquetarios. Para la determinación de HPA se utilizan técnicas como la citometría de flujo, inmovilización de antígenos con anticuerpos monoclonales la cual tiene una alta sensibilidad en comparación al resto de técnicas usadas y por último la reacción en tiempo real de la cadena de polimerasa ^{25,26}.

Por otro lado, la refractariedad plaquetaria es causada por la aloinmunización de antígenos leucocitarios (HLA) siendo esta su causa inmune ocupando el 20% a diferencia de las causas no inmunes que son más comunes con un 80% de incidencia. En la refractariedad plaquetaria existe una elevación inapropiada de la corrección en el recuento de plaquetas y es importante mencionar que la clase I es la más común en desencadenar este tipo de reacción ²⁷.

Su mecanismo empieza cuando un sujeto presenta aloanticuerpos y es sometido a una nueva transfusión donde existe la presencia de antígenos en contra de los aloanticuerpos los cuales van a opsonizar y dan lugar a la eliminación acelerada de plaquetas. Las personas más susceptibles son aquellas que presentan neoplasias hematológicas, fallo renal y

aloimmunización de eritrocitos ²⁷. Lo antes mencionado apoya al estudio de Roger, et al ²⁸ en el cual se obtuvo de un total de 660 pacientes una asociación entre la aloimmunización de antígenos leucocitarios y eritrocitarios mayor al 90%.

Por último, la aloimmunización eritrocitaria se da principalmente por incompatibilidad de eritrocitos empaquetados y concentrado de plaquetas donde existen restos de eritrocitos contaminantes ^{29,30}. Reckhaus, et al ²⁹ en su estudio reveló que la contaminación de eritrocitos fue mayor en la combinación de capas leucocitarias que por aféresis. En la cual la contaminación puede ser escasa para desencadenar aloimmunización por lo cual se creó la hipótesis donde las micropartículas de eritrocitos al fagocitarse son más inmunogénicas provocando aloimmunización.

En este sentido apoya al estudio de Mohamed, et al ³¹ en pacientes con enfermedad renal dependientes de múltiples transfusiones obteniendo una prevalencia del 12,4%. Así también Castellon ³² dio a conocer una incidencia de 1:100, por lo cual ocupa el primer lugar entre las reacciones inmunes tardías con mayor incidencia. Dentro de este grupo los anticuerpos de tipo IgG que se encuentran de forma común son: anti E, anti D y anti S ³³.

Trastorno injerto frente a huésped relacionada a la transfusión (EICH)

La segunda guerra mundial dio lugar a múltiples descubrimientos en el campo de la medicina, como el caso del síndrome secundario caracterizado por falla multiorgánica. Esto se dio debido al trasplante alogénico de médula ósea en pacientes con irradiación corporal total, a causa del bombardeo en Hiroshima y Nagasaki ³⁴. En 1955 se dio a conocer el primer caso de enfermedad de injerto contra huésped en 12 pacientes con síndrome del hombre rojo, luego de recibir transfusión sanguínea ^{34,35}. Por eso en 1962 estas alteraciones pos transfusión tomaron el nombre de reacción injerto contra huésped ya que su mecanismo es de tipo inmunológico ³⁴.

Al igual que la anterior es una reacción poco frecuente provocada por la respuesta inmunológica de los linfocitos contra las células del receptor ^{13,36}, esta reacción se asocia a

pacientes inmunocompetentes y su tasa de mortalidad es crónica, pero se puede prevenir mediante la irradiación de linfocitos antes de la transfusión ^{12,36}. Los hemocomponentes que contienen linfocitos T viables son causantes de la enfermedad de injerto contra huésped y los más asociados son los concentrados de eritrocitos ³⁶.

Como se mencionó esta reacción tiene afinidad en pacientes que presentan compatibilidad entre el donante y receptor, con alelos de antígenos leucocitarios haploidénticos y en pacientes inmunodeprimidos ³⁷. En este grupo ocurren con mayor frecuencia cuando el donante tiene parentesco familiar, aquí los linfocitos del donante son reconocidos como propios, pero estos detectan antígenos y atacan las células del receptor ³⁸. Y presenta un nivel de incidencia poco frecuente ³².

Entre los métodos de prevención se encuentra la irradiación del producto a transfundir, este busca eliminar la proliferación de leucocitos, utilizando rayos gamma y X ^{34,39}. Otra técnica consiste en descartar los glóbulos blancos ya que estos se relacionan con la facultad que tienen las células T para multiplicarse. Sejong, et al ³⁷ evidenció en su estudio la seguridad de realizar doble filtrado en los componentes a transfundir ya que no existe ninguna alteración en su calidad.

Inmunosupresión por transfusión

En 1973 se dio a conocer la relación de inmunosupresión con la transfusión de glóbulos rojos, cuando se observó una mayor aceptación de riñones trasplantados que provenían de pacientes con transfusión sanguínea ⁴⁰. Esta reacción presenta una serie de respuestas fisiológicas dando un cuadro complejo caracterizado por reacciones pro inflamatorias causadas por la activación de leucocitos residuales, liberación de citocinas y péptidos ⁴⁰⁻⁴². Mientras que la supresión inmune se encuentra caracterizada por la alteración en la función de los macrófagos, el porcentaje de linfocitos T y presentación incorrecta de antígenos ⁴⁰.

El efecto de la inmunosupresión se puede dar debido a la liberación de sustancias vasoactivas presentes en los linfocitos transfundidos. Aquí existe una alteración de regulación entre la

inmunidad celular (microorganismos intracelulares) y la inmunidad humoral (microorganismos extracelulares). Donde se presenta una baja regularización de la inmunidad celular y, por otro lado, un aumento en la regularización de la inmunidad humoral ⁴².

Los efectos inmunosupresores se han asociado a una mayor incidencia en casos de sepsis, infección urinaria y posoperatoria, neumonía, así como en alteraciones neoplásicas ⁴², sin embargo, su nivel de incidencia es desconocida ³². Ahora bien, cuando existe un almacenamiento extenso de las unidades de concentrado eritrocitario da origen a un fenómeno biológico caracterizado por deterioro funcional y morfológico de los hematíes ⁴². Por eso es importante la leucorreducción antes del almacenamiento de los hemocomponentes ya que apoya a reducir las citocinas inflamatorias que están presentes en los leucocitos ⁴³.

Reacciones adversas tardías no inmunológicas

Transmisión de enfermedades

Las infecciones transmitidas por transfusión sanguínea generan un importante riesgo en cuanto a su mortalidad y morbilidad en las personas transfundidas. A pesar de existir una serie de pruebas pre transfusión existen factores que dan lugar a la transmisión de virus, bacterias, hongos y protozoos ⁴⁴. Entre los principales se encuentran: el tiempo de ventana, donantes asintomáticos con serología negativa, cepas mutantes y errores del personal de laboratorio ⁴⁵.

Entre los principales virus transmitidos por transfusión se encuentra el virus de la hepatitis B, virus de inmunodeficiencia humana y el virus de la hepatitis C ⁴⁵. El VCB es una de las principales patologías adquiridas por transfusión, en un estudio se obtuvo el 5,1 % de prevalencia ^{45,46}. Este virus produce cambios biológicos con mayor enfoque a nivel hepático, en su etapa crónica provoca hepatitis, cirrosis y cáncer hepático ⁴⁶. Se encuentra en diversas secreciones y es transmitido por vía sexual o parenteral, esto apoya a un estudio realizado por Hilary, et al ⁴⁷ en adolescentes donde se obtuvo mayor transmisión por contacto sexual.

Por otro lado, la infección pos transfusión del virus de la hepatitis C (HVC) presenta una prevalencia del 0.4 % ^{45,48}. El VHC ocupa el cuarto lugar de patologías infecciosas en China, sin embargo, no existen suficientes estudios sobre la infección por transfusión. Pero se considera que en los últimos tiempos la transmisión ha disminuido notoriamente gracias a la incorporación de nuevas técnicas de tamizaje ^{49,50}. Como son las pruebas de ácido nucleico, la reacción en cadena de polimerasa con transcriptasa inversa e inmunoensayo de quimioluminiscencia automatizado ^{50,51}.

El virus de la hepatitis C en la mayoría de individuos se manifiesta de forma asintomática y es considerada una de las causas con alto riesgo de contaminación durante la transfusión ^{52,53}. Pero entre las causas más importante de contaminación se encuentra el tiempo de ventana, en un estudio el índice fue de 6 a 11 meses ⁵². Existen dos fases: la primera es conocida como el período de eclipse que presenta una carga viral baja y la segunda, la fase de aceleración donde es posible ser detectada ⁵⁰.

Los pacientes con beta-talasemia son propensos a adquirir el VHC debido a su alta exposición a transfusiones sanguíneas de forma continua. Aritra, et al ⁵⁴ señala que existe una prevalencia que va del 11 al 30 % siendo el genotipo 3 el más esencial. Por otro lado, los analitos que se encuentran elevados en este tipo de pacientes son: alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa, ferritina sérica y bilirrubina total ⁵⁴.

Otra causa de infección se da por el virus de la hepatitis E (HEV) perteneciente a la familia Hepeviridae, género Orthohepevirus A y es un virión icosaédrico de ARN no envuelto ^{55,45}. Existen 5 genotipos que infectan a humanos desde el G1 a G5 y el G3 abarca cepas humanas de EE UU, Argentina, Canadá, Asia, Nueva Zelanda y países europeos. La infección por HEV es una causa importante en los países en desarrollo por su déficit en el tratamiento de agua, pero también puede ser transmitida por vía oro-fecal, así como por el consumo de salchichas de vísceras de cerdo o carne mal cocida ⁴⁵.

Por su parte, la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (HIV) puede ser transmitida por vía sexual, parenteral o congénita. Está conformado por ácidos nucleicos, una

capa proteica y lipídica, presenta un tamaño de 20 a 300 nanómetros y es capaz de pasar material genético a las células ⁵⁶. En un estudio el promedio de infección por HIV fue bajo y las personas más propensas se encuentran entre los 21 y 60 años ⁵⁷.

Ahora bien, un estudio revela que la infección bacteriana es la causa más frecuente ya que estudios realizados revelan que 1 de cada 2 mil componentes de sangre total o hemocomponentes obtenidos por aféresis desencadenan una reacción de infección. En la mayoría de los casos la causa es una infección asintomática por parte del donador, este tipo de infecciones ocupa el segundo lugar en ocasionar muertes por transfusión sanguínea ⁵⁸.

Entre estas se encuentra el *Treponema pallidum* siendo el agente causal de la sífilis, es una espiroqueta que se puede visualizar con tinciones específicas. Su vía de transmisión se da por contacto sexual, verticalmente (cruza barrera placentaria) o por transfusión sanguínea ⁵⁹. Para su determinación se utilizan pruebas serológicas sin embargo el uso de la cadena de polimerasa, permite hallar el genoma del mismo lo cual es más útil y se evita la infección ⁶⁰.

Por último, también existen infecciones parasitarias, como es el caso de *Trypanosoma cruzi* y su transmisión puede ser vectorial, madre-hijo, alimentos con excremento de los vectores y por transfusión ⁶¹. Es una enfermedad crónica que puede tener daños intestinales y cardíacos, el análisis de *Trypanosoma cruzi* se realiza por enzimoimmunoensayo, mismo que puede tener falsos positivos cuando existe una infección secundaria por *Leishmania* ⁶².

La infección puede ser incompleta cuando existe disminución en la parasitemia, por esta razón no todos los pacientes transfundidos presentan la infección. En Latinoamérica entre el 12 y 48 % de las personas transfundidas desarrollan la enfermedad, su período de incubación es de 20 a 40 días ⁶³. El riesgo es hasta 15 veces más de las infecciones antes mencionadas ^{45,63}. Gómez, et al ⁶³ menciona que el desarrollo de esta infección se encuentra asociado a la transfusión de plaquetas.

En conjunto Ruiz, et al ⁴⁵ menciona una prevalencia total de infecciones por transmisión entre el 1.1 y 1.4%. En primer lugar, se encuentra la infección por *Treponema pallidum* de 0.43 a 1.0%, luego *Trypanosoma cruzi* con el 0.39%, el 0.32 que pertenece a Hepatitis B, el 0.14% para el virus de inmunodeficiencia humana y el virus de la Hepatitis C con un porcentaje del 0.04%.

Hemocromatosis

La hemocromatosis es considerada como la sobrecarga de hierro en el organismo y se puede desarrollar por forma genética o como consecuencia de transfusiones (forma secundaria) ⁶⁴. Las transfusiones múltiples están asociadas a casos de hemocromatosis y las personas que presentan mayor riesgo son aquellas con antecedentes de alteraciones hematológicas ^{64,65}. Entre las cuales se encuentran: la anemia de células falciformes, anemia aplásica, talasemia, síndromes mielodisplásicos y todas aquellas que necesiten terapia transfusional con glóbulos rojos ^{65,66}.

Una unidad de eritrocitos concentrados tiene de 200-250 mg de hierro y debido a la lisis más la ausencia de un sistema que excrete metal, el hierro se libera y almacena en el organismo ^{65,67}. El hierro en exceso se almacena como hemosiderina y ferritina, 8 mg de hierro equivale a 1 ng/ml de ferritina. Un valor mayor a 200 ng/ml de ferritina en sangre se asocia a sobrecarga de hierro o también conocida como hemocromatosis ⁶⁷.

En un paciente que no sangra luego de la transfusión de 10-15 unidades de eritrocitos, se satura la transferrina y el hierro se almacena en él. Esto provoca toxicidad, daño tisular que conduce a insuficiencia hepática y cardíaca, diabetes, hipotiroidismo y mayor riesgo a contraer infecciones ^{65,67}. Por este motivo el objetivo principal es el manejo adecuado de pacientes por lo que se recomienda cuantificar los niveles de ferritina sérica sobre todo en pacientes transfundidos más de 10 veces ⁶⁷.

Un estudio realizado por Hiroyuki, et al ⁶⁸ muestra el caso de un hombre con anemia aplásica el cual necesita como tratamiento, terapia transfusional. Dos meses después de la transfusión

desarrolló trastorno hepático y mejoró a partir del tratamiento con deferasirox, que funciona como quelante de hierro ⁶⁸. Otros quelantes usados de forma clínica son el deferiprona y deferoxamina, Sekongo, et al ⁶⁴ recomienda iniciar tratamiento con quelantes a partir de 20 unidades de eritrocitos transfundidos.

Por todas las reacciones antes mencionadas es importante que el personal de salud mantenga información actualizada sobre los mecanismos fisiopatológicos y las enfermedades existentes posterior a una transfusión. Es indispensable que el personal que participa durante la cadena donante-receptor conozca sobre los principios básicos, ventajas y desventajas de cada componente a transfundir. Sobre todo, es importante identificar de forma temprana los síntomas de las reacciones transfusionales para un adecuado tratamiento ⁴.

El capítulo I estuvo estructurado por: la introducción donde se colocó información que va desde lo general a lo particular, el planteamiento del problema donde se dio a conocer el porqué de la investigación, los objetivos que indicaron hasta donde se quiere llegar en la investigación y el marco teórico que abordó temas de importancia en relación a cada una de las reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas pos transfusión. Esto permitirá comprender al lector la relevancia del presente proyecto de investigación.

En el capítulo II, se realizará la metodología utilizada para la investigación, describiendo las fuentes bibliográficas utilizadas en su contexto. Y en el Capítulo III se establecerá el desarrollo en el cual se expondrá los resultados obtenidos de la investigación realizada, como también las respectivas conclusiones y recomendaciones que irán acorde a los objetivos establecidos para la investigación.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

El presente proyecto de investigación se efectuó a partir de revisión bibliográfica documental de tipo descriptiva dando a conocer a favor de la información recolectada, algunas características como la fisiopatología y manifestaciones desencadenadas en las reacciones tardías inmunológicas y no inmunológicas pos transfusión. A la vez su enfoque de estudio fue de carácter cualitativo ya que por medio del análisis y relación de los datos recolectados en la investigación se procedió a presentar los factores asociados a reacciones tardías pos transfusión sanguínea.

Presentó un diseño no experimental porque no se manipuló las variables de investigación, no obstante, mediante la información obtenida se realizó un análisis minucioso sobre el tema de investigación. Según su secuencia de tiempo fue transversal ya que el proyecto de investigación se llevó a cabo en un solo bloque de resultados en un período determinado y retrospectiva porque se trabajó a partir de fuentes ya existentes que nos permitió realizar el análisis y recolección adecuada de la información en estudio.

Para la selección de la población se escogieron libros, páginas web, revistas indexadas de las bases de datos electrónicos de plataformas digitales reconocidas a nivel mundial como fuente confiable de almacenamiento y reposición de contenido científico. En los que se aborda la temática de reacciones adversas tardías inmunológicas y no inmunológicas pos transfusión sanguínea, con información que ha sido propagada en revistas registradas en bases locales y globales incluyendo revistas como: Scielo, Scopus, Medigraphic, Rev hematológica, Journal y PubMed publicado durante un período de 5 años que abarca desde el año 2017 hasta el año 2021.

A partir de la búsqueda bibliográfica con información útil y publicada en fuentes científicas se realizó el análisis de las mismas. En relación a la exploración de información, se utilizó palabras esenciales como transfusión, reacciones tardías, inmunológicas, no inmunológicas,

agentes transmisibles, Virus de inmunodeficiencia humana, hepatitis B, C y E, *Treponema pallidum*, *Trypanosoma cruzi*, inmunomodulación, hemocromatosis, aloinmunización, reacción hemolítica, parásitos y bacterias transmitidas por transfusión, hemoderivados, pruebas de pesquisa en Ecuador, Cruz roja Ecuador.

En la investigación de libros se utilizó un lenguaje fácil con palabras como: reacciones, transfusión, infecciones transmitidas y banco de sangre. En relación a documentos y páginas web se usó palabras necesarias como: estudio de reacciones pos transfusión, Cruz Roja Ecuatoriana tamizaje, transfusiones en Ecuador. De manera global luego del reconocimiento de fuentes de datos, se dio lugar a la investigación de artículos que guarden relación con el tema propuesto.

Se obtuvo artículos en inglés, español, coreano y portugués para luego realizar el análisis respectivo, tomando en consideración la búsqueda en fuentes reconocidas y confiables, la mayoría de los artículos se adquirió de forma fácil gracias al ingreso a diversas bases de datos mediante el correo institucional. Mientras que la búsqueda de libros se realizó en booksmedicos.org y Library Genesis con información de libre acceso a descargas. Finalmente, los documentos y sitios web se encontraron en español agilizando su interpretación.

Por consiguiente, se inquirió información, apta para la explicación teórica presente en el capítulo I de este proyecto de investigación, para encaminar el estudio se manifestó la interrogante de investigación dando contestación, misma que fue desarrollada en completa cadencia. Las publicaciones científicas citadas son parte esencial de la investigación, estas deben seguir las normas definidas por la Universidad Nacional de Chimborazo.

Tomado a consideración lo mencionado, para la elección de la muestra se revisó en la base de datos: Scopus (40); Scielo (12); Medigraphic (12); Rev hematológica (8); Journal (5);

Dialnet (5); PubMed (83); libros (16); documentos (22) con un total de 203 documentaciones revisadas. Satisfaciendo los lineamientos de inclusión se obtuvieron 78 bibliografías, pero luego de la observación y análisis algunas se hallaban reiteradas y otras fuera del período establecido ; obteniendo un listado final con una población de 76 bibliografías las cuales se encuentran en Scopus 17 artículos, Scielo 6 artículos, Medigraphic 7 artículos, Rev hematológica 3 artículos, Journal 2 artículos, Dialnet 1 artículo, PubMed 24 artículos, 6 libros y 10 documentos, de los cuales se obtuvo una muestra de 40 revisiones bibliográficas las cuales se usarón en el desarrollo de la investigación, esta elección se obtuvo tomando en cuenta los siguientes lineamientos.

Los lineamientos de satisfacción en la investigación bibliográfica tuvo como prioridad recolectar información específica y útil para el desarrollo de la investigación, en el caso de libros desde el 2011 al 2021 y desde el 2017 al 2021 para revistas científicas, documentos y páginas web; obteniendo un período de 10 y 5 años atrás respectivamente, los mismos deben tener resultados referente al tema de investigación: reacciones transfusionales tardías inmunológicas y no inmunológicas a la transfusión para su correcto desarrollo.

A lo largo del proyecto de investigación 127 referencias bibliográficas no cumplieron con los lineamientos de satisfacción, ya que no presentaron información de carácter científico, las bases de datos no permitían el acceso gratuito, archivos dañados, información desactualizada con más de 10 años para libros y en relación a los artículos científicos más de 5 años y por último la información recolectada no era de importancia para el tema de investigación.

Los artículos, documentos, libros y sitios web restringidos de un total de 127 fueron los siguientes: en la base de Scopus (23); Scielo (6); Medigraphic (5); Rev hematológica (5); Journal (3); Dialnet (4); PubMed (59); libros (10); documentos (12). Se consideró las normativas éticas del proyecto de investigación, con la ausencia de desacuerdos bioéticos; debido a que no se ocuparon muestras de carácter biológico en la presente investigación.

Como se ha mencionado la investigación fue de carácter bibliográfica y documental ya que se recolectó, organizó, analizo y sintetizó la información. Estableciendo dos criterios de preferencia como son los datos que expresan si la información científica que se obtuvo para el desarrollo de esta investigación es aplicable al objeto de estudio y el segundo si la información recolectada es actualizada y se encuentra dentro del límite de antigüedad establecida por la Universidad Nacional de Chimborazo.

En el desarrollo de la investigación se consideró los reglamentos manifestados por la Universidad Nacional de Chimborazo, donde se da a conocer en el instructivo de titulación los puntos básicos a seguir como: interlineado, fuente de letra y su tamaño, margen de la hoja, aspectos sobre la estructura de las tablas de resultados, las partes que debe presentar el proyecto de investigación y el uso de normas Vancouver para las referencias bibliográficas.

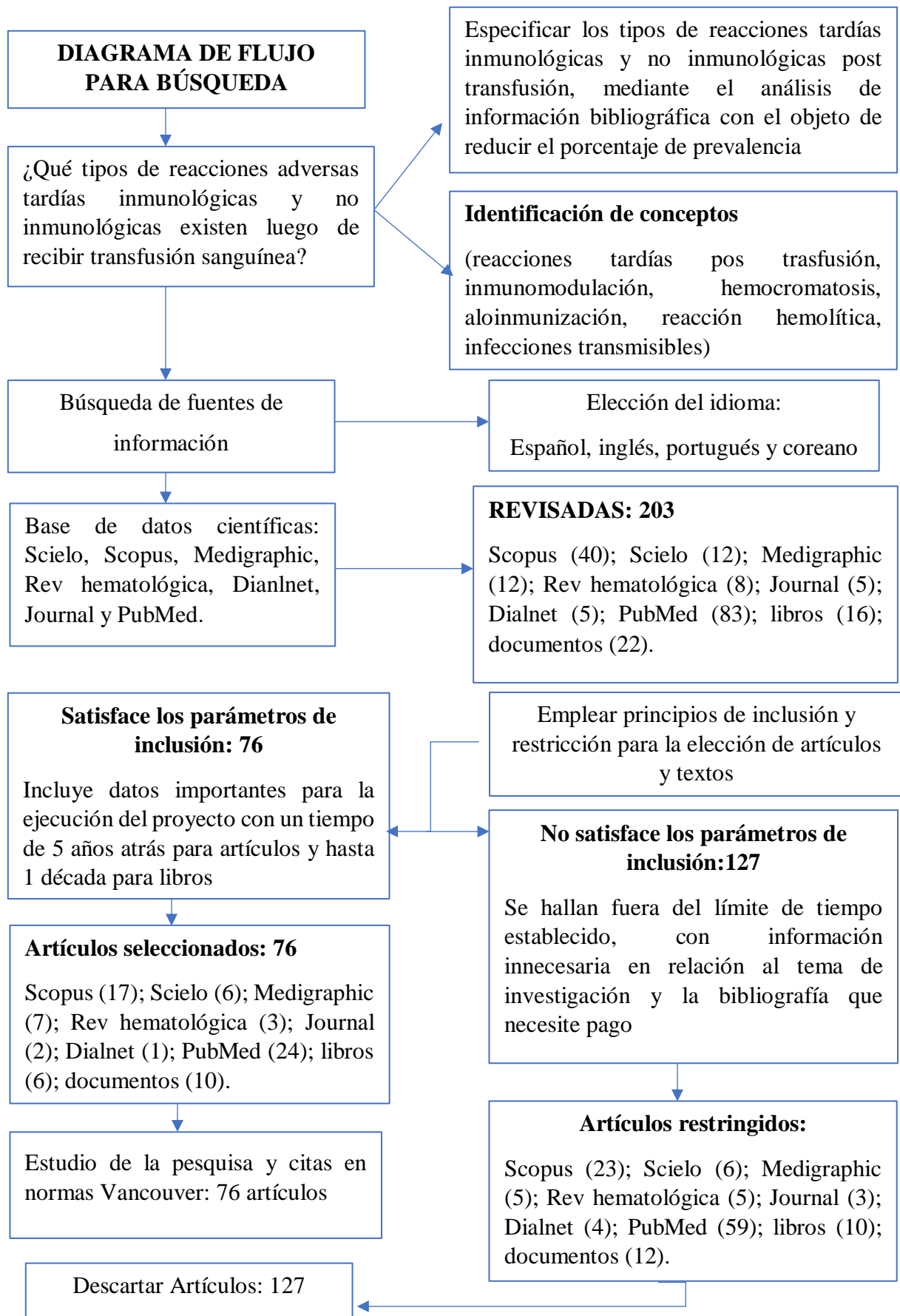


Ilustración 1. Flujograma de inclusión y exclusión

CAPÍTULO III. DESARROLLO

Mediante criterios de inclusión y exclusión establecidos para la elaboración del presente proyecto se obtuvo información confiable mediante la búsqueda de información científica. Para lo cual se utilizó buscadores como Scopus, PubMed, Scielo, Redalyc y libros que tengan relación con el tema de investigación. Así mismo mediante la lectura y análisis de los estudios realizados por los diferentes autores, se realiza una comparación de la información obtenida, lo cual se indica en las siguientes tablas de estudio.

Tabla N° 1. Estudios realizados sobre la etiología de las reacciones tardías inmunológicas pos transfusión

AÑO/ LUGAR	AUTORES	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	ETIOLOGÍA
2019	Ali, et al	Reacción transfusional hemolítica retardada por aloanticuerpos anti-E	Anticuerpos anti-eritrocitarios por respuesta anamnésica
2018	Terrazas J, et al	Anticuerpos irregulares eritrocitarios detectados en el centro estatal de la transfusión sanguínea del estado de chihuahua	Anticuerpos anti eritrocitarios frente a antígenos
2020 Iranian	Kazemi, et al	Human platelet antigen 1-6, 9 and 15 in the Iranian population: An anthropological genetic análisis	Exposición a antígenos de hematíes, leucocitos o plaquetas del donante
2018	Bahar B, Tormey C	Prevention of productopón-associated graft-versus-host disease with blood product irradiation: the past, present, and future	Injerto de linfocitos T funcionales transfundidos del donante

2018	Kleinman S, Stassinopou los A	Transfusion-associated graft-versus-host disease reexamined: potential for improved prevention using a universally applied intervention.	Las células del receptor atacan a las células del donador.
2018	Remy, et al	Mechanisms of red blood cell transfusion-related immunomodulation.	Alteración en la secreción de citocinas
2017	Goubran H	Inmunomodulación y cáncer relacionados con la transfusión	Agregado de respuestas fisiológicas con efectos inmunosupresores
2017	Romero N, Romero V	Manejo de la anemia en el paciente crítico. ¿cuándo conviene Transfundir	Activación de células como los linfocitos, citocinas y péptidos

Fuente: Registro Bibliográfico

Elaborado por: Jazmin Padilla

La investigación sobre la etiología de las diferentes reacciones tardías inmunológicas es de vital importancia, esto ayuda a que el personal involucrado durante la cadena donante-receptor realice la selección apropiada del componente a transfundir. Para así eludir reacciones pos transfusión que pueden llegar a estados graves, provocando incluso el descenso del paciente.

Inicialmente encontramos la reacción hemolítica retardada donde Ali, et al ¹⁵ menciona el caso de una mujer que fue transfundida y no presentó reacciones adversas en ese momento. Sin embargo, luego de 7 días, ingresó con un descenso de hemoglobina por tanto se decidió transfundir dos unidades de concentrado eritrocitario, mismas que presentaron un resultado incompatible en la prueba indirecta.

Por esta razón se decidió realizar pruebas al esposo e hijo, las cuales dieron positivas para anti E en la prueba indirecta, esto se dio debido a un embarazo previo con anticuerpos

indetectables que aparecieron por un estímulo antigénico, en este caso la transfusión ¹⁵. A esto apoya lo que expresa Terrazas J, et al ¹⁹ donde la presencia de anticuerpos irregulares se asocia con las reacciones hemolíticas crónicas, así mismo da a conocer que los anticuerpos más frecuentes son los del grupo Rh, como en el caso clínico antes mencionado, que fue el anti E.

Luego se encuentra la aloinmunización de antígenos donde Kazemi, et al ²⁴ dio a conocer que es causado por el resultado de la incompatibilidad de antígenos eritrocitarios leucocitarios y plaquetarios incitando a la formación de aloanticuerpos dando lugar a la lisis celular. Por otro lado, Bahar, et al ³⁴ en conjunto con Kleinman S, et al ³⁸ indican que la causa de la enfermedad injerto contra huésped es producto de los hemocomponentes que contienen linfocitos T viables haploidénticos, mismos que van activar las células auxiliares (CD4 y CD8), aquí los linfocitos del donante son reconocidos como propios, pero estos detectan antígenos y atacan las células del receptor.

Por último, Remy, et al ⁴⁰ y Goubran H ⁴¹ plantean que la inmunomodulación se da por causas pro inflamatorias e inmunosupresoras. En la inmunosupresión existe alteración en la función de células NK, porcentaje de linfocitos y presentación errónea de antígenos ⁴⁰. Por otro lado, Goubran H ⁴¹ y Romero, et al ⁴² consideran que el almacenamiento prologado de unidades a transfundir provoca daños perjudiciales ya que existe lesiones o alteraciones en las células.

Tabla N° 2. Estudios realizados sobre la etiología de las reacciones tardías no inmunológicas pos transfusión

AÑO/ LUGAR	AUTORES	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	ETIOLOGÍA
2017	Rivero A	Infecciones transmitidas por transfusión de sangre y hemocomponentes	Período de ventana Donantes asintomáticos negativos Cepas mutadas

			Error analítico
2018	Ruiz L, Villegas R, Cardona J	Prevalence of transmissible agents by transfusion and associated factors in a blood bank from córdoba-colombia 2014-2016	Virus de la inmunodeficiencia humana Virus Linfotrópico de células T Virus de la hepatitis B y C <i>Trypanosoma cruzi</i> <i>Treponema pallidum</i> <i>Plasmodium</i>
2021	Bhuyan G, et al	Frequency of Hepatitis B, C and HIV infections among transfusion-dependent Beta Thalassemia patients in Dhaka	Fase de pre-seroconversión
2020	Novelo B, et al	Reacción transfusional bacteriana por concentrado plaquetario contaminado con klebsiella oxytoca:	Contaminación por virus y bacterias
2019	Vizcaya T	Prevalencia de infecciones transmisibles por transfusión en el sur del estado Lara, Venezuela	Período de ventana Donantes asintomáticos negativos Error analítico
2017	Flores J, et al	Frecuencia de sobrecarga de hierro en pacientes con enfermedades hematológicas	Exceso de hierro en los tejidos
2020	Soy sherene c, et al	Transfusión de sangre y sus efectos	Hierro almacenado
2019	Murillo G	Hemochromatosis	Aumento de hierro en los tejidos

Fuente: Registro Bibliográfico

Elaborado por: Jazmin Padilla

Para empezar las reacciones tardías no inmunológicas pos transfusión se presentan por dos causas, en la primera se encuentra la transmisión de enfermedades. Ruiz, et al ⁴⁵ y Rivero, et al ⁶⁰ manifiestan que los agentes de carácter biológico más implicados, son el virus de la inmunodeficiencia humana (I y II), hepatitis B, hepatitis C, linfotrópicos de células T (I y II), *Trypanosoma cruzi*, *Treponema pallidum* y *Plasmodium*.

No obstante Rivero, et al ⁶⁰ añade a esta lista el virus del Nilo, citomegalovirus, parvovirus B 19, dengue y otros con menor frecuencia como el *Toxoplasma*, *Brucella*, *Arvovirus* y *Epstein Barr*. Así mismo Novelo, et al ⁵⁸ indica que existe mayor grado de contaminación por bacterias ya que en la actualidad se han implementado métodos de tamizaje en relación a las infecciones virales, dejando al descuido las infecciones por bacterias sobre todo en el caso de transfundir concentrados plaquetarios.

Por otro lado, Rivero, et al ⁶⁰ y Vizcaya ⁶⁹ expresan que tanto la etapa de ventana durante la infección, la presencia de donantes sin sintomatología y con resultados no reactivos en el tamizaje serológico por una etapa crónica de la infección, mutaciones en las cepas de los agentes biológicos infecciosos y errores de laboratorio ya sea en la fase preanalítica, analítica y pos analítica. Son factores que influyen en la transmisión de enfermedades, en suma, a lo mencionado, Bhuyan, et al ⁷⁰ indica que la infección por el tiempo de ventana del agente causal se da por pruebas deficientes para detectar la infección.

En cuanto a la segunda causa se trata de hemosiderosis pos transfusión, con base a lo citado por Soysherene, et al ⁶⁵ y Flores, et al ⁶⁷ la razón es el exceso de hierro almacenado en los tejidos en forma de ferritina y cada unidad de concentrado eritrocitario contiene de 200 a 250 mg de hierro. Flores, et al ⁶⁷ indica que esto provoca efectos con daño tisular, toxicidad y vulnerabilidad a infecciones, mientras que Soysherene, et al ⁶⁵ indica insuficiencia cardíaca, hepática, aumento de glucosa e hipotiroidismo. A todo esto, es importante mencionar la diferencia señalada por Murillo, et al ⁷¹ donde hemocromatosis hace referencia a la presencia de daño tisular y la hemosiderosis ausencia de la misma.

Tabla N° 3. Estudios realizados sobre el tipo de reacción adversas post transfusión con mayor grado de incidencia

AÑO/ LUGAR	AUTORES	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	FRECUENCIA
2017	Bazart M, et al	Reacciones pos transfusionales. Actualización para el mejor desempeño profesional y técnico	0.5-3.0%
2019	Calán N	Frecuencia de pacientes isogrupo sensibilizados por transfusiones sanguíneas con diferente fenotipo en el hospital de especialidades ff.	1.35%
2017	Chang M, Carillo K	Efectos adversos al suministrar hemoderivados en individuos ingresados al hospital de la Guayaquil	39.53%
2020	Castellón R	Primordiales efectos adversas transfusionales en los pacientes ingresados al hospital alemán nicaragüense	0.38%
2018	Sánchez R, et al	Reacciones adversas a la transfusión de componentes sanguíneos en el sureste de México	0.38%
2020	Pérez J	Identificación de factores de riesgo asociados al desarrollo de reacción.	3.95%

Fuente: Registro Bibliográfico

Elaborado por: Jazmin Padilla

En las reacciones adversas tardías post transfusión sanguínea Bazart M, et al ⁴, menciona que las personas transfundidas pueden padecer un efecto adverso en un porcentaje del 0,5 al 3.0%. Esto apoya a un estudio realizado en Ecuador por Calán N ⁸ donde se obtuvo 13 reacciones adversas de un total de 960 pacientes, dando como resultado 1.35% de frecuencia, lo cual se encuentra dentro del rango citado por Bazart.

Sin embargo, otro estudio realizado en Ecuador durante el período mayo 2016 - febrero 2017 de un total de 86 pacientes que recibieron transfusiones, 34 presentaron reacciones adversas dando un porcentaje del 39.53% ⁷. Por esta razón se dispuso a investigar más bibliografía con el tema citado, en donde Castellón ³² indica en su estudio una incidencia del 0.38% donde existió 20 reacciones adversas de un total de 5,235 pacientes.

Así mismo Sánchez, et al ⁷² ratifica un porcentaje de reacciones pos transfusión de 0.38% teniendo un total de 9,814 unidades transfundidas. Otro estudio realizado por Pérez ¹² da a conocer que durante el período enero 2015 – diciembre 2019, existió 50 reacciones pos transfusión con una población total de 126,371 componentes transfundidos, dando un resultado de 3.95%. De tal manera a partir de la investigación y análisis de la información se deduce un rango de reacciones adversas pos transfusión de 0.3 a 3.95%. Y del total de estas reacciones el 0.5% concierne a la reacciones adversas tardías pos transfusión ⁴.

Tabla N° 4. Estudios realizados sobre el tipo de reacción tardía inmunológica post transfusión con mayor grado de incidencia

AÑO/ LUGAR	AUTORES	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	FRECUENCIA
2020	Castellón R	Iniciales efectos adversos en la transfusión sanguínea en pacientes del centro hospitalario alemán	Anemia hemolítica tardía=0.01- 0.02 % Enfermedad de injerto contra huésped= rara

			Inmunosupresión= desconoce
2018	Siddon A, et al	Reacciones transfusionales hemolíticas y serológicas retardadas: fisiopatología, tratamiento y prevención	Aloinmunización de hematíes =1%
2020	Tamai Y, et al	Transfusion-related alloimmunization to red blood cell antigens in japanese pediatric recipients	Aloinmunización de hematíes =0.46-0.80%
2018	Terrazas J, et al	Anticuerpos irregulares eritrocitarios detectados en el centro estatal de la transfusión sanguínea del estado de chihuahua, México	Aloinmunización de hematíes =0.33%

Fuente: Registro Bibliográfico

Elaborado por: Jazmin Padilla

La anemia hemolítica tardía según Castellón³² presenta una incidencia de 1:5000, lo que en porcentaje representa el 0.02%. De manera similar Siddon, et al²¹ indica una frecuencia de 1:6770, dando así en porcentaje el 0.01%, como consecuencia se deduce una frecuencia de reacción hemolítica tardía del 0.01 al 0.02 %. Ahora bien, Boateng, et al²⁰ refiere que la aloinmunización de hematíes mantiene una relación con la reacción hemolítica tardía. Esto ocurre principalmente cuando los grupos involucrados son de tipo IgG como: anti D, anti Jk^a y anti Jk^b ya que provocan hemólisis y no son reconocidos en transfusiones posteriores ya que desaparecen de forma rápida en la circulación⁷³.

Por otro lado, en la aloinmunización de antígenos para glóbulos rojos Castellón³² indica una frecuencia de 1:100 lo que en porcentaje da el 1%, así mismo Tamai, et al²² señala un porcentaje del 0.46 al 0.80%. Mientras que Terrazas, et al¹⁹ en su estudio de un total de

45,875 muestras obtuvo el 0.33% de frecuencia, dando así un rango de 0.33% a 1%. Es conveniente indicar que en el caso de aloinmunización de hematíes en pacientes con anemia falciforme existe una frecuencia de 7.4% ²³.

En cuanto a la inmunosupresión y la enfermedad injerto contra huésped no existe información suficiente para discutir su frecuencia, sin embargo, Castellón ³² manifiesta que la enfermedad de injerto contra huésped presenta una frecuencia rara, mientras que para la inmunosupresión el porcentaje es desconocido. No obstante, Bahar, et al ³⁴ y Araiza, et al ¹³ indican en relación a la enfermedad de injerto contra huésped una supervivencia menor al 10%.

Tabla N° 5. Estudios realizados sobre el tipo de reacción tardía no inmunológica post transfusión con mayor grado de incidencia

AÑO/ LUGAR	AUTORES	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	INCIDENCIA
2018	Ruiz L, Villegas R, Cardona J	Prevalence of transmissible agents by transfusion and associated factors in a blood bank from córdoba-colombia 2014-2016	Virus de la hepatitis B= 0.32% <i>Treponema pallidum</i> = 0.43% Virus de la hepatitis C= 0.04% Virus de inmunodeficiencia humana=0.14% <i>Trypanosoma cruzi</i> =0.39%
2020	Abdella S, et al	Sero-prevalence of transfusion transmittable infections: hiv, hepatitis b, c and treponema pallidum and associated factors among blood donors in ethiopia:	Virus de la hepatitis B= 5.34% <i>Treponema pallidum</i> = 0.61% Virus de la hepatitis C= 0.17%

		a retrospective study	Virus de inmunodeficiencia humana = 0.26% <i>Trypanosoma cruzi</i> = 0.42%
2020	Japhet, M	Transfusion-transmissible viral pathogens among blood donors in Ibadan, Nigeria	Virus de la hepatitis B= 2.4% <i>Treponema pallidum</i> = 0.9% Virus de la hepatitis C= 0.4% Virus de inmunodeficiencia humana= 0.4%
2019	Vizcaya, T	Prevalencia de infecciones transmisibles por transfusión en el sur del estado Lara, Venezuela. Kasmera	Virus de la hepatitis B= 5.1% Virus de la hepatitis C= 0.4% Virus de inmunodeficiencia humana= 1.1%
2019	Alonso K, Vallejo A	Etiología viral en unidades de sangre y su asociación a la capacidad de transmisión del virus dengue, Cruz Roja Portoviejo	Virus de la hepatitis B= 1.03% Virus de la hepatitis C= 2.6% Virus de inmunodeficiencia humana= 1.03%
2020	Castellón R	Fundamentales efectos adversos transfusionales en los pacientes ingresados al centro hospitalario alemán.	Siempre desde las 100 unidades transfundidas

Fuente: Registro Bibliográfico

Elaborado por: Jazmin Padilla

Abdella, et al ⁴⁸ indica una frecuencia para el virus de la hepatitis B del 5.34%, así también Japhet, M ⁷⁴ hace referencia al 2.4% de frecuencia y por último Vizcaya T, et al ⁷⁵ menciona un 5.1% de frecuencia, ubicando esta infección como la primera en relación a su frecuencia, no obstante Ruiz, L ⁴⁵ y Alonso, K ⁷⁶ manifiestan un porcentaje de 0.43% y 2.6% para *Treponema pallidum* y hepatitis C respectivamente como resultado del primer lugar.

En cuanto al segundo lugar Abdella, et al ⁴⁸ y Japhet, M ⁷⁴ expresan una frecuencia del 0.61 y 0.9% respectivamente, mientras que Ruiz, L ⁴⁵ indica el segundo lugar para *Trypanosoma cruzi* con el 0.39% y Alonso, K ⁷⁶ coloca a la hepatitis B en segundo lugar con 1.03% de frecuencia. El tercer lugar tanto Japhet, M ⁷⁴ y Vizcaya T, et al ⁷⁵ mencionan a hepatitis C con un porcentaje de 0.4% en los dos, así también Ruiz, L ⁴⁵, Abdella, et al ⁴⁸ y Alonso, K ⁷⁶ señalaron el tercer lugar para hepatitis B (0.32%), *Trypanosoma cruzi* (0.42%) y HIV (1.03%) respectivamente.

Para el cuarto lugar Ruiz L ⁴⁵, Abdella, et al ⁴⁸ y Japhet, M ⁷⁴ expresan un porcentaje de 0.14, 0.26% y 0.4% para HIV, mientras que para el quinto lugar Ruiz, L ⁴⁵ y Abdella, et al ⁴⁸ mencionan a hepatitis C con 0.4 y 0.1 respectivamente. Como resultado el porcentaje se calculó a partir de la media con todos los estudios investigados, arrojando el siguiente resultado: 2.83% para Hepatitis B, 0.64% para *Treponema pallidum*, 0.61% para hepatitis C, 0.58% para HIV y 0.4% para *Trypanosoma cruzi*. Por último, Ruiz, L ⁴⁵ indica una incidencia total de infecciones por transmisión entre el 1.1 y 1.4%. Por último, en relación al efecto de hemocromatosis se menciona que es inevitable luego de las 100 unidades transfundidas ³².

Tabla N° 6. Estudios realizados sobre los hemocomponentes y reacciones adversas tardías asociadas a cada uno de estos

AÑO/ LUGAR	AUTORES	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	RELACIÓN EFECTOS ADVERSOS
-----------------------	----------------	------------------------------------	--------------------------------------

2020	Araiza I, et al	Enfermedad de injerto contra huésped asociada con transfusión	Enfermedad de injerto contra huésped
2017	Rafei H	Púrpura postransfusional: reporte de un caso de un fenómeno Infradiagnosticado	Púrpura postransfusional
2019	Hawkins, et al	Púrpura postransfusional: perspectivas actuales	Púrpura postransfusional
2019	Gomez, et al	<i>Trypanosoma cruzi</i> infection in transfusion medicine	<i>Trypanosoma cruzi</i>
2011	Aguilar E, et al	Administración de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfusional: generalitat valenciana	Reacción hemolítica tardía Transmisión de enfermedades Aloinmunización de antígenos Hemocromatosis Inmunosupresión Enfermedad del injerto contra huésped.

Fuente: Registro Bibliográfico

Elaborado por: Jazmin Padilla

Araiza, et al ¹³ indica que en el uso de sangre total es la segunda causa (26 %) por la cual se desencadena la enfermedad de injerto contra huésped. Así también según lo mencionado por Hind, et al ¹⁴ otra reacción provocada por la transfusión de este componente es la púrpura pos transfusión dado por inmunomodulación de antígenos. Esto apoya a lo mencionado por Aguilar E, et al ¹⁶ donde las reacciones a desencadenarse son: reacción hemolítica tardía, transmisión de enfermedades, aloinmunización de antígenos, hemocromatosis, inmunosupresión y enfermedad del injerto contra huésped.

En el uso de concentrado de glóbulos rojos se desarrollan las siguientes reacciones mencionadas por Aguilar E, et al ¹⁶: reacción hemolítica tardía, transmisión de enfermedades,

aloimmunización de antígenos, hemocromatosis, inmunosupresión y enfermedad del injerto contra huésped. En cuanto a la aloimmunización tanto Rafei, et al ¹⁴ y Hawkins, et al ¹⁷ indican que la púrpura pos transfusión también se desencadena de forma común en la aplicación de concentrado de glóbulos rojos

Por otra parte, con el uso de concentrado plaquetario Aguilar E, et al ¹⁶ menciona las siguientes reacciones: transmisión de enfermedades, aloimmunización de antígenos, hemocromatosis, inmunosupresión y enfermedad del injerto contra huésped. Sin embargo, en la actualidad la implementación de componentes leucorreducidos han mostrado la disminución en los índices de contaminación por plaquetas

Y por último el uso de crioprecipitado produce los siguientes efectos secundarios: reacción hemolítica pero muy rara vez, contaminación bacteriana, reacciones alérgicas y transmisión de enfermedades. Con relación a las enfermedades infecciosas transmitidas, Gomez, et al ¹⁸ señala que es muy común la infección por *Trypanosoma cruzi* ya que puede resistir temperaturas de congelación.

CONCLUSIONES

- Gracias a la investigación bibliográfica y discusión de la información recolectada en el presente proyecto de investigación se concluye que, en relación a la etiología de las reacciones adversas tardías inmunológicas, estas son causadas por diversas razones según la reacción desarrollada, entre estas se encuentra la presencia de antígenos y anticuerpos anti eritrocitos del donador en el organismo del receptor, por otro lado las reacciones no inmunológicas post transfusión son causadas primordialmente por resultados falsos negativos en las pruebas de tamizaje así como el uso excesivo de componentes a transfundir.
- En relación a los diferentes estudios publicados en bases de datos confiables, aplicando una media aritmética se indica cuáles son las reacciones más frecuentes. Tomando en consideración las reacciones tardías inmunológicas más frecuentes se obtuvo el 1% para la inmunomodulación de antígenos, mientras que para las reacciones no inmunológicas en base a cinco estudios consultados se logró deducir una media aritmética, dando como resultado el 2.83% de frecuencia para el virus de la hepatitis B.
- Por último, mediante la presente investigación se deduce la importancia del control de calidad enfocado en la transfusión de los diversos hemo-componentes ya que al ser la sangre un fluido biológico capaz de provocar efectos adversos es necesario la mejora tanto en las pruebas de pesquisa como al momento de seleccionar el hemo-componente a transfundir, puesto que, como se dio a conocer en el presente proyecto cada hemocomponente presenta posibles riesgos en relación a desarrollar efectos secundarios a la transfusión .

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández L, et al. Importancia de la sangre, hemoderivados y las donaciones voluntarias de sangre. Revista médica electrónica [Internet], 2020 [citado 25 de feb 2021], vol. 42, no 1, p. 1674-1681. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1684-18242020000101674
2. Gamayo M. Consumo de componentes de la sangre y reacciones adversas a la transfusión en el servicio de adultos del instituto de hematología e inmunología. Revista cubana de hematología, inmunología y hemoterapia [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 33, no s1. Disponible en: <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/download/857/668>
3. Melians S, et al. La sangre como recurso terapéutico desde la donación voluntaria y su impacto científico social. Revista de ciencias médicas de pinar del río [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 21, no 1, p. 13-24. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s1561-31942017000100005&script=sci_arttext&lng=en
4. Bazart M, et al. Reacciones postransfusionales. Actualización para el mejor desempeño profesional y técnico. Revista de ciencias médicas de pinar del río [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 21, no 4, p. 598-614. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=76948>
5. Aldaz P. Caracterización de los donantes de sangre reactivos para vdr1 en edades comprendidas entre 18 a 65 años del hemocentro nacional de cruz roja ecuatoriana durante el periodo junio 2015-junio 2016. 2017. Tesis de licenciatura. Quito: uce. [citado 25 de feb 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11616>
6. Mardani A. Reacciones transfusionales: un análisis retrospectivo de los datos del sistema nacional de hemovigilancia (inhs) de irán. Ciencia de la transfusión y aféresis [Internet], 2020, vol. 59, no 4, pág. 102767. citado 25 de feb 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473050220300574>

7. Chang M, Carillo K. Reacciones adversas en la administración de hemoderivados en los pacientes ingresados en salas de hospitalización de clínica y cirugía en un hospital de la ciudad de guayaquil durante mayo del 2016 a febrero del 2017 universidad católica de Santiago de guayaquil 15-mar-2017. [citado 25 de feb 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7495>
8. Calán N. Frecuencia de pacientes isogrupo sensibilizados por transfusiones sanguíneas con diferente fenotipo en el hospital de especialidades ff. Aa. N° 1 en el período de enero a diciembre del 2017. 2019. Tesis de licenciatura. Quito: uce. [citado 25 de feb 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18539>
9. González, M, et al. Control de calidad en banco de sangre Hospital Abel Santamaría Cuadrado. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 21, no 1, p. 25-34. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18539>
10. Arvizu B, et al. Periodo de ventana de virus de hepatitis b, detección por biología molecular (nat). Revista mexicana de medicina transfusional [Internet], 2020 [citado 25 de feb 2021], vol. 13, no 1, p. 15-21. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=95495>
11. González L. Impacto de la implementación de nat en el pesquisaje viral del plasma par fraccionamiento. Revista cubana de hematología, inmunología y hemoterapia [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 33, no s1. Disponible en: <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/download/838/649>
12. Pérez J. Identificación de factores de riesgo asociados al desarrollo de reacción transfusional. 2020. Tesis doctoral. Universidad autónoma de nuevo león. [citado 25 de feb 2021]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/20427/30/20427.pdf>
13. Araiza I, et al. Enfermedad injerto contra huésped asociada con transfusión. Dermatología revista mexicana [Internet], 2020 [citado 25 de feb 2021], vol. 64, no 4, p. 423-427. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=94693>
14. Rafei H. Púrpura postransfusional: reporte de un caso de un fenómeno infradiagnosticado. Cureus [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 9, no 5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc5451204/>

15. Ali N, Matos A, Rodríguez M. Reacción transfusional hemolítica retardada por aloanticuerpo anti-e. Revista información científica [Internet], 2019 [citado 25 de feb 2021], vol. 98, no 1, p. 98-105. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s1028-99332019000100098&script=sci_abstract&tlng=pt
16. Aguilar E, et al. Administración de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfusional: generalitat valenciana. Consellería de sanitat; 2011
17. Hawkins J, Aster R, Curtis B. Púrpura postransfusional: perspectivas actuales. Revista de medicina de la sangre [Internet], 2019 [citado 25 de feb 2021], vol. 10, pág. 405. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6910090/>
18. Gómez A, Gutierrez F, Peñuela O. Trypanosoma cruzi infection in transfusion medicine. Hematology, transfusion and cell therapy [Internet], 2019 [citado 06 de abr 2021], vol. 41, no 3, p. 262-267. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2531137919300264>
19. Terrazas J, et al. Anticuerpos irregulares eritrocitarios detectados en el centro estatal de la transfusión sanguínea del estado de chihuahua, México. Revista de hematología [Internet], 2018 [citado 16 de mar 2021], vol. 19, no 3, p. 109-114. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=83493>
20. Boateng L, et al. Aloinmunización de glóbulos rojos en pacientes transfundidos con anemia de células falciformes en África subsahariana; una revisión sistemática y un metaanálisis. Revisiones de medicina transfusional [Internet], 2019 [citado 16 de mar 2021], vol. 33, no 3, pág. 162-169. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887796319300227>
21. Siddon A, et al. Reacciones transfusionales hemolíticas y serológicas retardadas: fisiopatología, tratamiento y prevención. Opinión actual en hematología [Internet], 2018 [citado 16 de mar 2021], vol. 25, no 6, pág. 459-467. Disponible en: https://journals.lww.com/co-hematology/fulltext/2018/11000/delayed_haemolytic_and_serologic_transfusion.8.aspx
22. Tamai Y, et al. Transfusion-related alloimmunization to red blood cell antigens in Japanese pediatric recipients. Transfusion medicine reviews [Internet], 2020 [citado

- 16 de mar 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887796320300444>
23. Coleman S, et al. Aloimmunización en pacientes con anemia de células falciformes y falta de reconocimiento de las reacciones transfusionales hemolíticas retardadas que la acompañan. *Transfusión* [Internet], 2019 [citado 16 de mar 2021], vol. 59, no 7, pág. 2282-2291. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31021439/>
24. Kazemi M, et al. Human platelet antigen 1-6, 9 and 15 in the Iranian population: an anthropological genetic analysis. *Scientific reports* [Internet], 2020 [citado 29 de Mar 2021], vol. 10, no 1, p. 1-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32366900/>
25. Dębska M, et al. Identification and follow-up of pregnant women with platelet-type human platelet antigen (hpa)-1bb alloimmunized with fetal hpa-1a. *Archives of medical science: AMS* [Internet], 2018 [citado 29 de Mar 2021], vol. 14, no 5, p. 1041. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6111341/>
26. Li S, Ling B, Lu P. Development of quantitative monoclonal antibody-specific immobilization of platelet antigens assay for antibodies against human platelet antigen-1a, 3a, and 5b. *Platelets* [Internet], 2018 [citado 29 de Mar 2021], vol. 29, no 1, p. 71-75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28406722/>
27. Saris, Pavenski K. Hla alloimmunization and alloimmune platelet refractoriness. *Transfusion medicine reviews* [Internet], 2020 [citado 29 de Mar 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887796320300560>
28. Belizaire R, et al. Red blood cell alloantibodies are associated with increased alloimmunization against human leukocyte antigens. *Transfusion* [Internet], 2019 [citado 29 de Mar 2021], vol. 59, no 7, p. 2256-2263. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30980544/>
29. Reckhaus J, et al. Platelet transfusion induces alloimmunization to d and non-d rhesus antigens. *Transfusion medicine and hemotherapy* [Internet], 2018 [citado 29 de Mar 2021], vol. 45, no 3, p. 167-172. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29928171/>

30. Subramaniyan R. Non-rhd (anti-e) red cell alloimmunization following platelet transfusion: a case report and implications on quality of the platelet concentrates and antibody screening protocols. Hematology, transfusion and cell therapy [Internet], 2020 [citado 29 de Mar 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32967809/>
31. Yusoff M, et al. Prevalence of red blood cell alloimmunization among transfused chronic kidney disease patients in hospital universiti sains malaysia. Oman medical journal [Internet], 2020 [citado 04 de abr 2021], vol. 35, no 5, p. E177. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7538639/>
32. Castellón R. Principales reacciones adversas transfusionales en los pacientes ingresados en el hospital alemán nicaragüense en el periodo de enero 2018 a diciembre del año 2019. 2020. Tesis doctoral. Universidad nacional autónoma de nicaragua, managua. [citado 04 de abr 2021] Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/13359/>
33. Gutiérrez L, et al. Prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos en medellín-colombia 2016-2018. Archivos de medicina [Internet], 2019 [citado 04 de abr 2021], vol. 15, no 2, p. 2. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7024501>
34. Bahar B, Tormey C. Prevention of transfusion-associated graft-versus-host disease with blood product irradiation: the past, present, and future. Archives of pathology & laboratory medicine [Internet], 2018 [citado 30 de mar 2021], vol. 142, no 5, p. 662-667. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29684286/>
35. Aboufazeli B, et al. The evaluation of optimum radiation dose to prevent transfusion-associated graft-versus-host disease among the iranian population. Iranian journal of pediatrics [Internet], 2018 [citado 30 de mar 2021], vol. 28, no 4. Disponible en: <https://sites.kowsarpub.com/ijp/articles/62300.html>
36. Abril I et al. Anestesiología apuntes para el médico general. Ed 3. Bogota; editorial pontificia universidad javeriana; 2020.
37. Chun S, et al. Double-filtered leukoreduction as a method for risk reduction of transfusion-associated graft-versus-host disease. Plos one [Internet], 2020 [citado 30

- de mar 2021], vol. 15, no 3, p. E0229724. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32214402/>
38. Kleinman S, Stassinopoulos A. Transfusion-associated graft-versus-host disease reexamined: potential for improved prevention using a universally applied intervention. *Transfusion* [Internet], 2018 [citado 30 de mar 2021], vol. 58, no 11, p. 2545-2563. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30267423/>
39. Ní S, et al. Preventing Mechanisms of red blood cell transfusion-related immunomodulation transfusion-associated graft-versus-host disease with blood component irradiation: indispensable guidance for a deadly disorder. *British journal of haematology* [Internet], 2020 [citado 30 de mar 2021], vol. 191, no 5, p. 653-657. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32738068/>
40. Remy K, et al. *Transfusion* [Internet], 2018 [citado 30 de mar 2021], vol. 58, no 3, p. 804-815. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29383722/>
41. Goubran H. Inmunomodulación y cáncer relacionados con la transfusión. *Ciencia de la transfusión y aféresis* [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 56, no 3, pág. 336-340. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473050217301039>
42. Romero N, Romero V. Manejo de la anemia en el paciente crítico. ¿cuándo conviene transfundir. *Revista argentina de terapia intensiva* [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 34, no 6, p. 1-8. Disponible en: <http://revista.sati.org.ar/index.php/mi/article/download/527/pdf>
43. Khan A, et al. Effect of leukoreduction on transfusion-related immunomodulation in patients undergoing cardiac surgery. *Transfusion medicine* [Internet], 2020 [citado 25 de feb 2021], vol. 30, no 6, p. 497-504. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32935394/>
44. Rivero A. Infecciones transmitidas por transfusión de sangre y hemocomponentes. *Revista cubana de hematología, inmunología y hemoterapia* [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 36, p. 36. Disponible en: <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/download/616/678>
45. Ruiz L, Villegas R, Cardona J. Prevalence of transmissible agents by transfusion and associated factors in a blood bank from córdoba-colombia 2014-2016. *Revista udca*

- actualidad & divulgación científica [Internet], 2018 [citado 01 de mar 2021], vol. 21, no 2, p. 297-308. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0123-42262018000200297
46. Fite R, et al. Seroprevalence and factors associated with hepatitis b virus infection in blood donors in ethiopia: a systematic review and meta-analysis. Archives of virology [Internet], 2020 [citado 21 de mar 2021], vol. 165, no 5, p. 1039-1048. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32219546/>
47. Awili H, Gitao C, Muchemi M. Seroprevalence and risk factors for hepatitis b virus infection in adolescent blood donors within selected counties of western kenya. Biomed research international [Internet], 2020 [citado 21 de mar 2021], vol. 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32685533/>
48. Abdella S, et al. Sero-prevalence of transfusion transmittable infections: hiv, hepatitis b, c and treponema pallidum and associated factors among blood donors in ethiopia: a retrospective study. Plos one [Internet], 2020 [citado 28 de mar 2021], vol. 15, no 10, p. E0241086. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33119668/>
49. Fu P, et al. Hepatitis c virus prevalence and incidence estimates among chinese blood donors. Transfusion [Internet], 2019 [citado 28 de mar 2021], vol. 59, no 9, p. 2913-2921. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31271469/>
50. Velati C, et al. Prevalence, incidence and residual risk of transfusion-transmitted hepatitis c virus and human immunodeficiency virus after the implementation of nucleic acid testing in italy: a 7-year (2009–2015) survey. Blood transfusión [Internet], 2018 [citado 28 de mar 2021], vol. 16, no 5, p. 422. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6125236/>
51. El A, et al. A pilot study to assess transfusion transmission of hepatitis c virus. Indian journal of hematology and blood transfusión [Internet], 2020 [citado 28 de mar 2021], vol. 36, no 4, p. 745-748. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33100720/>
52. Ranjbar F, et al. Look-back study of transfusion-transmitted hepatitis c virus infection in iran. Hepatitis monthly [Internet], 2020 [citado 28 de mar 2021], vol. 20, no 9. Disponible en: <https://sites.kowsarpub.com/hepatmon/articles/108002.html>

53. Lake A, et al. Seroprevalence of hepatitis c virus infection among blood donors in ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Bmc infectious diseases* [Internet], 2021 [citado 28 de mar 2021], vol. 21, no 1, p. 1-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33516181/>
54. Biswas A, et al. Post-transfusion hepatitis c virus infection among β -thalassaemic individuals with associated clinical parameters. *The indian journal of medical research* [Internet], 2018 [citado 28 de mar 2021], vol. 147, no 6, p. 581. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6118143/>
55. Pérez M, Suay B, Mateos M. Hepatitis E and pregnancy: current state. *Reviews in medical virology* [Internet], 2017 [citado 25 de feb 2021], vol. 27, no 3, pág. E1929. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28318080>
56. Fainboim I, Geffner J. *Introducción a la inmunología humana*. 6^{ta} ed. Buenos Aires: editorial medica panamericana sa de; 2011.
57. Cao W, et al. Prevalence of hepatitis b virus, hepatitis c virus, human immunodeficiency virus and treponema pallidum infections in hospitalized patients before transfusion in Xiangya Hospital Central South University, China from 2011 to 2016. *Bmc infectious diseases* [Internet], 2018 [citado 5 de abr 2021], vol. 18, no 1, p. 1-7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29606088/>
58. Novelo B, et al. Reacción transfusional bacteriana por concentrado plaquetario contaminado con *Klebsiella oxytoca*: ¿una complicación transfusional prevenible? Reporte de un caso. *Revista mexicana de medicina transfusional* [Internet], 2020 [citado 01 de mar 2021], vol. 13, no 1, p. 22-26. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=95496>
59. Engleberg C, et al. *Mecanismos de las enfermedades infecciosas*. 1^{er} edición. Barcelona-España: Lippincott Williams y Wilkins; 2013.
60. Rivero R. Transmisión de infecciones bacterianas y parasitarias por transfusiones de sangre y sus componentes. *Revista cubana de hematología, inmunología y hemoterapia* [Internet], 2008 [citado 05 de abr 2021], vol. 24, no 1, p. 0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0864-02892008000100001&script=sci_arttext&tlng=en

61. López m, et al. Atlas de parasitología. 2^{da} ed. Bogotá-colombia: universidad nacional de colombia manual moderno; 2012.
62. Hillyer c, et al. Transfusion medicine and hemostasis: clinical and laboratory aspects. Newnes. California: ap; 2013.
63. Gómez, lina andrea; gutierrez, fredy rs; peñuela, oscar andres. Trypanosoma cruzi infection in transfusion medicine. Hematology, transfusion and cell therapy [Internet], 2019 [citado 06 de abr 2021], vol. 41, no 3, p. 262-267. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2531137919300264>
64. Sekongo M, et al. Anti-erythrocyte allo-immunization to sickle cell disease patients followed in transfusion therapy unit of the national blood transfusion center of abidjan côte d'ivoire. Int j immunol [Internet], 2017 [citado 21 de mar 2021], vol. 5, no 1, p. 1-4. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/sekongo_mamadou/publication/342891043_assessment_of_the_risk_of_hemochromatosis_in_polytransfused_sickle_cell_patients_at_the_abidjan_transfusion_therapy_unit/links/5f3bac81458515b7292a5fd3/assessment-of-the-risk-of-hemochromatosis-in-polytransfused-sickle-cell-patients-at-the-abidjan-transfusion-therapy-unit.pdf
65. Soy sherene c, et al. Transfusión de sangre y sus efectos. Indian journal of forensic medicine & toxicology [Internet], 2020 [citado 25 de feb 2021], vol. 14. No 14. Disponible en: [file:///d:/octavo%20semestre/titulaci%C3%B3n/documentos%20para%20la%20investigaci%C3%B3n/enfermedades%20traducida%20\(28\).pdf](file:///d:/octavo%20semestre/titulaci%C3%B3n/documentos%20para%20la%20investigaci%C3%B3n/enfermedades%20traducida%20(28).pdf)
66. El-beshlawy A, et al. International sentinel site surveillance of patients with transfusional hemosiderosis treated with deferasirox in actual practice setting. Hematology [Internet], 2019 [citado 06 de Abr 2021], vol. 24, no 1, p. 238-246. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30558524/>
67. Flores J, et al. Frecuencia de sobrecarga de hierro en pacientes con enfermedades hematológicas. Salud pública de México [Internet], 2017 [citado 06 de Abr 2021], vol. 59, no 2, p. 120-122. Disponible en: Http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342017000200120&script=sci_arttext&tlng=pt

68. Hiroyuki E, et al. Un ejemplo de sobrecarga de hierro postransfusión / hemocromatosis hepática para el que el mapeo r_2^* y r_2^* de la resonancia magnética ayudó al diagnóstico. Liver [Internet], 2019 [citado 06 de Abr 2021], vol. 60, no 12, p. 453-458. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/kanzo/60/12/60_453/article/-char/ja/
69. Vizcaya T. Prevalencia de infecciones transmisibles por transfusión en el sur del estado Lara, Venezuela. Kasma, 2019, p. 50-58. [citado 06 de Abr 2021]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1007903?src=similardocs>
70. Bhuyan G, et al. Frequency of Hepatitis B, C and HIV infections among transfusion-dependent Beta Thalassemia patients in Dhaka. Infectious Disease Reports [Internet], 2021 [citado 06 de Abr 2021], vol. 13, no 1, p. 89-95. Disponible en: <https://www.mdpi.com/962288>
71. Murillo G. Hemochromatosis. Medicina Interna de México [Internet], 2019 [citado 07 de Abr 2021], vol. 35, no 6, p. 896-905. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=90378>
72. Sánchez R, et al. Reacciones adversas a la transfusión de componentes sanguíneos en el sureste de México. 2018. [citado 07 de Abr 2021]. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/Hospitalmedicineandclinicalmanagement/2018/vol11/no3/4.pdf>
73. González S. Isoanticuerpos, prevalencia y factores de riesgo en dos hospitales de México. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet], 2019 [citado 07 de Abr 2021], vol. 57, no 2, p. 88-96. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=89858>
74. Japhet, M. Transfusion-transmissible viral pathogens among blood donors in Ibadan, Nigeria. Ife Journal of Science [Internet], 2020 [citado 07 de Abr 2021], vol. 22, no 2, p. 251-256. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ijs/article/view/198962/187615>
75. Vizcaya, T. Prevalencia de infecciones transmisibles por transfusión en el sur del estado Lara, Venezuela. Kasma, 2019, p. 50-58. [citado 07 de Abr 2021].

Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1007903?src=similardocs>

76. Alonso K, Vallejo A. Etiología viral en unidades de sangre y su asociación a la capacidad de transmisión del virus dengue, Cruz Roja Portoviejo. 2019. [citado 07 de Abr 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1967>

ANEXOS

Anexo 1: Reacciones tardías e inmediatas pos transfusión

Reacción	Inmunológica	No Inmunológica
Inmediata	Hemólisis inmediata Anafilaxis Urticaria Reacción febril Daño pulmonar agudo	Contaminación bacteriana Hemólisis no inmune Sobrecarga de citrato Sobrecarga de potasio Sobrecarga de volumen
Tardía	Hemólisis retardada Púrpura Postransfusional Reacción de injerto contra huésped inmunomodulación	Transmisión de infecciones Hemosiderosis

Obtenido de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v20n4/rpr13416.pdf>

Anexo 2: Infección por VIH y su período de exclusión

CONDICION	PERIODO DE EXCLUSION
ESTADO GENERAL Y NIVEL DE CONSCIENCIA	
SIDA/INFECCIÓN POR VIH	
MARCADOR POSITIVO	PERMANENTE
PAREJA SEXUAL ACTUAL DE VIH+	PERMANENTE
PAREJA SEXUAL ANTERIOR DE VIH+	ADMITIDAS TRAS UN AÑO DESPUÉS DE LA ÚLTIMA RELACION SEXUAL
GRUPOS DE POBLACIÓN DE ELEVADO RIESGO	PERMANENTE

Obtenido de: Aguilar E, et al. Administración de sangre y hemoderivados

Anexo 3: Infección por virus de la hepatitis C/B y su período de exclusión

CONDICION	PERIODO DE EXCLUSION
ESTADO GENERAL Y NIVEL DE CONSCIENCIA	
PORTADORES DE VHC Y VHB	
† ANTECEDENTE DE HEPATITIS B Y/O C CLÍNICA Y † CON DEMOSTRACIÓN ANALÍTICA	PERMANENTE
† MARCADOR POSITIVO HBSAG+,ANTIVHC+ O † AGVHC+	PERMANENTE
† PAREJAS SEXUALES ACTUALES DE PERSONAS † CON VHB	PERMANENTE (SALVO DEMOS- TRACIÓN DE QUE SON INMUNES)
† PAREJAS SEXUALES ANTERIORES DE VHB+ †	ADMITIDAS TRAS UN AÑO DESPUÉS DE LA ÚLTIMA RELA- CIÓN SEXUAL
CONVIVENCIA CON UN ENFERMO DE VHB O VHC SIEMPRE QUE HAYA RIESGO DE CONTACTO CON SANGRE O FLUIDOS EN MUCOSAS	1 AÑO
PERSONAL SANITARIO EN CONTACTO CON ENFERMOS DE VHB Y VHC	A CRIERTIO MEDICO (SALVO PINCHAZO ACCIDENTAL QUE ES DE 1 AÑO)
DONANTES SIN MARCADORES DEMOSTRABLES DE HEPATITIS QUE HAYAN DONADO A DOS PACIENTES CON FUERTE SOSPECHA DE TRAN- SMISIÓN DE HEPATITIS POR TRANSFUSIÓN	PERMANENTE
DONANTE ÚNICO DE UN RECEPTOR QUE HAYA DESARROLLADO HEPATITIS POSTRANSFUSIÓN	PERMANENTE
ANTECEDENTE DE ICTERICIA O HEPATITIS NO FILIADA (O HEPATITIS A)	ADMITIDOS TRAS EL PERIODO AGUDO DE LA ENFERMEDAD
PACIENTES TRANSFUNDIDOS CON SANGRE O HEMODERIVADOS O FACTORES COMERCIALES DE COAGULACIÓN NO RECOMBINANTE	1 AÑO
PACIENTES QUE HAYAN REQUERIDO EXAMEN ENDOSCÓPICO	1 AÑO
PACIENTES QUE HAYAN REQUERIDO IMPLAN- TACIÓN DE CATÉTERES INTRAVASCULARES	1 AÑO
PERFORACIÓN DE PIEL Y MUCOSAS CON MATE- RIAL NO ESTÉRIL	1 AÑO

Obtenido de: Aguilar E, et al. Administración de sangre y hemoderivados

Anexo 4: Infección por Chagas/Malaria y su período de exclusión

CONDICION ESTADO GENERAL Y NIVEL DE CONSCIENCIA	PERIODO DE EXCLUSION
ENFERMEDAD DE CHAGAS – ANTECEDENTE DE ENFERMEDAD – PERMANENCIA EN ÁREA ENDÉMICA – VIAJE A ZONA ENDÉMICA	PERMANENTE SÓLO PRODUCTOS PLASMÁTICOS 6 MESES
PALUDISMO (MALARIA) – PALUDISMO SINTOMÁTICO – MÁS DE 5 AÑOS DE PERMANENCIA EN ZONA ENDÉMICA O QUE HAYAN NACIDO EN ELLAS – ESTANCIA EN ZONA ENDÉMICA SIN FIEBRE – ESTANCIA EN ZONA ENDÉMICA CON FIEBRE	3 AÑOS TRAS CURACIÓN Y TEST NEGATIVO 3 AÑOS 6 MESES 6 MESES SI TEST NEGATIVO, SI NO 3 AÑOS

Obtenido de: Aguilar E, et al. Administración de sangre y hemoderivados

Anexo 5: Manifestaciones reacciones adversas tardías

Reacciones tardías a la transfusión (días a años después de la transfusión)			
Hemo- retrasado reacción lítica	Puede ocurrir días o semanas después de la transfusión	<ul style="list-style-type: none"> • Fiebre leve • Ictericia leve • Niveles bajos de hemoglobina. • Lactato deshidrogenasa elevada 	Las pruebas directas de antiglobulina pueden ser positivas. En ausencia de hemólisis rápida, no se requiere tratamiento.
TA-GVHD	Ocurre en 2 semanas de transfusión	Caracterizado por <ul style="list-style-type: none"> • fiebre • erupción • Diarrea También puede presentarse como <ul style="list-style-type: none"> • hepatitis • aplasia medular 	Visto principalmente en pacientes inmunodeprimidos que reciben trasplantes de células madre alogénicas. A menudo fatal. Puede prevenirse irradiando los linfocitos del donante antes de la transfusión.
Postransfusión púrpura	Puede ocurrir de 1 a 3 semanas después de la transfusión	Trombocitopenia	A menudo se resuelve de forma espontánea. Los pacientes con riesgo de hemorragia se tratan con iv in plasmaféresis o transfusión de plaquetas.
PODAR		Caracterizado por inmunosupresores sion	El CDC no clasifica TRIM por criterios específicos como una reacción adversa a la transfusión.

Obtenido de:

<file:///C:/Users/PC/Desktop/ttabla%20de%20sintomas%20articulos%20%20verdadera.en.e.s.pdf>