

Ana Patricia Ruiz-García^{1a}, Blanca Olivia Murillo-Ortiz^{2b}

Resumen

Introducción: a pesar de la existencia de guías tanto nacionales como internacionales, múltiples estudios han puesto de manifiesto que el uso clínico de hemocomponentes no está basado en la evidencia científica; esta situación se replica y es necesario modificarla. Por ello, se planteó aplicar una herramienta de evaluación de conocimientos en medicina transfusional para tal fin en nuestra unidad.

Objetivo: evaluar el conocimiento sobre medicina transfusional en médicos residentes de las especialidades con más demandas de hemocomponentes del Hospital de Especialidades No.1 del Centro Médico Nacional Bajío.

Material y métodos: se diseñó un estudio transversal descriptivo y, por medio de un examen validado, se evaluó el conocimiento en medicina transfusional de médicos residentes de las especialidades que indican el mayor número de transfusiones en la unidad.

Resultados: se contó con la participación de 100 residentes; la mayor participación fue de la especialidad de Anestesiología. El 75% de los participantes obtuvieron un desempeño "Regular" en la herramienta de evaluación. Ninguna especialidad alcanzó un resultado "Satisfactorio".

Conclusiones: la aplicación de esta herramienta es el primer paso para desarrollar e implementar estrategias que permitan disminuir las transfusiones de hemocomponentes injustificadas y de esta manera seguir brindando una atención de excelencia a los derechohabientes, minimizando riesgos y optimizando recursos institucionales.

Abstract

Background: Despite the existence of national and international guidelines, multiple studies show that the clinical use of blood components is not based on scientific evidence; this situation replicates, therefore it was necessary to apply an assessment tool in our medical unit.

Objective: Assessment the knowledge in transfusion medicine in medical residents who have high requirements of blood hemocomponents in Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades No.1 Centro Médico Nacional Bajío.

Material and methods: A descriptive cross-sectional study was designed, and through a validated test the knowledge in transfusional medicine of residents of the unit was evaluated.

Results: 100 residents participated in the research, most of them from the anesthesiology department; as a result, the evaluation tool showed a "Fair" performance in 75% of the participants. No specialty achieved a "Satisfactory" result.

Conclusions: The application of this tool is the first step to develop and implement strategies to reduce unjustified transfusions of blood components and thus continue to provide excellent care to beneficiaries, minimizing risks and optimizing institutional resources.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Bajío, Hospital de Especialidades, Laboratorio de análisis clínicos. León de los Aldama, Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Bajío, Hospital de Especialidades, Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica. León de los Aldama, Guanajuato, México

ORCID: 0000-0001-9742-7059^a, 0000-0003-4775-2755^b

Palabras clave
Patología Clínica
Conocimiento
Medicina Transfusional

Keywords
Pathology, Clinical
Knowledge
Transfusion Medicine

Fecha de recibido: 08/11/2022

Fecha de aceptado: 30/12/2022

Comunicación con:

Ana Patricia Ruiz García

✉ patricia.ruiz@uabc.edu.mx

☎ 646 134 6440

Cómo citar este artículo: Ruiz-García AP, Murillo-Ortiz BO. Evaluación de conocimientos en Medicina Transfusional en médicos residentes del Bajío. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61(4):412-9. doi: [10.5281/zenodo.8200077](https://doi.org/10.5281/zenodo.8200077)

Introducción

La transfusión sanguínea es uno de los procedimientos médicos más realizados, y contribuye a salvar millones de vidas cada año.^{1,2,3,4} Fuentes internacionales presentan evidencia sobre el uso inadecuado de hemocomponentes, principalmente debido a la falta de conocimiento sobre medicina transfusional, tanto en la formación de pregrado como en la de posgrado.^{5,6,7,8,9} Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2015, en México se transfundieron un total de 3,012,293 hemocomponentes, siendo los más transfundidos el concentrado eritrocitario y el plasma fresco congelado con cifras de 1,500,941 y 959.869, respectivamente.⁵ Se estima que en nuestro país del 45 al 74% de las transfusiones realizadas están mal indicadas.^{10,11} Sin embargo, no se posee una cifra exacta por la falta de estudios en este ámbito.

La transfusión no se encuentra exenta de riesgos para el receptor, siendo estos muy variados: desde reacciones leves o autolimitadas hasta aquellas que pueden poner en peligro la vida.^{12,13,14,15,16,17,18,19} Además, en nuestro país la disponibilidad de hemocomponentes es escasa, lo cual hace que la sangre y sus componentes sean un producto altamente valioso.^{20,21}

Diversos estudios determinan que los conocimientos sobre medicina transfusional en médicos no expertos en el tema no son los adecuados para la práctica clínica, y esto proviene desde la formación de pregrado.^{22,23,24,25} Lo anterior condiciona que la enseñanza y aprendizaje en el internado o la residencia fomenta las decisiones basadas en el empirismo y *conductas heredadas*, y este aprendizaje se transmite a los residentes en formación quienes perpetuarán estas prácticas en su ejercicio médico y docencia.^{26,27}

A su vez, en nuestro país existen escasos estudios relacionados con el conocimiento del ejercicio de la medicina transfusional en médicos no especialistas en ella, razón por la cual el presente trabajo tiene como objetivo analizar estos conocimientos en los médicos de posgrado de especialidades con altas demanda de hemocomponentes de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades No. 1 del Centro Médico Nacional Bajío, en la ciudad de León, Guanajuato, México.

Por lo anterior, la aplicación de esta herramienta en nuestra institución brindará un panorama general sobre los conocimientos en medicina transfusional de los médicos residentes de las especialidades con mayores índices de eventos transfusionales, siendo este el primer paso para desarrollar e implementar estrategias que permitan disminuir las transfusiones de hemocomponentes injustificadas, para así seguir brindando una atención de excelencia a

los derechohabientes, minimizando riesgos y optimizando recursos institucionales.

Material y métodos

Para este proyecto se eligió un enfoque cuantitativo-descriptivo y de carácter transversal en tiempo.

Sitio de investigación

Se eligieron las especialidades con mayor demanda de hemocomponentes en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Bajío y después de presentar la iniciativa al jefe de Banco de Sangre y división de auxiliares diagnósticos, apoyados por los adscritos y profesores titulares de las especialidades seleccionadas, se fomentó la participación en la aplicación de un cuestionario por escrito (tiempo de respuesta: 30-45 minutos) alcanzando la participación de 100 médicos residentes.

Se recopilaron los datos obtenidos a lo largo de dos meses, recabando 100 cuestionarios correctamente contestados.

Se aseguró la confidencialidad y el anonimato de los encuestados al omitir la necesidad de anotar su nombre en el cuestionario.

Participantes

Se optó por un muestreo probabilístico al azar, para recolectar los datos de los residentes que accedieron participar. Los únicos motivos de exclusión fueron: rechazar contestar el cuestionario y/o no llenarlo por completo.

Instrumento de medición

La evaluación de los conocimientos en medicina transfusional fue ponderada mediante el cuestionario *BEST Transfusion Medicine Exam* (Copyright 2012 BEST Collaborative and ASCP). La herramienta está constituida por dos evaluaciones, una teórica que consta de 20 preguntas que evalúa el conocimiento que debe poseer el médico general en la práctica de medicina transfusional (no se permitió el uso de bibliografía de consulta), el sustentante seleccionó el inciso de la respuesta que consideraba como correcta y al finalizar devolvió el documento al evaluador. La segunda evaluación, una sociodemográfica, (22 preguntas), el participante seleccionó la respuesta que se ajustaba a su perfil y al finalizar devolvió el documento al evaluador.

Se contabilizaron los reactivos correctos obtenidos en la herramienta de evaluación y se ponderaron de la siguiente manera:

- *Insuficiente*: 1-5 preguntas correctas. (0-25%)
- *Regular*: 6-10 preguntas correctas (26-50%)
- *Bueno*: 11-15 preguntas correctas (51-75%)
- *Satisfactorio*: 16-20 preguntas correctas (76-100%)

Una vez recopilada la información, mediante estadística descriptiva se procedió a obtener las frecuencias de las variables, así como sus medidas de tendencia y dispersión, expresando el resultado en porcentaje para su interpretación.

Resultados

Se aplicó la herramienta de evaluación mencionada a la población que cumpliera todos los criterios de inclusión. Las especialidades incluidas en el estudio fueron seleccionadas según la cantidad de solicitudes de transfusión registradas en la base de datos del Banco de Sangre de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 1 del Centro Médico Nacional Bajío.

De esta manera, y después de haber aplicado los criterios de inclusión y exclusión anteriormente descritos, se obtuvo la participación de 100 residentes, 37 (37%) de sexo masculino y 63 (63%) de sexo femenino, de especialidades clínicas tanto como quirúrgicas: Urología: 8 (8%), Anestesiología: 28 (28%), Medicina interna: 19 (19%), Traumatología y Ortopedia: 10 (10%), Medicina del Enfermo en Estado Crítico: 9 (9%), Cirugía general: 13 (13%) y Urgencias: 13 (13%).

Al analizar los conocimientos sobre medicina transfusional se obtuvieron los resultados observados en el cuadro I y figura 1. El 75 % obtuvo una calificación regular, solo el 8% obtuvo un resultado bueno y ninguno de los evaluados obtuvo un resultado satisfactorio. El servicio que obtuvo la mayor media de aciertos fue el servicio de Cirugía general, el servicio con la media de aciertos más baja fue Medicina del enfermo en estado crítico y también es el servicio con mayor cantidad de puntaje insuficiente (33.33%). Por otro lado, el servicio con mayor número de resultados en la ponderación bueno fue Urgencias (15.38%) y por el contrario los servicios que no alcanzaron esta ponderación fueron Urología y Medicina interna.

Cuadro I Resultados obtenidos por servicio

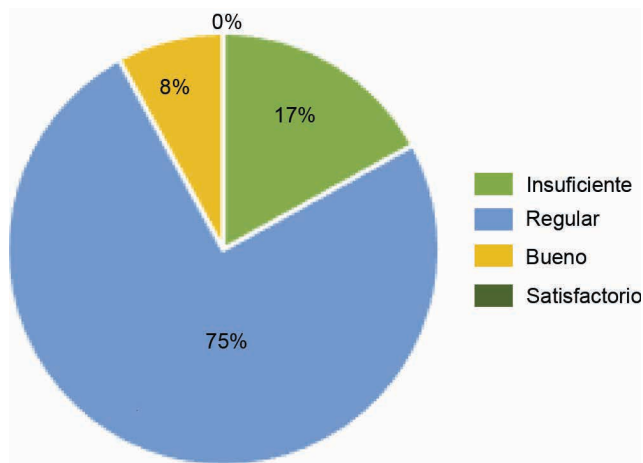
	n	Porcentaje	Media de aciertos	DE
Anestesiología				
Insuficiente	4	14.29	7.53	2.02
Regular	20	71.43		
Bueno	4	14.29		
<i>Total</i>	28			
Urología				
Insuficiente	2	25	6.37	1.30
Regular	6	75		
Bueno	0	0		
<i>Total</i>	8			
Traumatología y Ortopedia				
Insuficiente	3	30	7.4	2.17
Regular	6	60		
Bueno	1	10		
<i>Total</i>	10			
Cirugía general				
Insuficiente	1	7.69	8.23	1.69
Regular	11	84.62		
Bueno	1	7.69		
<i>Total</i>	13			
Medicina del enfermo en estado crítico				
Insuficiente	3	33.33	7.11	2.20
Regular	5	55.56		
Bueno	1	11.11		
<i>Total</i>	9			
Urgencias				
Insuficiente	1	7.69	7.69	1.79
Regular	10	76.92		
Bueno	2	15.38		
<i>Total</i>	13			
Medicina interna				
Insuficiente	2	10.53	7.42	1.74
Regular	17	89.47		
Bueno	0	0		
<i>Total</i>	19			

Nota: El cuadro representa la calificación obtenida por las diferentes especialidades y su distribución por escalas de desempeño. Se omite el resultado satisfactorio ya que ninguno de los evaluados alcanzó esta puntuación

DE: Desviación estándar

Fuente: Elaboración propia

Figura 1 Evaluación de conocimiento en medicina transfusional en médicos residentes de UMAE No. 1 Bajío que realizan indicaciones de transfusión en el periodo de octubre 2021 - diciembre 2021



Nota: El gráfico representa los resultados obtenidos sobre conocimiento en medicina transfusional obtenidos en los residentes participantes

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que el 70% de los encuestados señaló haber dedicado más de cuatro horas al estudio de medicina transfusional durante su formación médica, y además de que el 51% mencionó que consideraba estas horas de estudio de mucha utilidad, lo anterior no se vio reflejado en los resultados obtenidos, ya que de ese 51% el 74% obtuvo un resultado regular (cuadro II).

Por otra parte, en el ítem sobre el estudio de medicina transfusional durante la residencia médica, solamente el 2% señaló haber estudiado más de cuatro horas sobre el tema. Se puede apreciar que la moda es dedicar dos horas de estudio a la medicina transfusional en la residencia médica; sin embargo y a pesar de dedicarse el tiempo mencionado, el 82% las considera para nada útiles, como se observa en el cuadro III.

En el cuadro IV se puede apreciar que los temas con mayor cantidad de errores fueron: *transfusión plaquetaria profiláctica para procedimientos invasivos, identificación y manejo de reacciones alérgicas y transfusión masiva*, en los cuales menos del 10% de los evaluados lograron responder correctamente.

Discusión

La transfusión sanguínea es uno de los procedimientos médicos más realizados, sin embargo, no se encuentra exenta de riesgos para el receptor, siendo estos muy variados, desde riesgos leves hasta entidades que pueden poner en peligro la vida. Es importante que estos riesgos sean conocidos por el médico que prescribe la transfusión, ya que como lo establece la NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, en su numeral 14.1, la indicación de una transfusión será responsabilidad del médico tratante o del médico que la prescriba, no del banco de sangre.^{20,21}

Cuadro II Horas de estudio dedicadas durante la formación y percepción de utilidad de estas

Horas de estudio dedicadas durante la formación						
Calificación	Ninguna	1 hora	2 horas	3 horas	≥ 4 horas	Total
Insuficiente	6	1	2	1	7	17
Regular	7	6	3	4	55	75
Bueno	0	0	0	0	8	8
Satisfactorio	0	0	0	0	0	0
Total	13	7	5	5	70	100
Percepción utilidad de horas de estudio durante la formación						
Calificación	Nada útiles	Levemente útiles	Moderadamente útiles	Muy útiles	Extremadamente útiles	Total
Insuficiente	1	1	4	11	0	17
Regular	1	14	20	38	2	75
Bueno	0	4	0	2	2	8
Satisfactorio	0	0	0	0	0	0
Total	2	19	24	51	4	100

Nota: Relación entre percepción de horas de estudio dedicadas durante la formación y calificación obtenida

Fuente: Elaboración propia

Cuadro III Horas de estudio dedicadas durante la residencia y percepción de utilidad de estas

Horas de estudio dedicadas durante la residencia						
Calificación	Ninguna	1 hora	2 horas	3 horas	≥ 4 horas	Total
Insuficiente	3	6	6	1	1	17
Regular	17	16	38	3	1	75
Bueno	1	2	4	1	0	8
Satisfactorio	0	0	0	0	0	0
Total	21	24	48	5	2	100

Percepción utilidad de horas de estudio durante la residencia						
Calificación	Nada útiles	Levemente útiles	Moderadamente útiles	Muy útiles	Extremadamente útiles	Total
Insuficiente	8	2	5	1	1	17
Regular	66	5	2	2	0	75
Bueno	8	0	0	0	0	8
Satisfactorio	0	0	0	0	0	0
Total	82	7	7	3	1	100

Nota: Relación entre percepción de horas de estudio dedicadas durante la formación y calificación obtenida

Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV Puntuación de preguntas por tema

Tema evaluado:	Porcentaje de aciertos
Transfusión plaquetaria profiláctica	3
TRALI	4
Diagnóstico y tratamiento de reacciones alérgicas	5
Transfusión masiva	8
Transfusión de eritrocitos en anemia aguda sintomática	9
Causas de reacción hemolítica aguda	14
TACO	15
Proceso de reporte de reacciones transfusionales	24
Transfusión de plasma profiláctica en un procedimiento	36
Anticoagulantes	36
Manejo de fiebre durante la transfusión	38
TRALI	38
Indicaciones para transfusión de componentes irradiados	43
Proceso de reporte de reacciones transfusionales	46
Transfusión plaquetaria posterior a un procedimiento invasivo	48
Riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas	61
Diagnóstico y tratamiento de reacciones alérgicas	69
Transfusión plaquetaria previa a un procedimiento invasivo	70
Diagnóstico y tratamiento de reacciones hemolíticas agudas	82
Transfusión de eritrocitos en anemia aguda sintomática	99

Nota: Relación entre percepción de horas de estudio dedicadas durante la formación y calificación obtenida

TRALI: lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión (por sus siglas en inglés); TACO: sobrecarga circulatoria asociada a transfusión (por sus siglas en inglés)

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la OMS, hasta el 74% de las transfusiones realizadas en nuestro país son inadecuadas; lo cual, además de significar un alto costo, tanto material como económico y humano, que pudo haberse evitado, implica la posible generación de aloanticuerpos en el receptor, prolongando el tiempo de realización de pruebas cruzadas y disminuyendo la cantidad de componentes compatibles disponibles para él en un futuro, entre otras situaciones.^{22,23,23,25}

Se puede observar que las deficiencias en los conocimientos sobre medicina transfusional se tienen desde la formación de pregrado, y estas se perpetúan en la formación como especialista, ya que durante la formación de pregrado se dedican pocas horas al estudio de esta, patrón que se repite durante la formación como especialistas, al considerarse de nula utilidad.^{19,20,21,22,23,24}

En Latinoamérica solo se encuentran dos estudios publicados sobre este tema, el de Vaena y Alves (2018) en Brasil y el de Alvarado Navarro *et al.* (2016) en México, en los cuales se obtuvo una media del 43.5% de respuestas correctas y una calificación media de 47.2, respectivamente. Los resultados del presente estudio son consistentes con lo demostrado en los artículos estudiados para la elaboración de este. Incluso, siendo más alarmantes, ya que la media de respuestas correctas fue de 7 ± 2 y la media de calificación obtenida fue de 35.19 ± 9.59 , que es mucho más baja que la de los estudios realizados sobre este tema. Cabe destacar que en temas como la sobrecarga circulatoria asociada a transfusión (TACO, por sus siglas en inglés) y la lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión (TRALI, por sus siglas en inglés) no se logró que el 50% de los encuestados obtuviera una respuesta correcta, siendo esto preocupante, ya que podría llevar a la confusión de estas entidades con otras, lo que culminaría en un manejo terapéutico inadecuado para el paciente, que podría poner en riesgo su vida, así como la pérdida de recursos materiales.

En contraste con lo observado en otras publicaciones, no hay relación entre la cantidad de horas dedicadas al estudio de medicina transfusional, ya sea en pregrado o durante la formación del médico residente, los resultados obtenidos y la percepción de conocimiento al respecto.

Lo anterior refuerza la necesidad de un mayor número de programas sobre medicina transfusional para estudiantes de medicina, graduados, residentes e involucrados en la toma de decisiones transfusionales, impartidos por expertos en el campo, como el patólogo clínico.^{25,26,27,28,29} Esto se corrobora con la población encuestada, ya que en los reactivos de la encuesta sociodemográfica: *¿Qué tan importante es el conocimiento en medicina transfusional para proveer un cuidado adecuado al paciente?* el 59% (59 participantes) lo consideró extremadamente útil y un 36% (36), muy útil.

De igual manera, en el ítem *¿Qué tan útil considera una capacitación adicional en el tema?* el 37% (37) lo consideró extremadamente útil y un 48% (48), muy útil. Lo anterior confirma que los médicos residentes de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades No. 1 del Centro Médico Nacional Bajío consideran que la medicina transfusional es un tema relevante para su formación y desempeño profesional.

Conclusiones

Como se pudo observar, el 75% de la población obtuvo una calificación *regular*, la cual es equivalente a un máximo del 50% de los reactivos correctos. Solo el 8% de los evaluados acertaron a más del 50%, sin embargo, ninguno acertó a más del 75%, cumpliéndose, así, la hipótesis de este estudio, que es que la gran mayoría de los médicos residentes de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades No. 1 del Centro Médico Nacional Bajío que indican transfusiones de hemocomponentes obtendrán resultados bajos en la herramienta de evaluación aplicada (92%).

Aunado a esto, en las preguntas de la encuesta sociodemográfica, un total de 74 de los encuestados (74%) respondieron que no saben cómo contactar a un especialista en medicina transfusional en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades No. 1 del Centro Médico Nacional Bajío, a pesar de que 77 individuos (77%) respondieron afirmativamente sobre cómo contactar al banco de sangre de la unidad.

Además, en la encuesta sociodemográfica se pone de manifiesto que los médicos residentes reconocen la importancia del conocimiento sobre medicina transfusional en su práctica médica diaria; así como de la necesidad de capacitación adicional por personal especialista en el tema, ya que, a pesar de que algunos residentes evaluaron positivamente la utilidad de las horas de estudio dedicadas a este campo durante la formación académica de pregrado y durante la especialidad, los resultados obtenidos indican que la realidad no refleja esa percepción. Esto posiblemente se deba a que gran parte del aprendizaje en medicina transfusional se basa en la experiencia empírica, en lugar de estar fundamentado en los conocimientos de un experto especializado en el tema.

La aplicación de esta herramienta es el primer paso para desarrollar e implementar estrategias que permitan disminuir las transfusiones de hemocomponentes injustificadas y, de esta manera, seguir brindando una atención de excelencia a los derechohabientes, minimizando riesgos y optimizando los recursos institucionales.

Agradecimientos

Al jefe de División de Auxiliares Diagnósticos, el Dr. Edgar A. Cruz Rodríguez, por su accesibilidad y apoyo para realizar esta investigación. A los jefes de los servicios participantes por su cooperación e interés al respecto. A mi residente de mayor grado y amigo personal, Jonathan Esaú

Hernández Herrera, por las asesorías brindadas en la realización de este estudio desde su inicio.

.....
Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

1. Vaena MM de V, Alves LA. Assessment of the knowledge and perceptions of Brazilian medical residents on transfusion medicine. *Hematol Transfus Cell Ther.* 2019;41(1):37–43. DOI:10.1016/j.htct.2018.06.002
2. World Health Organization. Towards 100% Voluntary Blood Donation: A Global Framework for Action. Geneva: World Health Organization; 2010. PMID: 26225399.
3. Alvarado-Navarro DM, Cázares-Tamez R, Pérez-Chávez F, et al. Assessment of physicians in training's knowledge of transfusion medicine at a university hospital. *Med univ.* 2016; 18(72):139–47. DOI: 10.1016/j.rmu.2016.07.004
4. Haspel RL, Lin Y, Mallick R, et al. Internal medicine resident knowledge of transfusion medicine: results from the BEST-TEST international education needs assessment: Medicine Resident Transfusion Knowledge. *Transfusion.* 2015;55(6): 1355–61. DOI: 10.1111/trf.12968
5. Organización Panamericana de la Salud. Suministro de sangre para transfusiones en los países de Latinoamérica y del Caribe, 2014 y 2015. (2017) Washington, D.C.: OPS; 2017. ISBN 978-92-75-31958-1. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34082/9789275319581-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Haspel RL, Lin Y, Fisher P, et al. Development of a validated exam to assess physician transfusion medicine knowledge: Transfusion Medicine Exam. *Transfusion.* 2014;54(5):1225–30. DOI: 10.1111/trf.12425
7. Laher M, Patel M. Assessment of the knowledge of usage of blood and blood products amongst medical doctors in the Department of Medicine at the Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand affiliated academic hospitals. *Transfus Apher Sci.* 2019;58(1):43–7. DOI: 10.1016/j.transci.2018.11.002
8. Ait Bouchrim S-A, Haddad A, Bou Assi T, et al. Residents' knowledge in transfusion medicine and educational programs: A pilot study. *Transfus Clin Biol.* 2020;27(1):18–24. DOI: 10.1016/j.tracbi.2019.10.002
9. Peedin AR, Perjar I, Mazepa MA, et al. The top 10 things to know about transfusion medicine before intern year: an evidence-based course for graduating medical students. *Blood Res.* 2019;54(2):125–30. DOI: 10.5045/br.2019.54.2.125
10. Barba-Evia JR, Suárez-Monterrosa EC. Transfusión de paquete globular. Del beneficio clínico real a la inadecuada prescripción. *Rev. Latinoam Patol Clin Med Lab* 2015; 62 (1): 46-54.
11. Juárez-Rangel E, Vite-Casanova MJ, Marín y López R, et al. Auditoría transfusional retrospectiva en el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea. *Rev. invest. clín.* [revista en la Internet]. 2004 Feb; 56(1): 38-42. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762004000100007&lng=es.
12. Tormey CA, Hendrickson JE. Transfusion-related red blood cell alloantibodies: induction and consequences. *Blood.* 2019; 133(17):1821–30. DOI: 10.1182/blood-2018-08-833962
13. Armstrong B, Reviewer for Second Edition: Arwa Al-Riyami. Transfusion risks and haemovigilance. *ISBT Sci Ser.* 2020;15 (S1):277–91. DOI:10.1111/voxs.12601
14. Panch SR, Montemayor-Garcia C, Klein HG. Hemolytic transfusion reactions. *N Engl J Med.* 2019;381(2):150–62. DOI: 10.1056/NEJMra1802338
15. Bravo A. Reacción hemolítica aguda. *Rev Mex Med Tran,* 2019;Vol. 3, Núm. 1, pp 18-21
16. Cohen R, Escorcía A, Tasmin F, et al. Feeling the burn: the significant burden of febrile nonhemolytic transfusion reactions: FNHTR SIGNIFICANCE. *Transfusion.* 2017;57(7):1674–83. DOI: 10.1111/trf.14099
17. Zalpuri S, Zwaginga JJ, le Cessie S, et al. Red-blood-cell alloimmunization and number of red-blood-cell transfusions: RBC alloimmunization and transfusion exposure. *Vox Sang.* 2012;102(2):144–9. DOI: 10.1111/j.1423-0410.2011.01517.x
18. Bravo-Lindoro, A. Hemovigilancia y transfusión en México. *Rev Hematol Mex,* 19(3), 105-108.
19. Kelly S-L, Reed MJ, Innes CJ, Manson L. A review of blood component usage in a large UK emergency department after implementation of simple measures. *Emerg Med J.* 2013;30 (10):842–5. DOI: 10.1136/emermed-2012-201747
20. Gil-García EM. Indicaciones de transfusión de hemocomponentes. *Hematol Méx.* 2018 abril-junio;19(2):83-90.
21. NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. *Diario Oficial de la Federación.* DOF, 26 octubre 2012. Disponible en: <https://www.gob.mx/cnts/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-253-ssa1-2012-para-la-disposicion-de-sangre-humana-y-sus-componentes-con-fines-terapeuticos>
22. Sullivan HC, Stowell SR, Meyer EK, et al. Development, implementation, and evaluation of a fourth-year medical school elective course in blood banking and transfusion medicine. *Am J Clin Pathol.* 2019;151(1):116–21. DOI: 10.1093/ajcp/aqy115
23. Cisneros-Carrasco, J. Evaluación de competencias en medicina transfusional en médicos de posgrado del Centro Médico Nacional La Raza [Tesis de Especialidad]. 2015. Universidad Nacional Autónoma de México. 51 p.
24. Universidad Nacional Autónoma de México. PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE MEDICO CIRUJANO Programa de la asignatura. 2010. Recuperado el 6 de Julio de 2021, de Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios: http://www.dgire.unam.mx/contenido/normatividad/lic/planes_estudio/medicina_2010/3A/1336.pdf
25. Peedin AR, Park YA, Raval JS. Reprioritising transfusion

- medicine education for graduating medical students. *Med Educ.* 2017;51(11):1163–4. DOI: 10.1111/medu.13443
26. Cohn C, MD, PhD; Delaney, M, MPH; Johnson S, MSTM. *Technical Manual*. 20th Edition. 2020. ISBN 978-1-56395-370-5. 816 p.
 27. O'Brien KL, Champeaux AL, Sundell ZE, et al. Transfusion medicine knowledge in Postgraduate Year 1 residents: PGY-1 KNOWLEDGE IN TRANSFUSION MEDICINE. *Transfusion.* 2010;50(8):1649–53. DOI: 10.1111/j.1537-2995.2010.02628.x
 28. Lin Y, Haspel RL. Transfusion medicine education for non-transfusion medicine physicians: a structured review. *Vox Sang.* 2017;112(2):97–104. DOI: 10.1111/vox.12499
 29. Al-Riyami AZ, Louw VJ, Indrikovs AJ, et al. Global survey of transfusion medicine curricula in medical schools: Challenges and opportunities. *Transfusion.* 2021;61(2):617–26. DOI: 10.1111/trf.16147