

Artículo Original/ Original Article

Seroprevalencia de marcadores para infecciones transmisibles por transfusión en donantes de un hospital de referencia nacional de Paraguay, 2016

Roque Rafael Rodríguez-Leiva¹, *Carlos Miguel Ríos-González^{1,2}¹Universidad Nacional de Caaguazú, Facultad de Ciencias Médicas. Cnel. Oviedo, Paraguay²Universidad Nihon Gakko, Dirección de Investigación. Fernando de la Mora, Paraguay**Cómo referenciar este artículo/
How to reference this article:****Rodríguez-Leiva RR, Ríos-González CM.** Seroprevalencia de marcadores para infecciones transmisibles por transfusión en donantes de un hospital de referencia nacional de Paraguay, 2016. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud.* 2020; 18(1): 61-68

R E S U M E N

El uso de los componentes sanguíneos se ha vuelto muy importante para el manejo clínico de diversas patologías, sin embargo, no está exento de complicaciones, una de ellas son las infecciones transmisibles por transfusión (ITT). En las últimas décadas el riesgo de ITT se ha reducido eficazmente gracias a la pesquisa de marcadores serológicos en los donantes. El objetivo del trabajo fue determinar la seroprevalencia de marcadores para infecciones transmitidas por transfusión en donantes de un Hospital de Referencia Nacional de Paraguay durante el año 2016. Este fue un estudio observacional descriptivo de corte transversal. Fueron incluidos todos los pacientes registrados como donantes voluntarios y de reposición que acudieron al hospital durante los meses de enero a diciembre del 2016. La población base estuvo conformado por 21.428 donantes, de los cuales 10.05% presentó pruebas serológicas reactivas. La mediana de edad fue de 32 años, el rango etario más frecuente fue entre 25 a 29 años, el sexo masculino tuvo una frecuencia de 66.89% en los donantes, y el 56.69% de los donantes contaba con seguro médico. El 0.75% fueron donantes voluntarios mientras que el marcador más prevalente fue para sífilis con 5.36%. En relación al Informe del Estado Global de la seguridad de la sangre y su disponibilidad publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2012, los resultados son coherentes con las seroprevalencias dadas por el mismo.

Palabra clave: Donantes, marcadores, seroprevalencia.

Seroprevalence of markers for transfusion transmitted infections in donors of a national reference hospital of Paraguay, 2016

A B S T R A C T

The use of blood components has become very important for the clinical management of various pathologies, however, it is not exempt from complications, one of them being transfusion-transmitted infections (TTI). In the last decades, the risk of ITT has been reduced effectively thanks to the screening of serological markers in donors. The objective of this study was to determine the seroprevalence of markers for transfusion-transmitted infections in donors of a national reference hospital of Paraguay during 2016. This was a descriptive observational cross-sectional study with non-probabilistic convenience sampling. All patients registered as voluntary and replacement donors who attended the hospital during the months of January to December 2016 were included. The base population consisted of 21,428 donors, of which 10.05% presented reactive serological tests. The median age was 32 years, the most frequent age range was 25 to

*Los autores no declaran conflictos de intereses.**Financiado por los autores.**Fecha de recepción: julio 2019. Fecha de aceptación: setiembre 2019****Autor correspondiente: Carlos Miguel Ríos González.** Correo electrónico: carlosmigue_rios@live.com.

Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons

29 years, 66.89% was men, 56.69% of donors had health insurance and 0.75% was voluntary donors. The most prevalent marker was for syphilis (5.36%). In relation to the Report of the Global State of blood safety and its availability published by the World Health Organization (WHO) in 2012, the results are consistent with the prevalence given by this report.

Keywords: Donors, markers, seroprevalence.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones transmisibles por transfusión (ITT) son aquellas que se producen por el traspaso de un agente infeccioso o sus productos tóxicos desde la unidad de sangre a un huésped susceptible⁽¹⁾. Existen numerosos microorganismos que pueden ser responsables de estas infecciones: virus, bacterias y parásitos, que pueden cursar con formas clínicas asintomáticas o ser causa de enfermedad grave o muerte⁽²⁾.

Actualmente se cuenta con numerosos y modernos métodos para la detección de estos agentes infecciosos, a pesar de ello, las transfusiones sanguíneas aún no pueden realizarse sin algún riesgo residual en el mundo⁽³⁾. Para que represente un peligro para la salud pública, el agente infeccioso transmisible por transfusión debe de cumplir con ciertas características como: estar presente en la sangre, transmitirse eficazmente por vía parenteral, contar con un periodo de ventana, ser estables en las condiciones de conservación de los componentes sanguíneos y causar enfermedad definida. Otra característica trascendental es la de poseer otros mecanismos de transmisión que le permitan alcanzar una proporción epidémica en la población⁽⁴⁾.

Los componentes sanguíneos son excelentes elementos terapéuticos por su rápido y eficiente impacto sobre ciertas patologías, cuando están correctamente indicados y administrados. Esta es la principal causa de la creciente demanda de los productos sanguíneos^(4,5).

Cerciorarse de la seguridad y limitar al máximo la posibilidad de transmisión por vía transfusional a través de la pesquisa de marcadores serológicos en los donantes, se ha vuelto rutina en los servicios de bancos de sangre en todo el mundo⁽⁶⁾.

Otros problemas que escapan del tamizaje de marcadores son la transmisión en el periodo de ventana en donde el donante se encuentra infectado pero asintomático, por lo tanto, con pruebas serológicas no reactivas, a la vez los portadores de infecciones crónicas asintomáticas con pruebas serológicas persistentemente negativas, las mutaciones de los microorganismos no detectables con las pruebas y los errores de laboratorio⁽⁷⁾.

En el Paraguay existen pocos estudios que traten este tema, sin embargo es posible mencionar el trabajo de Márquez Roa NA et al.⁽⁸⁾, se puede apreciar que la serología reactiva a nivel país para *T. cruzi* en donantes de sangre varía de 2,55 a 3,29% en dicho período, y que en la actualidad, los departamentos en los que se observa una frecuencia de casos reactivos mayor a la media nacional son: Pdte. Hayes, Ñeembucú, Cordillera, San Pedro, Concepción, Central, Paraguari, Caaguazú, Canindeyú y Misiones, con un importante número de casos de serología reactiva en Asunción, capital del país, que junto al Departamento Central constituyen los centros de mayor movimiento migratorio del país, no existen otros estudio similares, es por ello que la investigación en dicho tema es fundamental, y por lo que se planteó este estudio para determinar la seroprevalencia de marcadores para infecciones transmitidas por transfusión en donantes de un Hospital de Referencia Nacional de Paraguay durante el año 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal sobre la seroprevalencia de marcadores para infecciones transmitidas por transfusión en donantes de un Hospital de Referencia Nacional de Paraguay durante el año 2016.

Fueron incluidos todos los donantes registrados como donantes voluntarios y de reposición que acudieron al Banco de Sangre del Hospital de Referencia Nacional de Paraguay durante los meses de enero a diciembre del 2016, que alcanzó un total de 21.428 donantes.

La información se obtuvo del archivo general de la Unidad del Banco de Sangre del Hospital de Referencia Nacional de Paraguay, previa autorización de la dirección del

banco de sangre. Los datos fueron recolectados por los autores, los cuales fueron registrados y codificados en fichas electrónicas diseñadas para el efecto.

Las variables del estudio fueron edad, sexo, estado civil, procedencia, tipo de donante, seguro médico y marcadores serológicos.

Se determinaron los marcadores serológicos para Hepatitis B (Antígeno de superficie del Virus de la Hepatitis B (HBsAg), Hepatitis C (Anticuerpo contra el Virus de la Hepatitis C (Ac anti-HCV) y Anticuerpo contra el Antígeno Core del Virus de la Hepatitis B (Ac anti-HBc), Virus de la inmunodeficiencia humana (Antígeno y Anticuerpo del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (HIV), Virus Linfotrópico Humano (Anticuerpo contra el Virus Linfotrópico Humano (HTLV), Sífilis (Anticuerpos contra el *Treponema pallidum*), y la Enfermedad de Chagas (Anticuerpo contra el *Trypanosoma cruzi*) que se determinaron todos por técnicas de ELISA.

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional del Caaguazú. Para la ejecución del estudio se obtuvo la autorización correspondiente de parte del Comité de Ética en Investigación del Hospital de Referencia Nacional de Paraguay.

Se tuvo en cuenta al momento de recolección de los datos la Declaración de Helsinki: "En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano". Además, se aseguró de que todos los sujetos participen en el marco de la confidencialidad, beneficencia/no maleficencia, igualdad y justicia.

Los datos obtenidos por las fichas fueron cargados inicialmente en un programa de Microsoft Office Excel 2013 © y luego exportados al programa STATA 14.0®.

Las variables cuantitativas fueron analizadas mediante medidas de tendencia central y dispersión, mientras que las variables cualitativas mediante proporciones. Los datos se expresaron en cuadros de frecuencia y gráficos.

RESULTADOS

El total de donantes que acudieron durante el 2016 fue de 21.428 donantes, siendo la edad mínima 18 años y la máxima de 68 años de edad, 18,72% (4.012) estuvo en el rango etario de 25 a 29 años, 17,68% (3.788) en el de 30 a 34 de años y 16,92% (3.625) en el de 20 a 24 años y en cuanto al sexo, el masculino representó el 66,89% (14.333) de los donantes.

El 45,82% (9.816) de los donantes eran solteros, el 33,98% (7.280) de los donantes eran casados, y el 17,67% (3.786) se encontraba en unión estable. Respecto a la situación laboral el 87,49% (18.747) de los donantes trabajaba, el 10,20% (2.185) eran estudiantes, el 1,98% (424) se encontraba desempleado. En cuanto la procedencia, el 88,1% (18.869) de los donantes procedían de Asunción y el departamento Central, y el 11,85% (2.529) de los donantes procedían de los departamentos del interior del país.

Los donantes de reposición representaron el 99,25% (21.267) de los casos, y el 56,69% (12.148) de los donantes no contaban con seguro médico (Tabla 1).

Tabla 1: Distribución de los donantes de acuerdo a las características generales. Hospital de Referencia Nacional, Paraguay, 2016. n: 21.428

	n	%
Sexo		
Masculino	14333	66,89
Femenino	7095	33,11
Rango etario		
18 a 19 años	916	4,27
20 a 24 años	3625	16,92
25 a 29 años	4012	18,72
30 a 34 años	3788	17,68
35 a 39 años	2976	13,89
40 a 44 años	2319	10,82
45 a 49 años	1727	8,06
≥ 50 años	2065	9,64
Estado civil		
Soltero	9816	45,82
Casado	7280	33,98
Unión libre	3786	17,67
Divorciado	442	2,06
Viudo	99	0,46

Situación laboral		
Trabaja	18747	87,49
Estudiante	2185	10,20
Desempleado	424	1,98
Jubilado	72	0,34
Procedencia		
Asunción	4982	23,26
Central	13887	64,84
Presidente Hayes	387	1,81
Cordillera	545	2,54
Paraguarí	337	1,57
Caaguazú	233	1,09
Alto Paraná	208	0,97
Guairá	256	1,20
Caazapá	146	0,68
San Pedro	115	0,54
Itapúa	53	0,25
Concepción	57	0,27
Amambay	22	0,10
Canindeyú	59	0,28
Ñeembucú	21	0,10
Misiones	76	0,35
Boquerón	12	0,06
Alto Paraguay	2	0,01
Extranjero	19	0,09
Tipo de donante		
Voluntario	161	0,75
Reposición	21267	99,25
Seguro Médico		
Si	9280	43,31
No	12148	56,69

La seroprevalencia de marcadores para ITT en donantes fue de 10.05% (2.154), y el 89.95% (19.274) tuvo resultados no reactivos e indeterminados (Figura 1). Las seroprevalencia de HBsAg, HIV, Chagas, HCV, Sífilis, Core, HTLV en los donantes fueron: 0.17% (36), 0.42% (90), 2.35% (504), 0.29% (63), 5.36% (1.149), 2.21% (474), 0.10% (21). Los marcadores serológicas con rango indeterminado fueron de 0.89% (192). El total fue de 10.05% (2.154) (Tabla 2).

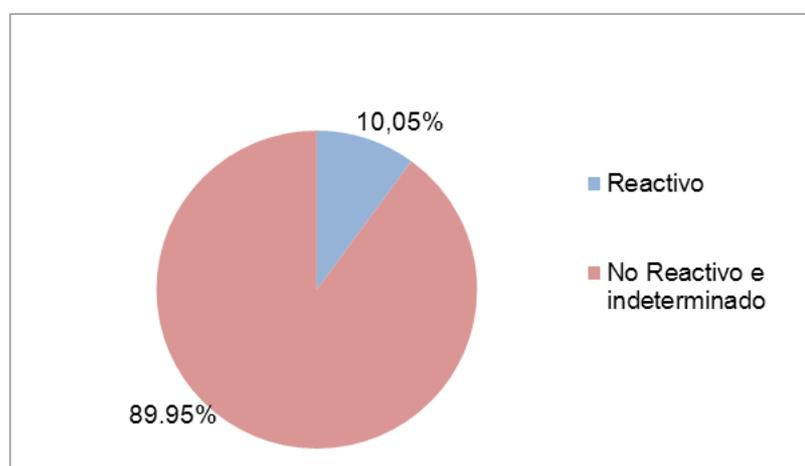


Figura 1: Distribución de los donantes de acuerdo a las seroprevalencia general de marcadores serológicos. Hospital de Referencia Nacional, Paraguay, 2016. n: 21.428

Tabla 2: Distribución de los donantes de acuerdo al resultado de los marcadores serológicos. Hospital de Referencia Nacional, Paraguay, 2016. n: 21.428

Marcadores	Resultados	n	%
HBsAg	Reactivo	36	0,17
	No Reactivo	21387	99,81
	Indeterminado	5	0,02
	Total	21428	100
HIV	Reactivo	90	0,42
	No Reactivo	21320	99,50
	Indeterminado	18	0,08
	Total	21428	100
Chagas	Reactivo	504	2,35
	No Reactivo	20828	97,20
	Indeterminado	96	0,45
	Total	21428	100
HCV	Reactivo	63	0,29
	No Reactivo	21330	99,54
	Indeterminado	35	0,16
	Total	19656	100
Sífilis	Reactivo	1149	5,36
	No Reactivo	20246	94,48
	Indeterminado	33	0,15
	Total	21428	100
Core	Reactivo	474	2,21
	No Reactivo	20951	97,77
	Indeterminado	3	0,01
	Total	21428	100
HTLV	Reactivo	21	0,10
	No Reactivo	21405	99,89
	Indeterminado	2	0,01
	Total	21428	100

En cuanto a la seroprevalencia de acuerdo al sexo, el 10,95% (1.570) de los masculinos y el 9,57% (679) tuvieron marcadores reactivos, respecto al rango etario el 20,06% (451) de los de ≥ 50 años, el 15,83% (356) de los de 35 a 39 años y el 15,78% (355) de los de 40 a 44 años.

El 10,56% (2.245) de los donantes de reposición presentaron seroprevalencia reactiva (Tabla 3).

Tabla 3: Distribución de los donantes de acuerdo al resultado de los marcadores serológicos y las características generales. Hospital de Referencia Nacional, Paraguay, 2016. n: 21.428

Sexo	Reactivo		Indeterminado/ no reactivo	
	N	%	n	%
Masculino	1570	10,95	12763	89,05
Femenino	679	9,57	6416	90,43
Rango etario				
18 a 19 años	34	1,53	878	4,58
20 a 24 años	162	7,20	3452	18
25 a 29 años	256	11,37	3748	19,54
30 a 34 años	326	14,48	3458	18,03
35 a 39 años	356	15,83	2622	13,67
40 a 44 años	355	15,78	1970	10,27
45 a 49 años	309	13,74	1423	7,42
≥ 50 años	451	20,06	1624	8,47
Estado civil				
Soltero	796	8,11	9020	91,89
Casado	839	11,53	6440	88,47
Unión libre	534	14,10	3252	85,90
Divorciado	65	14,71	377	84,29
Viudo	15	15	85	85
Tipo de donante				
Voluntario	4	2,48	157	97,52
Reposición	2245	10,56	19022	89,44

DISCUSIÓN

Las infecciones transmisibles por transfusión siguen siendo un grave problema de salud pública en los países en vías de desarrollo⁽⁹⁾.

Nuestro país se enfrenta a desafíos críticos tanto en la disponibilidad y seguridad de la sangre debido a la rápida urbanización y la mejora de la atención de la salud, que conlleva a que la demanda clínica de transfusión de sangre esté aumentando^(1,2).

En el presente estudio se encontró que la proporción de donantes del sexo masculino fue mayor a la del sexo femenino en una relación 2:1, lo que concuerda con un estudio realizado por Zheng et al. en el cual la proporción de hombres donantes fue de 60 % y de mujeres fue 40%⁽²⁾.

En cuanto a la edad, más de la mitad de los donantes estuvo entre los 26 a 41 años, esto difiere del estudio realizado por Changqing et al., donde aproximadamente la mitad de los donantes tenía 25 años o menos⁽⁴⁾. El rango etario de mayor proporción estuvo entre los 20 a 29 años, la mediana de edad fue de 32 años, esto difiere del estudio de Nagalo et al., donde el grupo de edad con mayor proporción se encontraba entre los 18 a 25 años, y la mediana de edad fue de 24 años⁽⁵⁾, lo cual es posible debido a que al miedo de la población y el tabú referente a la donación de sangre circulante entre los jóvenes.

Casi la totalidad de la población manifestó ser procedente de Asunción y el departamento Central, lo cual limita la extrapolación de los resultados a donantes procedentes de otras zonas geográficas.

Con respecto al tipo de donantes, se encontró que la gran mayoría de los donantes eran de reposición y sólo el 0.75% eran donantes voluntarios. Esto varió en gran porcentaje en relación al informe de la Organización Panamericana de La Salud (OPS) del año 2009, donde 13.61% fueron donantes voluntarios en el Paraguay^(9,10). La OMS estableció como uno de sus objetivos para el 2020, que la cantidad de donantes voluntarios de un país sea el 10 a 20% de su población⁽²⁾.

La seroprevalencia global de marcadores de infecciones con resultados reactivos en este estudio fue de 10.05%. Este resultado coincide con el Informe del Estado Global sobre la seguridad de la sangre y su disponibilidad publicado por la OMS, donde la seroprevalencia general en el Paraguay fue de 11.55% en el año 2012 y 12.63% en el año 2012⁽¹⁾, según lo anterior, se puede afirmar que la prevalencia de infecciones transmisibles en el Banco de Sangre del Hospital es coherente a la reportada en años anteriores⁽¹⁰⁻¹²⁾.

De acuerdo a los Indicadores de seguridad de la sangre, de la OMS⁽¹³⁾, el estudio de Muñoz M et al.⁽¹⁴⁾, y Real Delor R et al.⁽¹⁵⁾, la prevalencia encontrada en este estudio se encuentra por debajo de los datos reportados, inclusive en comparación a este último que se encuentra en un contexto nacional y siendo de referencia al igual que este estudio.

La seroprevalencia para la enfermedad de Chagas resultó como el segundo marcador más frecuente, y cuya proporción es similar al estudio realizado por Márquez Roa et al. en el Paraguay entre los años 2006 a 2011 con una seroprevalencia que varió de 2.55 a 3.29%⁽⁸⁾.

El marcador serológico más frecuente en el estudio fue para la Sífilis, similares resultados fueron encontrados en los estudios de Zheng et al., con una seroprevalencia de 0.52%⁽²⁾; Bedoya et al. con una prevalencia de 1.2%⁽⁵⁾ y de Montiel M, con 2,95%⁽¹⁶⁾.

En cuanto a los marcadores serológicos para el Virus de la Hepatitis B (HBV) en el estudio, resultó como el tercer marcador más frecuente; esto difiere del estudio de Noubiap et al. donde la seroprevalencia fue de 10.1%, siendo el principal marcador⁽⁷⁾, y del estudio de Ramos Ríos MA et al. donde el marcador serológico para el VHB fue el más frecuente con 9.87%⁽⁴⁾.

La seroprevalencia para VIH en los donantes en el estudio fue coherente en relación a los resultados en el Informe de Estado Global sobre la seguridad de la sangre y su disponibilidad de la OMS del año 2012, donde la seroprevalencia en los donantes en el Paraguay fue de 0.71%^(1,14). El resultado del estudio difiere del estudio de Ramos Ríos et al., donde el marcador más frecuente fue para el VIH con una seroprevalencia del 3.4%⁽⁴⁾.

El virus de la Hepatitis C (HCV) fue el quinto marcador más frecuente en el estudio, el resultado difiere a los estudios de Bisetegen et al., donde este marcador fue el segundo

más frecuente con 8.5%⁽⁹⁾; pero es similar al estudio de Makroo et al., donde fue el cuarto marcador más prevalente con 0.43%⁽¹¹⁾.

Y el marcador menos prevalente fue para el HTLV, cuyo resultado son similares al estudio realizado en el Hospital Nacional de Itauguá en el año 2016 por Real Delor et al. con una seroprevalencia de 0.37%⁽¹⁵⁾, y al estudio realizado por Muñoz et al. en un Hospital en Colombia con una seroprevalencia fue de 0.17%⁽¹⁴⁾. La seroprevalencia de los marcadores de infección varían de acuerdo a la región, la encontrada en el país fue menor a la esperada en comparación a otros estudios⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

A modo de conclusión, es posible indicar que el estudio permitió además de determinar la seroprevalencia de las ITT en los donantes, tener un conocimiento del comportamiento epidemiológico de estas infecciones y los mecanismos de control en el suministro de sangre⁽³⁾.

La seroprevalencia de marcadores para infecciones transmisibles por transfusión en los donantes fue de 10.05%; con relación al Informe del Estado Global de la seguridad de la sangre y su disponibilidad publicada por la OMS del año 2012, los resultados son coherentes con la misma.

Este estudio es de importancia porque fue realizado en un hospital de referencia para el país, donde acuden múltiples pacientes provenientes de cada región del país, por lo que reflejaría el estado actual de este tema en el país. Sería significativo continuar esta línea de investigación con la vigilancia continua de estas infecciones que si bien son de baja prevalencia, merecen su control y seguimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Zheng X, Ding W, Li G, Wu Y, Wu D, Zhu H, et al. Seroprevalence of transfusion-transmissible infectious agents among volunteer blood donors between 2006 and 2012 in Zhejiang, China Blood Transfus. 2015; 13(3):401-10.
- Li C, Xiao X, Yin H, Él M, Li J, Dai Y, et al. Prevalence and prevalence trends of transfusion transmissible infections among blood donors at four Chinese regional blood centers between 2000 and 2010. J Transl Med. 2012; 10:176.
- Nagalo BM, Bisseye C, Sanou M, Kienou K, Nebié YK, Kiba A, et al. Seroprevalence and incidence of transfusion-transmitted infectious diseases among blood donors from regional blood transfusion centres in Burkina Faso, West Africa. Trop Med Int Health. 2012; 17(2):247-53.
- Ramos Ríos MA, Hernández Díaz E, Miranda Gómez O, Prevot Cazón V, Bocourt Rodríguez A, et al. Incidencia de marcadores serológicos en donantes de sangre. Revista Cubana de Medicina Militar. 2014; 43(4): 441-448.
- Bedoya JA, Cortés Márquez MM, Cardona Arias JA. Seroprevalence of markers of transfusion transmissible infections in blood bank in Colombia. Rev Saude Pública. 2012; 46(6):950-9.
- Zavaleta MJC, Urteaga LC, Avila MM, Alva LE. Frecuencia de marcadores serológicos de infecciones transmisibles por transfusión sanguínea en donantes voluntarios en un Hospital de Trujillo, Perú. Rev. Cuerpo Med. 2014; 7(3): 18-22.
- Noubiap JJ, Joko WY, Nansseu JR, Tene UG, Siaka C. Sero-epidemiology of human immunodeficiency virus, hepatitis B and C viruses, and syphilis infections among first-time blood donors in Edéa, Cameroon. Int J Infect Dis. 2013; 17(10):e832-7.
- Márquez Roa NA, de Zelada ML, Molas AC. Frecuencia serológica de infección por *Trypanosoma cruzi* en donantes de sangre en el Paraguay entre los años 2006 y 2011. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2013. 11(2):26-31
- Bisetegen FS, Bekele FB, Ageru TA, Wada FW. Transfusion-Transmissible Infections among Voluntary Blood Donors at Wolaita Sodo University Teaching Referral Hospital, South Ethiopia. Can J Infect Dis Med Microbiol. 2016; 2016:8254343.
- Frenes PS, Bouza MDJS, Malpica SH. Las enfermedades infecciosas y la transfusión de sangre. Rev Latinoamer Patol Clin. 2012; 59 (4):186-193
- Ministerio de Salud Pública y bienestar Social. Programa Nacional de Sangre. [acceso 05 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/portal/tips-donar-sangre.html>
- Medina JR. Enfermedades infecciosas transmitidas por transfusión. Panorama internacional y en México. Gac. Med. Mex. 2014, 150: 78-83.
- World Health Organization. The 2016 global status report on blood safety and availability (2017). [acceso 05 de mayo de 2019] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254987/9789241565431-eng.pdf>
- Muñoz M, Carvalho S, Donado JH, Barco GE, Jaramillo S. Seroprevalencia de

- HTLV-1/II en donantes del banco de sangre del Hospital Pablo Tobón Uribe, durante el período 2014–2015. *Biomédica*. 2017. 38.
15. Real Delor R, Moral A, Pérez L. Prevalencia de virus linfotrópico humano en donantes de sangre del Hospital Nacional, Paraguay. *Revista Médica La Paz*, 2016, 22(1), 5-12.
 16. Montiel M. Seroprevalencia de Sífilis en donantes del banco de sangre del Hospital Universitario de Maracaibo. Período 2012-2014. *Kasmera*, 2017, 44(2), 88-96.
 17. Keleta YT, Achila OO, Haile AW, Gebrecherkos BH, Tesfaldet DT, Teklu KS, et al. Seroprevalence of transfusion transmitted infections among blood donors in Gash Barka Zonal Blood Transfusion Center, Barentu, Eritrea, 2014 through 2017. *BMC Hematol*. 2019 ;19:5. doi: 10.1186/s12878-019-0136-5.
 18. Cao WW, Zhou RR, Ou X, Shi LX, Xiao CQ, Chen TY, 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 Infect Dis*. 2018;18(1):145. doi: 10.1186/s12879-018-3051-7.
 19. Onyango CG, Ogonda L, Guyah B, Okoth P, Shiluli C, Humwa F, et al. Seroprevalence and determinants of transfusion transmissible infections among voluntary blood donors in Homabay, Kisumu and Siaya counties in western Kenya. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):171. doi: 10.1186/s13104-018-3276-y.
 20. Corrêa ASM, Lamarão LM, Vieira PCM, et al. Prevalence, incidence and residual risk of transfusion-transmitted HBV infection before and after the implementation of HBV-NAT in northern Brazil. *PLoS One*. 2018; 13 (12): e0208414.