

## Laboratory diagnosis of transfusion-transmitted diseases in blood donors.

### Diagnóstico de laboratorio de enfermedades de transmisión transfusional en donantes de sangre.

#### Autores:

Rojas Vera, Limbertg Andrés

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
Egresado de la Carrera de Laboratorio Clínico  
Jipijapa-Ecuador



[rojas-limbertg7994@unesum.edu.ec](mailto:rojas-limbertg7994@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-5586-555X>

Vera Giler, Gema Valeria

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
Egresada de la Carrera de Laboratorio Clínico  
Jipijapa-Ecuador



[vera-gema1010@unesum.edu.ec](mailto:vera-gema1010@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-6339-1342>

Dra. Alcocer Diaz, Sirley, PhD

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
Docente tutor  
Jipijapa-Ecuador



[sirley.alcocer@unesum.edu.ec](mailto:sirley.alcocer@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-2878-2035>

Citación/como citar este artículo: Rojas-Vera Limbertg, Vera-Giler Valeria, Alcocer-Diaz Sirley. (2023). Diagnóstico de laboratorio de enfermedades de transmisión transfusional en donantes de sangre. MQRInvestigar, 7(1), 975-994.  
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.975-994>



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

## Resumen

A pesar de que las transfusiones de sangre son intervenciones terapéuticas que salvan la vida de millones de personas cada año en todo el mundo, el acceso a sangre o hemocomponentes seguros sigue siendo un importante desafío, puesto que son una importante vía para transmitir enfermedades de transmisión transfusional (ETT); por lo cual, es de gran importancia garantizar la calidad de la sangre mediante la detección de marcadores de infección para ETT en el laboratorio clínico. El objetivo de este estudio fue analizar el diagnóstico de laboratorio de ETT en donantes de sangre. Se utilizó un diseño documental de tipo descriptivo. Los artículos fueron obtenidos de las bases de datos PubMed, Scielo y Dialnet; y de manera directa en Google para revistas ecuatorianas indexadas. Los resultados muestran que las ETT son más frecuentes en donantes con edad entre 18-30 años (55%) de sexo masculino (86,67%). El VIH (2,20%) y el VHB (4,70%) fueron más prevalentes en Camerún; el VHC (2,44%) en Pakistán; mientras que la sífilis (5,36%) y la enfermedad de Chagas (2,35%) en Paraguay. Dentro de las pruebas de laboratorio, la prueba de ELISA con 60%, fue la más común en el diagnóstico de las ETT en bancos de sangre. En la transfusión de la sangre y sus componentes hay que tener en consideración las diferentes pruebas o determinaciones de enfermedades que puedan afectar al receptor; por lo cual, es de gran importancia garantizar su calidad mediante la detección de marcadores de infección a través del diagnóstico de laboratorio.

**Palabras clave:** Donantes de sangre, Infecciones transmitidas por transfusión, Sífilis, VHB, VIH

### **Abstract**

Although blood transfusions are therapeutic interventions that save the lives of millions of people each year worldwide, access to safe blood or blood components remains a major challenge, as they are an important route for transmitting transfusion-transmitted diseases (TTE); therefore, it is of great importance to ensure the quality of blood by detecting infection markers for TTE in the clinical laboratory. The aim of this study was to analyze the laboratory diagnosis of TTE in blood donors. A descriptive documentary design was used. The articles were obtained from PubMed, Scielo and Dialnet databases; and directly from Google for indexed Ecuadorian journals. The results show that TTEs are more frequent in donors aged 18-30 years (55%) of male sex (86.67%). HIV (2.20%) and HBV (4.70%) were more prevalent in Cameroon; HCV (2.44%) in Pakistan; while syphilis (5.36%) and Chagas disease (2.35%) in Paraguay. Among the laboratory tests, the ELISA test, with 60%, was the most common in the diagnosis of TTE in blood banks. In the transfusion of blood and its components, it is necessary to take into consideration the different tests or determinations of diseases that may affect the recipient; therefore, it is of great importance to guarantee its quality by detecting infection markers through laboratory diagnosis.

Key words: Blood donors, Transfusion-transmitted infections, Syphilis, HBV, HIV

## Introducción

La transfusión de sangre es una intervención terapéutica que salva millones de vidas cada año; sin embargo, el acceso a sangre y productos sanguíneos seguros sigue siendo un desafío importante en todo el mundo, puesto que la sangre es una importante vía para adquirir enfermedades de transmisión transfusional (ETT), que pueden afectar la seguridad de la sangre destinada a transfusión y la salud de los receptores; por lo cual, es de gran importancia garantizar su calidad mediante la detección de marcadores de infección para ETT a través del diagnóstico de laboratorio (Negash M y col., 2019).

Las ETT comprenden un amplio grupo de enfermedades producidas por la transmisión directa de un agente infeccioso específico o sus productos tóxicos, desde una unidad de sangre a un receptor durante la transfusión, y son causadas principalmente por: VIH (virus de la inmunodeficiencia humana, agente causal del sida), VHB (virus de la hepatitis B), VHC (virus de la hepatitis C), *Treponema pallidum* (agente causal de la sífilis) y *Trypanosoma cruzi* (agente causal de la enfermedad de Chagas). Estas enfermedades son reconocidas por ser un problema de gran impacto para la salud pública a nivel mundial y sustentan la importancia de su estudio en el ámbito transfusional para la transfusión de sangre segura sin riesgo de transmisión de infecciones por hemocomponentes contaminados (Vizcaya Rodríguez, 2019).

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), en países de bajos ingresos las prevalencias de ETT son de 0.70 % para VIH, 2.81% para VHB, 1% para VHC y 0.90 % para sífilis. La prevalencia de estas ETT en donantes de sangre depende a su vez de la prevalencia de estas en la población de la cual se seleccionan los donantes, de lo eficaz que sea su reclutamiento y del proceso de selección (OMS, 2017). A nivel regional, un informe de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2017), refiere que las tasas de prevalencia de ETT para los países de Latinoamérica y El Caribe corresponden a 0,37 para VIH; 0.23 para HBsAg (antígeno de superficie de la hepatitis B); 0.15 para Anti-HBc (anticuerpo del núcleo del virus de la hepatitis B); 0.25 para VHC; 1.42 para sífilis y 0.34 para Chagas. En Ecuador, el Programa Nacional de Sangre es el encargado de consolidar la información de todos los bancos de sangre a nivel nacional a través de los “Programas de Evaluación Externa del Desempeño en Serología” y el “Programa de Control Interno” desde el 2003; y desde el 2012, el Ministerio de Salud Pública (MSP) realiza el control y seguimiento del desempeño de los laboratorios de serología del hemocentro y la red de bancos de sangre a nivel nacional, encargados del tamizaje de agentes infecciosos para VIH, VHB, VHC, sífilis y Chagas (MSP, 2018).

El tamizaje serológico tiene como objetivo determinar la presencia de marcadores de infección para enfermedades que han sido reconocidas como transmisibles en sangre entera o en alguno de los componentes sanguíneos. Estas pruebas de laboratorio, dependiendo de la metodología que utilicen, pueden agruparse en pruebas serológicas o pruebas moleculares. Entre las pruebas serológicas que generalmente utilizan los bancos de sangre para el

diagnóstico de ETT se incluyen principalmente: ELISA (enzyme-linked-immunosorbent assay), pruebas de inmunocromatografía y pruebas de quimioluminiscencia (Wang M y col., 2021). Mientras que las pruebas moleculares se basan en tecnologías de detección de ácidos nucleicos conocidas como pruebas NAAT (del inglés, nucleic acid amplification tests), de amplio uso en el diagnóstico y detección de enfermedades infecciosas y hereditarias, por su alta sensibilidad y especificidad, y por períodos de ventana cortos (Yuan X y col., 2022).

El principal problema con la transmisión de ETT es el período de ventana por medio del cual se establece el tiempo que debe transcurrir desde el contacto de riesgo hasta que la enfermedad pueda ser detectada por las pruebas de laboratorio, lo que permite un riesgo residual en la transfusión de sangre. Se ha observado que cuando existen programas de tamizaje efectivos el riesgo de transmisión de ETT se reduce significativamente. Esto se ha demostrado plenamente en países donde se utilizan métodos de detección más fiables como las pruebas NAAT, que permiten la detección más temprana, aunque que tienen un mayor costo. Lamentablemente, estas tecnologías solo se utilizan de rutina en los países desarrollados, a diferencia de los países subdesarrollados, donde además de existir mayor prevalencia de ETT, la seguridad de la sangre se ve comprometida por las limitaciones económicas para el tamizaje molecular de rutina lo que conlleva a la utilización de reactivos más baratos, pero de menor exactitud diagnóstica (Mbanya D, 2013)

El estudio de las ETT en donantes de sangre es de gran importancia para evaluar la carga de estas enfermedades en la población general y para determinar el riesgo de infección transfusional (Hashemi y col., 2022); sin embargo, el tamizaje ampliado no es una práctica universal en bancos de sangre de países de bajos ingresos, donde solo el 34% de los laboratorios están sujetos a monitoreo externo de la evaluación de la calidad, a diferencia de los países desarrollados donde alcanza un 81% (Jenny HE y col., 2017).

La terapia de la transfusión de sangre es un recurso fundamental para el tratamiento de diversas patologías hematológicas; así como también de otros tipos. La prevención de la transmisión de agentes infecciosos por la infusión de sangre contaminada, es un elemento clave para la seguridad de las transfusiones de sangre, dada la capacidad de estos microorganismos de persistir durante las etapas de procesamiento y almacenamiento de la sangre; además de estar relacionadas con resultados adversos clínicamente significativos (Busch MP y col., 2019).

## **Material y métodos**

### **Diseño y tipo de estudio**

La presente investigación tuvo un diseño documental y fue de tipo descriptivo.

### **Criterios de Inclusión y Exclusión**

#### **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión fueron: artículos científicos o documentos en idioma español, inglés o portugués; publicados en los últimos diez años; documentos de páginas web oficiales de organismos mundiales, regionales y nacionales como la OMS, la OPS y el MSP,



respectivamente; estudios con más de 50 participantes; estudios con información de las ETT en estudio (VIH, VHB, VHC, sífilis y enfermedad de Chagas), y estudios realizados en donantes de sangre.

### Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión fueron: artículos sin libre acceso, resúmenes, informes de casos, tesis, estudios con frecuencia de ETT realizados en pacientes crónico dependientes de transfusiones por enfermedades como la talasemia o la hemofilia.

### Estrategia de búsqueda

Se buscaron artículos en Pubmed, Scielo y Dialnet; además de búsqueda de información de manera directa en Google para revistas ecuatorianas indexadas. Las palabras clave fueron seleccionadas en base a las variables de estudio y en relación con los objetivos específicos; es decir: edad y sexo de donantes de sangre seropositivos para ETT, prevalencias de ETT y pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico.

Las palabras clave empleadas fueron: donantes de sangre, diagnóstico de laboratorio, enfermedades de transmisión transfusional, infecciones transmitidas por la sangre, VIH, VHB, VHC, sífilis y enfermedad de Chagas; o sus combinaciones mediante operadores booleanos: AND, OR y NOT. Para la selección de los artículos encontrados se tuvo como base los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. Finalmente, todos los artículos seleccionados fueron agrupados en una matriz para una mejor organización de la información

## Resultados

**Tabla 1** Características demográficas en donantes de sangre.

Autor/es referencia	y País	Año	Población	Edad (Media ± SD)	Frecuencia sexo (%)
(Bwititi & Browne, 2012).	Guyana	2012	2,000	35.94 ± 10.93	M: 69.70 F: 30.30
(Cruz y col., 2012).	Colombia	2012	500	28.80 ± 10.40	M: 42.00 F: 58.00
(Noubiap y col., 2013).	Camerún	2013	543	32.50 ± 9.40	M: 81.95 F: 18.05
(Sarkari y col., 2015).	Irán	2015	2,003	36.30 ± 10.70	M: 94.70 F: 5.30
(Chassé y col., 2016).	Canadá	2016	80,755	40.40 ± 14.5	M: 51.30 F: 48.70
(Arshad y col., 2016).	Pakistán	2016	16,602	28.60 ± 2.00	M: 99.73 F: 0.27

(Morales y col., 2017).	Perú	2017	28,263	33.49 ± 10.01	M: 69.40 F: 30.60
(Suemig y col., 2017).	Polonia	2017	50,127	27.45 ± 9.43	M: 46.62 F: 54.38
(Mohammed & Barton Essel, 2018).	Ghana	2018	340	29.22 ± 9.11	M: 73.14 F: 26.86
(Escobar y col., 2021).	Paraguay	2018	278	40.89 ± 11.00	M: 66.90 F: 33.10
(Sánchez y col., 2019).	Colombia	2019	2,255	40.53 ± 12.25	M: 60.30 F: 39.70

SD: Desviación estándar  
M: Masculino  
F: Femenino

Entre las principales características demográficas analizadas en la Tabla 1, acerca de los donantes de sangre, son la edad y la distribución de la frecuencia de las donaciones por sexo o género. Se analizaron varios estudios publicados en diferentes países del mundo evidenciando como aspecto importante que los sujetos del género masculino son los principales donantes de sangre a nivel mundial, esto puede deberse a que las mujeres tienden a disminuir su reserva de hematíes por distintos factores, ya sea la menstruación o el embarazo; sin embargo, es importante mencionar que ambos sexos tienen la capacidad de ser donantes. Con respecto a la edad, la edad media de las investigaciones observadas es de 33.04 años, es importante señalar que todos los autores indican que como requisito mínimo para ser donante de sangre es ser mayor de edad ( $\geq 18$  años).

**Tabla 2** Prevalencia de enfermedades de transmisión transfusional en bancos de sangre.

Autor/es y Referencia	País	Año	Población	Prevalencia
(Offergeld y col., 2012).	Alemania	2012	1,745,008	VIH: 0.10% VHB: 0.13% VHC: 0.08% Sífilis: 0.04%
(Chandra T y col., 2014).	India	2014	180,371	VIH: 0.08% VHB: 0.24% VHC: 0.001% Sífilis: 0.008%

(Daza N y col., 2016).	Colombia	2016	3,758	VIH: 0.16% VHB: 2.16% VHC: 0.35% Sífilis: 2.08% Chagas: 0.53%
(Vallejo y col., 2019).	Ecuador (Jipijapa)	2019	97	VIH: 1.03% VHB: 1.03% VHC: 2.06%
(Dodd y col., 2020).	Estados Unidos	2020	58,705,096	VIH: 0.002% VHB: 0.006% VHC: 0.01%
(Jaques, Saldanha, & Moraes, 2020).	Brasil	2020	14,368	VIH: 0.05% VHB: 0.63% VHC: 0.02% Sífilis: 0.13% Chagas: 0.01%
(Rodríguez & Ríos, 2020)	Paraguay	2020	21,428	VIH: 0.42% VHB: 0.17% VHC: 0.29% Sífilis: 5.36% Chagas: 2.35%
(Flórez & Cardona, 2020)	Colombia	2020	25,842	VHB: 1.60% VHC: 0.40% Sífilis: 1.10% Chagas: 0.10%
(Ehsan y col., 2020).	Pakistán	2020	1,607,645	VIH: 0.038% VHB: 2.04% VHC: 2.44% Sífilis: 1.10%
(Sangrador y col., 2020).	México	2020	340,215	VIH: 0.25% VHB: 0.16% VHC: 0.87% Sífilis: 0.32% Chagas: 0.65%
(Samje y col., 2021).	Camerún	2021	12,115	VIH: 2.20% VHB: 4.70% VHC: 1.70% Sífilis: 2.20%



(Guerrero y col., 2021).	México	2021	80,391	VIH: 0.19% VHB: 0.23% VHC: 0.48%
(De La Rosa Illescas, 2022)	Ecuador (Guayaquil)	2022	51,686	VIH: 0.41% VHB: 0.14% VHC: 0.08% Sífilis: 2.01% Chagas: 0.22%
(Baltodano y col., 2022).	Ecuador (Riobamba)	2022	5,436	VIH: 0.002% VHB: 0.02% VHC: 0.009% Sífilis: 0.06% Chagas: 0.002%
(Ganchozo Villavicente y col., 2022).	Ecuador (Guayaquil)	2022	468	VIH: 0.004% VHB: 0.009% VHC: 0.02% Sífilis: 0.02% Chagas: 0.004%

Se recuperaron 15 documentos respecto a la prevalencia de 5 ETT: VIH, VHB, VHC, sífilis y Chagas, que cumplieron con los criterios de inclusión; de los cuales, 11 estudios se realizaron en América, 2 en Asia, 1 en África y 1 en Europa. El rango del año de publicación fue de 2012 a 2022. La prevalencia más alta de VIH y VHB se presentó en Camerún en 2021 con 2.20% y 4.70%, respectivamente. El VHC fue más prevalente en Pakistán donde un estudio publicado en 2020 reportó una prevalencia de 2.44 %; mientras que, la sífilis, con un 5.36% y la enfermedad de Chagas presentaron una prevalencia predominante de 2.35% en Paraguay en el año 2020 (Tabla 2).

**Tabla 3** Tipos de pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de enfermedades de transmisión transfusional.

Autor/es y Referencia	País	Año	Pruebas de laboratorio
(Pathak & Chandrashekar, 2013).	India	2013	Quimioluminiscencia NAAT
(Moya & Julcamanyan, 2014).	Perú	2014	ELISA
(Moya y col., 2017).	Perú	2017	ELISA
(Boushab y col., 2017).	Mauritania	2017	Inmunoensayo cromatográfico rápido (Cassette - Tirilla) RPR carbón

TPHA

(Yambasu y col., 2018).	Sierra Leona	2018	Inmunoensayo cromatográfico rápido (Tirilla)
(Cardona & Flórez, 2018).	Colombia	2018	Quimioluminiscencia
(Jary y col., 2019).	Malí	2019	ELISA TPHA VDRL
(Mohamed y col., 2019).	Tanzania	2019	ELISA Inmunoensayo cromatográfico rápido (Cassette)
(Kebede y col., 2020).	Etiopía	2020	ELISA
(Omidkhoda y col., 2020).	Irán	2020	ELISA Western blot
(Medina y col., 2020).	Colombia	2020	ELISA VDRL Western Blot
(Steele y col., 2020).	Estados Unidos	2020	NAAT
(Souan y col., 2021).	Jordania	2021	ELISA
(Almugadam y col., 2021).	Sudán	2021	Inmunoensayo cromatográfico rápido (Cassette)
(Wang y col., 2022).	China	2022	ELISA

Se recuperaron un total de 15 documentos respecto a las técnicas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de ETT. El espectro de pruebas comprendió las técnicas de: ELISA, inmunoensayo cromatográfico rápido, quimioluminiscencia, NAAT, VDRL, TPHA, RPR carbón y Western blot. La prueba de laboratorio más común en el diagnóstico de las ETT fue la técnica de ELISA, empleándose en el 60% (N=9) de los bancos de sangre.

### Discusión

En este estudio se analizó el diagnóstico de laboratorio de las principales ETT, como son HIV, VHB, VHC, sífilis y la enfermedad de Chagas, analizando características demográficas de los donantes, la prevalencia de cada una de estas enfermedades y la variedad de los métodos de diagnóstico para estas entidades.

En relación a los aspectos demográficos, los resultados obtenidos denotan una elevada frecuencia de sujetos masculinos como los principales donantes de sangre, esta proporción



confirma que los hombres son más propensos a adquirir una ETT. De acuerdo con Ruiz et al., una mayor seropositividad de las ETT en donantes jóvenes y de sexo masculino podría estar relacionada a factores de riesgo como: consumo de drogas y alcohol, el uso de navajas de afeitar sin esterilizar, promiscuidad, y poca práctica de medidas de prevención como el uso de preservativos; por otro lado, los datos concernientes con la edad, demostraron que la edad media de los donantes fue de 33,04 años, tomando como edad máxima, adultos mayores de 50 años (Ruiz Mendoza L y col., 2018),

En este estudio la mayor prevalencia de VIH se reportó en Camerún con un 2.20 %. Este resultado es concordante con estudios previos como los realizado por Noubiap et al. 4.10%, y Ankouane et al. 3.30%. (Noubiap y col., 2013; Ankouane y col., 2016). La elevada prevalencia de VIH en donantes de sangre en Camerún se podría atribuir a la alta carga de morbilidad por VIH en países del África subsahariana (ASS), región a la cual pertenece Camerún. Según datos del Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA), el 51% de las nuevas infecciones por VIH a nivel mundial en el 2021 ocurrieron en el ASS, donde viven cerca de 20 millones de personas con VIH (Tegegne & Zeru, 2022; ONUSIDA, 2022).

En los países del ASS, según datos de ONUSIDA, el 54 % de las personas con VIH son mujeres y niñas, y 6 de cada 7 nuevos casos en adolescentes entre 15-19 años ocurren en niñas (ONUSIDA, 2022). La alta prevalencia de VIH adquirida sexualmente en menores de edad ha ocasionado un número cada vez mayor de adultos infectados con VIH, asociado a comportamientos como sexo sin preservativo, el aumento del número de parejas sexuales y la participación en relaciones sexuales transaccionales (Floyd y col., 2022).

De igual manera, el VHB con un 4.70% fue más prevalente en Camerún, resultado que concuerda con otros estudios africanos como el de Mohamed et al. (Mohamed y col., 2019) en Tanzania, con una prevalencia del 4.10%; y el Kebede et al. (Kebede y col., 2020) realizado en Etiopía que señala un porcentaje de 4.20% de prevalencia. Los países del ASS cuentan con la mayor carga de portadores crónicos de VHB en el mundo (15%) después de Asia, con un total de 50 millones de personas infectadas. Esta alta prevalencia ha sido atribuida a vías de transmisión verticales, de madre a recién nacido al nacer, y horizontales a través de contactos con personas infectadas, especialmente en el período perinatal, esta vía de transmisión es responsable de más de un tercio de las infecciones crónicas por VHB en todo el mundo y es predominante en áreas de alta prevalencia como los países del ASS, donde los niños nacidos de madres positivas para VHB tienen una probabilidad del 70-90% de contraer infección perinatal por VHB , y hasta el 90% de las infecciones perinatales evolucionan hacia la cronicidad en comparación con casi 5% de infecciones en adultos. A pesar de la carga perinatal del VHB, las mujeres embarazadas en Camerún no son examinadas de forma rutinaria en la mayoría de los establecimientos de salud. Además, la vacunación de rutina de los bebés contra el VHB en los programas de inmunización comienza a las 6 semanas (Noubiap JJ y col., 2015).

Históricamente, los países asiáticos junto a los africanos han tenido la prevalencia más alta de VHC (Mohd y col., 2013). En nuestro estudio, respecto al VHC, esta hepatitis fue más prevalente en Pakistán con un 2.44%, cifras que concuerdan con estudios realizados por, Karim et al. (Karim F, Nasar A, Alam I, Alam I, Hassan S, Gul R, Ullah S, Rizwan M, 2016), con una prevalencia del 1.05%, y el trabajo de Rehman et al. (Karim y col., 2016; Rehman y col., 2018), quienes determinaron una prevalencia de 1.85% para 1,400 donantes voluntarios. Kamani et al., señalan que en países en desarrollo como Pakistán, debido a la falta de implementación insuficiente de las pautas estándar sobre transfusión de sangre, la reutilización de jeringas y agujas para tatuajes y perforaciones en las orejas, y la esterilización insuficiente de equipos quirúrgicos y dentales potencialmente contaminados son las razones clave de la transmisión del VHC. (Kamani L, Ahmad BS & Kalwar HA, 2020). Por su parte, Alaei et al., establecen que las transfusiones de sangre son uno de los principales contribuyentes a la tasa más alta de VHC en Pakistán y aproximadamente la mitad de los donantes de sangre no se someten a pruebas de detección del VHC, el virus de la hepatitis B (VHB) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). (Alaei K, Sarwar M & Alaei A, 2018).

En este estudio la mayor prevalencia de sífilis y enfermedad de Chagas se observó en Paraguay en 2020, con un 5.36% y un 2.35%, respectivamente. Este resultado concuerda con lo reportado por Estigarribia et al. (Estigarribia y col., 2021) en Paraguay donde se informa una prevalencia de sífilis de 4.50% en 2017. La alta prevalencia de sífilis podría estar relacionada a que Paraguay es uno de los países con mayor prevalencia de sífilis tanto materna como congénita (Leguizamón, Vega & Godoy, 2013). De acuerdo a información del Ministerio de Salud Pública y Social del Paraguay (MSP-BS), entre las principales causas para la alta prevalencia de sífilis en este país se encuentran: la normativa para el tratamiento solo en ambiente hospitalario; la alta prevalencia en homosexuales, trans, trabajadoras sexuales, poblaciones indígenas y población general, sobre todo entre los más jóvenes (Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social del Paraguay, 2018).

En cuanto a la enfermedad de Chagas, el resultado obtenido concuerda con estudios previos realizados en Paraguay, Marquez et al. (Marquez Roa, N., Lemir de Zelada, M., & Molas, A, [Internet]. 2021 [citado 20 agosto 2022]) con 2.55-3.29% en el periodo 2006 y 2011; y Meza et al. (Meza Acosta G, Cerecetto Meyer H, [Internet]. 2019 [citado 18 agosto 2022]) con un 5% en el período 2010-2016. Según datos del MSP-BS (Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social del Paraguay, 2021) de Paraguay, la principal vía de transmisión de enfermedad de Chagas es la congénita, con una prevalencia del 5% en embarazadas y del 1.5-2% en bancos de sangre. Así mismo se estima que unos 400 niños nacen al año con la infección. El riesgo de transmisión vertical en Paraguay oscila entre el 2-5%, y se estima que por ello nacen cerca de 400 niños con enfermedad de Chagas cada año.

La prueba de laboratorio más común en el diagnóstico de las ETT fue la técnica de ELISA, empleándose en el 60% de los bancos de sangre. Este resultado se puede sustentar en que

entre los ensayos in vitro para la detección de anticuerpos, el ELISA resulta la técnica de elección dado que su sensibilidad y detectabilidad son semejantes al radioinmunoanálisis, teniendo una alta precisión y exactitud y la facilidad de poder procesarse de igual manera un número pequeño o grande de muestras, sin los riesgos que implica el empleo de material radioactivo (Ochoa, 2012). Además, las técnicas serológicas clásicas (neutralización, fijación del complemento e inhibición de la hemaglutinación, entre otras) detectan anticuerpos totales, por lo que no proporcionan un diagnóstico rápido y requieren de procesos preanalíticos para eliminar reactantes inespecíficos, a diferencia de las pruebas de ELISA que permiten la identificación de anticuerpos específicos, de gran importancia en el contexto de la medicina transfusional (García & De Ory, 2017).

### Conclusiones

En este estudio se determinó que los hombres son el género que mayor frecuencia tiene al momento de ser partícipe de esta causa, esto debido a muchos factores, como las alteraciones que están expuestas las mujeres por procesos hormonales como la menstruación o el embarazo; la edad es otro criterio a consideración para la elegibilidad de los donantes, siendo el intervalo de 18-65 años como el grupo etario óptimo para ser un donante sanguíneo.

En la transfusión de la sangre y sus componentes hay que tener en consideración las diferentes pruebas o determinaciones de enfermedades que puedan afectar al receptor, estas condiciones patológicas son conocidas como Enfermedades de Trasmisión Transfusional o ETT, dentro de las principales ETT las de mayor prevalencia en procesos de medicina transfusional se encuentran el VIH y HVB siendo estas más frecuentes en países subdesarrollados con insuficientes pautas estándar sobre transfusión de sangre o en aquellos en donde no se realizan pruebas de detección de estas enfermedades.

El espectro de pruebas utilizadas en el diagnóstico de ETT en bancos de sangre comprenden: ELISA, hemoaglutinación indirecta, inmunoensayo cromatográfico rápido, NAT, quimioluminiscencia, RPR carbón, VDRL y Western blot; entre las cuales, la prueba más común es la prueba de ELISA, utilizada en el 60 % de los bancos de sangre por su exactitud diagnóstica semejante al radioinmunoanálisis, su versatilidad, y por su capacidad para identificar anticuerpos específicos, de gran importancia en el contexto de la medicina transfusional.

Se sugiere evaluar la exactitud diagnóstica de las pruebas de laboratorio utilizadas en el tamizaje de ETT en bancos de sangre del Ecuador. Determinar la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y negativo de estas pruebas, será de gran relevancia, dado el impacto clínico, social y económico, que estas enfermedades pueden tener en la población.

### Referencias bibliográficas

- Alaei K, Sarwar M, Alaei A. (2018). The Urgency to Mitigate the Spread of Hepatitis C in Pakistan Through Blood Transfusion Reform. *Int J Health Policy Manag*, 7(3):207-209. doi: 10.15171/ijhpm.2017.120. PMID: 29524949; PMCID: PMC5890065.
- Almugadam BS, Ibrahim OMA, Ahmed YMA. (2021). Seroprevalence of the Serological Markers of Transfusion-Transmissible Infections among Volunteer Blood Donors of

- Kosti Obstetrics and Gynecology Hospital. *Medicines (Basel)*, 8(11):64. DOI: 10.3390/medicamentos8110064.
- Ankouane F, Noah Noah D, Atangana MM, Kamgaing Simo R, Guekam PR, Biwolé Sida M. (2016) Seroprevalence of hepatitis B and C viruses, HIV-1/2 and syphilis among blood donors in the Yaoundé Central Hospital in the centre region of Cameroon. *Transfus Clin Biol*, 23(2):72-7. DOI: 10.1016/j.tracli.2015.11.008.
- Arshad A, Borhany M, Anwar N, Naseer I, Ansari R, Boota S, Fatima N, Zaidi M, Shamsi T. (2016). Prevalence of transfusion transmissible infections in blood donors of Pakistan. *BMC Hematol*, 16:27. doi: 10.1186/s12878-016-0068-2. PMID: 27891232; PMCID: PMC5116208.
- Baltodano-Ardon F, Pineda-Grillo IJ, Ruiz-Coello ME, López-Buñay KE. (2022). Seroprevalencia de marcadores para infecciones transmisibles en transfusiones de donantes en el banco de sangre Ecuador 2019-2020. *Pol. Con*, 7(5):443-456. DOI: 10.23857/pc.v7i5.3972.
- Boushab BM, Mohamed Limame OCM, Fatim Zahra FM, Mamoudou S, Roseline Darnycka BM, Saliou SM. (2017). Estimation of seroprevalence of HIV, hepatitis B and C virus and syphilis among blood donors in the hospital of Aïoun, Mauritania. *Pan Afr Med J*, 28:118. DOI: 10.11604/pamj.2017.28.118.12465.
- Busch MP, Bloch EM, Kleinman S. (2019). Prevention of transfusion-transmitted infections. *Blood*, 133(17):1854-1864. DOI: 10.1182/sangre-2018-11-833996.
- Bwititi PT, Browne J. (2012). Seroprevalence of Trypanosoma cruzi in blood donors at the National Blood Transfusion Services - Guyana. *West Indian Med J*, 61(6):559-63. Disponible en: [https://www.mona.uwi.edu/fms/wimj/system/files/article\\_pdfs/dr\\_bwititi.qxd\\_.pdf](https://www.mona.uwi.edu/fms/wimj/system/files/article_pdfs/dr_bwititi.qxd_.pdf).
- Cardona Arias JA, Flórez-Duque J. (2018). Prevalencia de Virus de la Hepatitis B y C y Factores Asociados en un Banco de Sangre de Medellín (Colombia) 2015-2016. *Archivos de Medicina*, 14(2):11. DOI: 10.3823/1393.
- Chandra T, Rizvi SN, Agarwal D. (2014). Decreasing prevalence of transfusion transmitted infection in Indian scenario. *ScientificWorldJournal*, 2014:173939. DOI: 10.1155/2014/173939.
- Chassé M, Timmouth A, English SW, Acker JP, Wilson K, Knoll G, Shehata N, van Walraven C, Forster AJ, Ramsay T, McIntyre LA, Fergusson DA. (2016). Association of Blood Donor Age and Sex With Recipient Survival After Red Blood Cell Transfusion. *JAMA Intern Med*, 176(9):1307-14. doi: 10.1001/jamainternmed.2016.3324. PMID: 27398639.
- Cruz, H. F., Moreno, J. E., Fonseca, A. A., Calderón-Serrano, C. Y., & Restrepo-Sierra, M. P. (2012). Aspectos motivacionales de donantes voluntarios de sangre en un móvil de recolección de la ciudad de Bogotá, Colombia. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cien*, 15(1):19-26. Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/798/884>. DOI: <https://doi.org/10.31910/rudca.v15.n1.2012.798>.
- Daza N, Sánchez M, Vanegas T, Hernández I. (2016). Prevalencia de infecciones en donantes de sangre en la Universidad Industrial de Santander versus parques de la ciudad de Bucaramanga, 2014. *MÉD.UIS*, 23(3):55-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revmed.v29n3-2016006>.



- De La Rosa Illescas AF. (2022). Prevalencia de marcadores Serológicos Infecciosos Hemotransmisibles en donantes de sangre. *Higia de la Salud*, 6(1). Disponible en: <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia/article/view/700/1449>.
- Dodd, R., Crowder, L., Haynes, J., Notari, E., Stramer, S., & Steele, W. (2020). Screening Blood Donors for HIV, HCV, and HBV at the American Red Cross: 10-Year Trends in Prevalence, Incidence, and Residual Risk, 2007 to 2016. *Transfus Med Rev*, 34(2):81-93. doi: 10.1016/j.tmr.2020.02.001. Epub 2020 Feb 18. PMID: 32178888.
- Ehsan H, Wahab A, Shafqat MA, Sana MK, Khalid F, Abdullah SM, et al. (2020). A Systematic Review of Transfusion-Transmissible Infections Among Blood Donors and Associated Safety Challenges in Pakistan. *J Blood Med*, 11:405-420. DOI: 10.2147/JBM.S277541.
- Escobar Amarilla MN, Montiel CR, Ortiz Galeano I. (2021). Serologías reactivas en donantes del Banco de Sangre del Hospital de Clínicas, Paraguay. *Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int*, 8(1). Disponible en: <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.01.85>.
- Estigarribia G, Aguilar G, Méndez J, Ríos-González C, Ortiz A, Muñoz S. (2021). Prevalencia y factores de riesgo para sífilis en población indígena masculina de Paraguay, 2017. *Salud Pública de México*, 63(1). <https://www.medigraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2021/sal211c.pdf>.
- Flórez-Duque J, Cardona-Arias JA. (2020). Infecciones en donantes de un banco de sangre de Medellín-Colombia, 2015-2016. *Rev. Investigaciones Andina*, 37(20). Disponible en: <https://revia.areandina.edu.co/index.php/IA/article/view/988/1388>.
- Floyd S, Mulwa S, Magut F, Gourlay A, Mthiyane N, Kamire V, Osindo J, Otieno M, Chimbindi N, Ziraba A, Phillips-Howard P, Kwaro D, Shahmanesh M, Birdthistle I. (2022). DREAMS impact on HIV status knowledge and sexual risk among cohorts of young women in Kenya and South Africa. *AIDS*, 36(Suppl 1):S61-S73. doi: 10.1097/QAD.0000000000003157. PMID: 35766576.
- Ganchozo Villavicente AE, Ruiz Jaramillo EA, Polo Bayas I, Dounet FF. (2022). Prevalencia y riesgo de enfermedades infecciosas en donantes y receptores de sangre en el Instituto Oncológico Dr. Juan Tanca Marengo. *Oncología*, 13(3-4). Disponible en: <https://roe-solca.ec/index.php/johs/article/view/244>.
- García-Bermejoa I, De Ory F. (2017). Diagnóstico rápido en serología. *Enfermedades Infecc. y Microbiol. Clin*, 35(4):246-254. DOI: 10.1016/j.eimc.2016.12.013.
- Guerrero-García, J., Zúñiga-Magaña, A., Barrera-De León, J., Magaña-Duarte, R., & Ortuño-Sahagún, D. (2021). Retrospective Study of the Seroprevalence of HIV, HCV, and HBV in Blood Donors at a Blood Bank of Western Mexico. *Pathogens*, 10(7):878. doi: 10.3390/pathogens10070878. PMID: 34358028; PMCID: PMC8308904.
- Hashemi, E., Waheed, U., Saba, N., & Wazeer, A. (2022). First Report from Afghanistan on the Prevalence of Blood-Borne Infections: A Retrospective Cross-Sectional Multicentre Study for an Epidemiological Assessment. *J Blood Med*, 13:45-50. doi: 10.2147/JBM.S344180. PMID: 35027857; PMCID: PMC8752068.
- Jaques, B., Saldanha, P., & Moraes, A. (2020). Profile of blood donations with a positive serology in Southern Brazil. *Hematol Transfus Cell Ther*, 42(2):129-133. doi: 10.1016/j.htct.2019.05.007. Epub 2019 Aug 12. PMID: 31439520; PMCID: PMC7248508.

- Jary A, Dienta S, Leducq V, Le Hingrat Q, Cisse M, Diarra AB, et al. (2019). Seroprevalence and risk factors for HIV, HCV, HBV and syphilis among blood donors in Mali. *BMC Infect Dis*, 19(1):1064. DOI: 10.1186/s12879-019-4699-3.
- Jenny HE, Saluja S, Sood R, Raykar N, Kataria R, Tongaonkar R, et al. (2017). Roy N. Access to safe blood in low-income and middle-income countries: lessons from India. *BMJ Glob Health*, 2(2):e000167. DOI: 10.1136/bmjgh-2016-000167.
- Kamani L, Ahmad BS, Kalwar HA. (2020). Hepatitis-C Infection: Are we really committed to eliminate? Could it become the second Polio for Pakistan? *Pak J Med Sci*, 36(7):1742-1744. doi: 10.12669/pjms.36.7.2804. PMID: 33235608; PMCID: PMC7674893.
- Karim F, Nasar A, Alam I, Alam I, Hassan S, Gul R, Ullah S, Rizwan M. (2016). Incidence of Active HCV infection amongst Blood Donors of Mardan District, Pakistan. *Asian Pac J Cancer Prev*, 17(1):235-8. doi: 10.7314/apjcp.2016.17.1.235. PMID: 26838216.
- Kebede E, Getnet G, Enyew G, Gebretsadik D. (2020). Transfusion Transmissible Infections Among Voluntary Blood Donors at Dessie Blood Bank, Northeast Ethiopia: Cross-Sectional Study. *Infect Drug Resist*, 13:4569-4576. DOI: 10.2147/IDR.S287224.
- Leguizamón R, Vega ME, Godoy G. (2013). Sífilis en gestantes y en recién nacidos. *Rev. Nac. (Itauguá)*, 5(1):28-33. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2072-81742013000100004](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-81742013000100004).
- Marquez Roa, N., Lemir de Zelada, M., & Molas, A. (2021). Frecuencia serológica de infección por *Trypanosoma cruzi* en donantes de sangre en el Paraguay entre los años 2006 y 2011. *Memorias Del Instituto De Investigaciones En Ciencias De La Salud*, 11(2). Disponible en: <https://revistascientificas.una.py/index.php/RIIC/article/view/1756>.
- Mbanya D. (2013). Use of quality rapid diagnostic testing for safe blood transfusion in resource-limited settings. *Clin Microbiol Infect*, 19(5):416-21. DOI: 10.1111/1469-0691.12184.
- Medina-Alfonso MI, Forero-Pulido SM, Suescún-Carrero SH. (2020). Prevalencia de marcadores serológicos en donantes de sangre de Boyacá, Colombia, 2014-2015. *Rev Cubana Salud Pública*, 46(1). Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2020.v46n1/e1415/#>.
- Meza Acosta G, Cerecetto Meyer H. (2019). Seroprevalencia de la enfermedad de Chagas en embarazadas del departamento de Cordillera en el período 2010-2016 y el comportamiento de la seroprevalencia después de 21 años de la implementación del Programa de Control Prenatal de Chagas. *Inst. investigando Cienc. Salud*, 17(3):10-19. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1812-95282019000300010](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282019000300010).
- Ministerio de Salud Pública (MSP). (2018). Fortalecimiento del Ministerio de Salud Pública en el Sistema Nacional de Sangre. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/fortalecimiento-del-ministerio-de-salud-publica-en-el-sistema-nacional-de-sangre/>
- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social del Paraguay. (2018). Reporte epidemiológico y programático de la sífilis. [Online]. Disponible en:



<https://www.mspbs.gov.py/dependencias/pronasida/adjunto/f36f1a-INFORMESIFILISPARAGUAY20180810191.pdf>

- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social del Paraguay. (2021) Paraguay refuerza la lucha contra la Enfermedad de Chagas con las primeras guías de manejo de la patología. [Online]. Disponible en: <https://senepa.gov.py/2021/07/09/paraguay-refuerza-la-lucha-contra-la-enfermedad-de-chagas-con-las-primeras-guias-de-manejo-de-la-patologia/>
- Mohamed Z, Kim JU, Magesa A, Kasubi M, Feldman SF, Chevaliez S, et al. (2019). High prevalence and poor linkage to care of transfusion-transmitted infections among blood donors in Dar-es-Salaam, Tanzania. *J Viral Hepat*, 26(6):750-756. DOI: 10.1111/jvh.13073.
- Mohammed, S., & Barton Essel, H. (2018). Motivational factors for blood donation, potential barriers, and knowledge about blood donation in first-time and repeat blood donors. *BMC Hematology*, 18:36. DOI: doi: 10.1186/s12878-018-0130-3. PMID: 30598827; PMCID: PMC6302390.
- Mohd Hanafiah K, Groeger J, Flaxman AD, Wiersma ST. (2013). Global epidemiology of hepatitis C virus infection: new estimates of age-specific antibody to HCV seroprevalence. *Hepatology*, 57(4):1333-42. DOI: 10.1002/hep.26141.
- Morales, J., Fuentes-Rivera, J., Delgado-Silva, C., & Matta-Solís, H. (2017). Marcadores de infección para hepatitis viral en donantes de sangre de un hospital nacional de Lima Metropolitana. *Rev. perú. med. exp. salud publica*, 34(3):466-471. doi: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2017.343.2503> .
- Moya J, Julcamanyan E. (2014). Seroprevalencia de marcadores infecciosos causantes de pérdidas de hemodonaciones en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé de enero 2008 a diciembre del 2013. *Horiz Med*, 14(4):6-14. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v14n4/a02v14n4.pdf>.
- Moya-Salazar J, Díaz R, Pio-Dávila L. (2017). Depleción del suministro de sangre y costo por donaciones indeterminadas del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. *Horizonte Médico*, 17(1):31-37. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371650379006>.
- Negash M, Ayalew M, Geremew D, Workineh M. (2019). Seroprevalence and associated risk factors for HIV, Hepatitis B and C among blood Donors in South Gondar District blood Bank, Northwest Ethiopia. *BMC Infect Dis*, 19(1):430. DOI: 10.1186/s12879-019-4051-y.
- Noubiap JJ, Joko WY, Nansseu JR, Tene UG, Siaka C. (2013). 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*, 17(10):e832-7. DOI: 10.1016/j.ijid.2012.12.007.
- Noubiap JJ, Nansseu JR, Ndoula ST, Bigna JJ, Jingi AM, Fokom-Domgue J. (2015). Prevalence, infectivity and correlates of hepatitis B virus infection among pregnant women in a rural district of the Far North Region of Cameroon. *BMC Public Health*, 15:454. DOI: 10.1186/s12889-015-1806-2.
- Ochoa Azze RF. (2012) Técnicas inmunoenzimáticas para ensayos clínicos de vacunas y estudios inmunopidemiológicos. La Habana: FINLAY EDICIONES.
- Offergeld R, Ritter S, Hamouda O. (2012). HIV, HCV, HBV and syphilis surveillance among blood donors in Germany 2008-2010. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 55(8):907-13. DOI: 10.1007/s00103-012-1516-1.



- Omidkhoda A, Razi B, Arabkhazaeli A, Amini Kafi-Abad S. (2020). Trends and epidemiological analysis of hepatitis B virus, hepatitis C virus, human immunodeficiency virus, and human T-cell lymphotropic virus among Iranian blood donors: strategies for improving blood safety. *BMC Infect Dis*, 20(1):736. DOI: 10.1186/s12879-020-05405-9.
- ONUSIDA. (2022). Últimas estadísticas sobre el estado de la epidemia de sida: Hoja informativa. Disponible en: <https://www.unaids.org/es/resources/fact-sheet>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Disponibilidad y seguridad de la sangre a nivel mundial. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). Global Status Report on Blood Safety and Availability. G<sup>é</sup>nova. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051683>.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2017). Suministro de sangre para transfusiones en los países de Latinoamérica y del Caribe, 2014 y 2015. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34082/9789275319581-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Pathak S, Chandrashekhar M. (2013). Transfusion transmittable infections - Seroprevalence among blood donors in a tertiary care hospital of Delhi. *Asian J Transfus Sci*, 7(2):116-8. DOI: 10.4103/0973-6247.115566.
- Rehman N, Orakzai MB, Hayat A, Azam S, Ahmad B, Khan I, Zeb Z. (2018). Prevalence of Hepatitis C virus and its risk factors in blood donors in district Peshawar. *Pak J Pharm Sci*, 31(1):83-87. PMID: 29348088.
- Rodríguez-Leiva RR, Ríos-González CM. ([Internet]. 2020 [citado 2 agosto 2022]). Seroprevalencia de marcadores para infecciones transmisibles por transfusión en donantes de un hospital de referencia nacional de Paraguay, 2016. *Mem. Inst. investigando Cienc. Salud*, 18(1):61-68. DOI: <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2020.018.01.61-068>.
- Ruiz Mendoza L, Villegas Gracia R, Cardona Arias J. (2018). Prevalencia de agentes transmisibles por transfusión y factores asociados en un banco de sangre de Córdoba-Colombia 2014-2016. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient [Internet]*, 21(2):297-308. Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/969>. DOI: <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.969>.
- Samje, M., Fondoh, V., Nguefack-Tsague, G., Kamalieuk, L., Mbanya, D., Murphy, E., & et al. (2021). Trends in serological markers of transfusion transmissible infections in blood donations at the Bamenda Hospital-based Blood Service, Cameroon. *Transfus Clin Biol*, 28(3):228-233. doi: 10.1016/j.tracli.2021.05.011. Epub 2021 Jun 5. PMID: 34102320; PMCID: PMC8825896.
- Sánchez Guio, T., Delgado Sevilla, D., Delcheva, B., & Barranco Obis, P. (2019). Perfil del donante de sangre en las Unidades Móviles del Banco de Sangre y Tejidos de Aragón. *RECIEN*, 17. DOI: <https://doi.org/10.14198/recien.2019.17.04>.
- Sangrador-Deitos MV, Cruz-Hernández Á, González-Olvera JA, RodríguezHernández LA, Sánchez-Cárdenas CD, Torres-Salgado FG. (2020). Prevalencia de serología de enfermedades infecciosas en donadores de sangre durante 17 años en Guanajuato, México. *Med Int Méx*, 36(1):15-20. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim201c.pdf>.

- Sarkari B, Gadami F, Shafiei R, Motazedian MH, Sedaghat F, Kasraian L, Tavasoli AR, Zarnegar G, Nikmanesh Y, Davami MH. (2015). Seroprevalence of Leishmania infection among the healthy blood donors in kala-azar endemic areas of Iran. *J Parasit Dis*, 39(3):545-9. doi: 10.1007/s12639-013-0393-3. Epub 2013. PMID: 26345068; PMCID: PMC4554570.
- Souan L, Siag M, Al-Salahat H, Al-Atrash T, Sughayer MA. (2021). Changing trends in seroprevalence rates of transfusion-transmitted diseases among blood donors in Jordan. *BMC Infect Dis*, 21(1):508. DOI: 10.1186/s12879-021-06196-3.
- Steele WR, Dodd RY, Notari EP, Xu M, Nelson D, Kessler DA, et al. (2020). Prevalence of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus in United States blood donations, 2015 to 2019: The Transfusion-Transmissible Infections Monitoring System (TTIMS). *Transfusion*, 60(10):2327-2339. DOI: 10.1111/trf.16005.
- Suemnig A, Konerding U, Hron G, Lubenow N, Alpen U, Hoffmann W, Kohlmann T, Greinacher A. (2017). Motivational factors for blood donation in first-time donors and repeat donors: a cross-sectional study in West Pomerania. *Transfus Med*, 27(6):413-420. doi: 10.1111/tme.12450. Epub 2017. PMID: 28786224.
- Tegege AS, Zeru MA. (2022). Evaluation of the interventions on HIV case management and its association with cART adherence and disclosure of the disease status among HIV-positive adults under treatment. *Sci Rep*, 12(1):13729. DOI: 10.1038/s41598-022-17905-6.
- Vallejo-Francis RA, Alonso-Gómez KD, Villamar-González FJ, Véliz-Castro TI. (2019). Etiología viral en unidades de sangre y su asociación a la capacidad de transmisión del virus dengue. *Dom. Cien*, 5(1):844-868. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v5i1.1087>.
- Vizcaya Rodríguez, T. (2019). Prevalencia de infecciones transmisibles por transfusión en el sur del estado Lara, Venezuela. *Kasmera*, 47(1):50-58. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3730/373061540009/html/>.
- Wang M, Yu SH, Han ZZ. (2021). The utility of grey zone testing in improving blood safety. *Am J Transl Res*, 13(8):9771-9777. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8430061/>.
- Wang W, Kong X, Zhao G, Huang X, Yuan J, Li N, et al. (2022). Seroprevalence of Transfusion Transmissible Infections and Associated Risk Factors in Hospitalized Patients before Transfusion in Jinling Hospital Nanjing University: A Three-Year Retrospective Study. *Pathogens*, 11(6):710. DOI: 10.3390/pathogens11060710.
- Yambasu EE, Reid A, Owiti P, Manzi M, Murray MJS, Edwin AK. et al. (2018). Hidden dangers-prevalence of blood borne pathogens, hepatitis B, C, HIV and syphilis, among blood donors in Sierra Leone in 2016: opportunities for improvement: a retrospective, cross-sectional study. *Pan Afr Med J*, 30:44. DOI: 10.11604/pamj.2018.30.44.14663.
- Yuan X, Sui G, Zhang D, Chen M, Zhao W. (2022). Recent developments and trends of automatic nucleic acid detection systems. *J Biosaf Biosecur*, 4(1):54-58. DOI: 10.1016/j.jobb.2022.02.001.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior, proyecto, etc.