

Prevalencia de Virus de las Hepatitis B y C y Factores Asociados en un Banco de Sangre de Medellín (Colombia) 2015-2016

Prevalence of Hepatitis B and C Viruses and Associated Factors in a Blood Bank of Medellín (Colombia) 2015-2016

Resumen

Introducción: Los virus de las hepatitis B (VHB) y C (VHC), son un grave problema de salud pública y un grave riesgo para la medicina transfusional y los bancos de sangre.

Objetivo: Determinar la prevalencia de VHB y VHC y sus factores asociados en un banco de sangre de Medellín.

Métodos: Estudio transversal con la totalidad de donantes del banco. Se empleó fuente de información secundaria, el control de sesgos se basó en el uso de pruebas de tamización con alta sensibilidad, control de calidad interno y externo del banco, y verificación contingencial. La población se describió con frecuencias y medidas de resumen, se estimó la prevalencia general y específicas según características del donante, los factores asociados se identificaron con la prueba chi cuadrado, razones de prevalencia y razones de odds crudas y ajustadas mediante regresión logística.

Resultados: Con base en una población de 25.842 donantes, se halló una alta proporción de donaciones en adultos jóvenes (57%) y mujeres (53%), predominó el tipo altruista (75%), no repetitiva o de primera vez (76%). La prevalencia del VHB fue 1,5% y del VHC 0,4%. El grupo etario y la frecuencia de donación se relacionaron con la infección por ambos virus, siendo menor su prevalencia en jóvenes (18-20 años) y donantes repetitivos. La prevalencia del VHB fue mayor en los hombres y en los donantes de reposición. La prevalencia del VHC fue mayor en los donantes con residencia en municipios externos al área metropolitana.

Conclusión: Se halló una elevada prevalencia de estas infecciones virales, al tiempo que se identificaron los subgrupos con la mayor ocurrencia de infección, lo que constituye una información relevante para continuar el monitoreo permanente del VHB y del VHC en la ciudad, orientar campañas de donación y mejorar acciones educativas relacionadas con la donación de sangre segura.

Palabras clave: Pie diabético; Bacterias; México; Sensibilidad; Resistencia

Jaiberth Antonio Cardona-Arias^{1*} and Jennifer Flórez-Duque²

- 1 Docente Facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia, Docente Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Colombia
- 2 Especialista en Epidemiología, Banco de Sangre, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Colombia

***Correspondencia:**

Jaiberth Antonio Cardona-Arias

 jaiberthcardona@gmail.com

Abstract

Introduction: Hepatitis B (HBV) and C (HCV) viruses are a serious public health problem and a risk to transfusional medicine and blood banks.

Objective: To determine the prevalence of HBV and HCV and its associated factors in a blood bank of Medellin.

Methods: Cross-sectional study with all donors of the bank. Secondary information source was employed, bias control was based on the use of high sensitivity screening tests, internal and external quality control of the bank, and contingency verification. The population was described with frequencies and summary measures, it was estimated the general and specific prevalence according to characteristics of the donor, the associated factors were identified with the Chi Square test, prevalence ratio and crude odds ratios and adjusted by logistic regression.

Results: Based on a population of 25,842 donors, a high proportion of donations were found in young adults (57%) and women (53%), the altruistic type (75%), non-repetitive or first-time (76%) predominated. The prevalence of HBV was 1.5% and HCV 0.4%. The age group and the frequency of donation were related with both viruses, being lower their prevalence in young (18-20 years) and repetitive donors. The prevalence of HBV was higher in men and replacement donors. The prevalence of HCV was higher in donors with residency in municipalities outside the metropolitan area.

Conclusion: There was a high prevalence of these viral infections, while the subgroups with the highest prevalence of infection were identified, which constitutes a relevant information to continue the permanent monitoring of HBV and HCV in the city, guide donation campaigns and improve educational actions related to the donation of safe blood.

Keywords: Blood banks; Prevalence; Hepatitis B VIRUS; Hepatitis C; Colombia

Fecha de recepción: May 15, 2018, **Fecha de aceptación:** June 14, 2018, **Fecha de publicación:** June 21, 2018

Introducción

Las primeras alusiones a las transfusiones de sangre datan del año 32 AC, aunque sólo hasta principios de 1800 James Blundell realizó con éxito una transfusión sanguínea a una mujer con hemorragia postparto [1]. Luego Karl Landsteiner determinó los grupos sanguíneos y el componente RH sanguíneo, sentando las bases para la terapia transfusional [2]. Posteriormente, con la Segunda Guerra Mundial la medicina transfusional tuvo grandes avances, destacando la descripción de la hepatitis postransfusional, identificando la ictericia producida por la inoculación del suero humano [1].

La hepatitis viral es una inflamación del hígado causada por uno de los cinco virus de la hepatitis A, B, C, D y E [3], pero los tipos B y C conducen especialmente a enfermedades crónicas en millones de personas en todo el mundo y además, son la causa más común de cirrosis y cáncer [4]. Las vías de transmisión incluyen la transfusión de hemocomponentes, inyecciones, perinatal (de madre a hijo durante el parto) o el contacto sexual sin protección [5].

Se estima la presencia de 257 millones de personas con infección crónica por el virus de la hepatitis B (VHB) y 71 millones de personas con infección crónica por el virus de la hepatitis C (VHC). En la región de las Américas, según datos de la OMS, el porcentaje de personas con hepatitis B y C es del 0,5 al 1,0% [5].

El principal marcador para la tamización del VHB es el antígeno de superficie (HBsAg), cuya detección es obligatoria en los donantes de sangre; por lo que los ensayos de HBsAg altamente sensibles son clave para garantizar la seguridad de la sangre. Así mismo, es obligatoria la detección del antígeno del VHC, tal como se describe en el decreto 1571 de 1993 [6]. Sumado a esto, desde febrero del 2014 el Ministerio de Salud y Protección Social agregó la detección de anticuerpos contra el antígeno core (AntiHBC), ya que constituye un marcador relevante para los casos de Hepatitis B oculta, además de ser un marcador de conductas de riesgo [7]. Estas infecciones en el contexto de la medicina transfusional, traen consigo costos tanto en términos humanos como económicos. La transfusión de sangre infectada socava la confianza en la atención sanitaria, además de causar morbilidad y mortalidad directa [8].

A pesar de lo anterior, el riesgo de transmisión persiste en los bancos de sangre, debido a la ventana inmunológica, donantes asintomáticos portadores crónicos con resultados serológicos negativos, o infección con cepas mutantes o errores técnicos [9]. Por ello, es necesario monitorear el comportamiento de estas infecciones de manera periódica mediante estudios de prevalencia. Según estudios previos, en Osogbo - Nigeria, reportó prevalencias de 18,6% y 6,0% para VHB y VHC respectivamente, con asociación con la edad [10]. En contexto más próximos al

colombiano, un estudio realizado en Perú en el 2001 reportó una prevalencia para VHC del 0,60%, para HBsAg 0,9% y anti HBC 4,51% [11].

El comportamiento epidemiológico de estas infecciones virales en población general colombiana ha sido poco estudiado. En bancos de sangre de Colombia, se han reportado prevalencias que pueden extrapolarse a población general; así, un estudio realizado en Bucaramanga en 2012 reportó una prevalencia de 0,21% para VHB y 0,45% para VHC [12]; en Medellín entre 2007 y 2010 se reportaron prevalencias de 0,2% para VHB y 0,6% en el VHC [13]; mientras que en un Banco del oriente de Antioquia las prevalencias fueron 0,08% y 0,44% para VHB y VHC respectivamente, con factores asociados como el sexo, el grupo etario y el tipo de donante [14].

Estos antecedentes, además de evidenciar la heterogeneidad en la prevalencia global de infección así como en los posibles factores asociados, no da cuenta de los nuevos marcadores de tamización del VHB y el VHC, con lo cual se pueden generar subestimaciones del riesgo poblacional. Determinar la prevalencia de VHB y VHC, así como sus factores asociados, aporta información valiosa para conocer la magnitud del problema, describir características demográficas de la población donante para la identificación de grupos que podrían ser más propensos a la ocurrencia del evento, formular o consolidar hipótesis para estudios posteriores y direcciones acciones educativas, máxime al considerar los antecedente expuestos que evidencian riesgo endémico y diversos riesgos para el normal funcionamiento de los bancos de sangre [8].

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de VHB y VHC y sus factores asociados en un banco de sangre de Medellín en el periodo 2015-2016.

Métodos

Tipo de estudio: Descriptivo transversal.

Población de estudio: 25.842 donantes de un banco de sangre de Medellín que cumplieron los criterios de inclusión para donar y no aplicaron para ninguno de los criterios de auto-exclusión, según los requisitos estipulados en la guía para la selección de donantes de sangre del Instituto Nacional de Salud (INS) de Colombia [15]. En la base de datos del banco se aplicaron como criterios de exclusión las donaciones diferentes a eritroaféresis y plaquetoaféresis, y registros con información ilógica (por ejemplo, edad menor a 18 años o mayor a 65).

Recolección de la información: Se utilizó una fuente secundaria de información, en la cual reposan los resultados de los marcadores serológicos de cada donante con su respectiva ficha de información, en el software "Hexabank" licencia 1.28.30.50.

Para la detección de la infección viral el banco emplea inmunoanálisis de microparticulas quimioluminiscentes (CMIA)

para detectar antígenos o anticuerpos, empleando el equipo Architect I2000 de la casa comercial Abbott [16]. La sensibilidad y especificidad son, respectivamente, del 98,7% y 96,4% en VHC [17], 98% y 95% en HBsAg [18], 99,1% y ≥99,5% en anti-HBc [19], lo que demuestra una baja probabilidad de falsos negativos y falsos positivos, y con ella una buena validez en la estimación de la prevalencia de infección.

Control de errores y sesgos: Los sesgos de selección se controlaron al incluir todos los registros de los donantes. El control de sesgos de información se basa en la utilización de pruebas con excelente validez diagnóstica, la implementación de programas de calidad internos con montajes de control y externos con ProgBA de Argentina, certificación según ISO 9001:2008 y con alcance de acreditación en serología según ISO/IEC 17043:2010, así como participación en el programa de evaluación externa del desempeño en inmunoserología del INS y sistema de referencia y contra-referencia con el laboratorio departamental. Para la extracción de las variables del estudio se realizó verificación lógica y análisis de reproducibilidad de la información de un mes recolectada por dos investigadores de manera independiente.

Plan de análisis estadístico: La descripción de la edad se realizó con medidas de resumen y las demás variables independientes (grupo etario, sexo, lugar de residencia y variables relacionadas con el tipo de donación) con frecuencias. Se determinó la frecuencia de reactividad para HbsAg, HBc y AgCore con los cuales se estableció la infección por el VHB (positivo para al menos un marcador) y VHC. La prevalencia se VHB y VHC se comparó con las variables independientes mediante la prueba chi cuadrado de Pearson (para las variables nominales) o de tendencia lineal (para las ordinales). Se realizaron modelos de regresión logística para análisis de la confusión, para las variables que cumplieron las tres condiciones para ser un potencial confusor, esto es i) estar asociado con la prevalencia de infección, ii) estar asociado con otra variable independiente (asociada con la infección) y iii) no ser un paso intermedio en el horizonte causal.

Aspectos éticos: Esta investigación se rige por la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, en la que se establecen los requisitos para la actividad investigativa en salud, la investigación se considera sin riesgo [20]. También se cumple la Resolución 1995 de 1999 por la cual se establecen normas para el manejo de la historia clínica, las cuales incluyen diligenciamiento, administración, conservación, custodia, y confidencialidad [21].

Resultados

La edad media fue $32,1 \pm 11,9$ años, el 50% de los donantes tenía entre 18 y 29 años, el 50% de los valores centrales osciló entre 22 y 41, con rango de 18 a 65. La mayor proporción correspondió al grupo etario entre 21 y 40 años (57%), mujeres (53%), de Medellín (59%), altruistas (75%) y sólo el 24% fueron repetitivos (**Tabla 1**).

La reactividad para HbsAg fue 0,1%, para HBc 1,4%, AgCore 1,5% y VHB 0,4%. El 1,5% fue positivo para dos marcadores del VHB y el 0,1% para los tres; y sólo dos sujetos presentaron coinfección VHB y VHC. La prevalencia del VHB fue 1,5% y de VHC 0,4%.

La prevalencia del VHB presentó asociación estadística con el grupo etario, el sexo, el tipo y la frecuencia de donación, siendo mayor en los mayores de 40 años (3,1%), en los residentes de municipios externos al área metropolitana (2,0%), los donantes de reposición (2,2%) y en los no repetitivos o de primera vez (1,7%). Por su parte, la prevalencia del VHC fue estadísticamente mayor en los mayores de 40 años con un 0,5%, con residencia fuera del área metropolitana con el 1,0% y donantes no repetitivos o de primera vez con el 0,5% (**Tabla 2**).

Luego del ajuste multivariado, los factores asociados con el VHB fueron el grupo etario, el sexo y el tipo y frecuencia de donación, con un riesgo de infección en personas de 21-40 años 5,2 veces más alto que el de los sujetos con edad entre 18-20 años, y 14,4 veces más elevado en las personas de 41 a 65 años. El riesgo de infección por el VHB fue 36%, 29% y 88% más alto en los hombres, donantes de reposición y de primera vez o no repetitivo, respectivamente, ajustando por las demás variables del modelo (**Tabla 3**).

La prevalencia del VHC en el ajuste multivariado evidenció como factores asociados al grupo etario, el municipio de residencia y la frecuencia de donación; el riesgo de infección en los mayores de 20 años fue dos veces el hallado en los donantes con edad entre 18 y 20 años; en los residentes de municipios externos al área metropolitana fue 2,7 veces el registrado en Medellín y en los de primera ve y no repetitivos fue 3 veces el reportado en los donantes a repetición (**Tabla 4**).

Tabla 1: Descripción de algunas variables sociodemográficas y relacionadas con el tipo de donación en la población de estudio.

Variables independientes		n	%
Grupo etario	18 a 20 años	4.615	18
	21 a 40 años	14.7	57
	41 a 65 años	6.527	25
Sexo	Mujer	13.562	53
	Hombre	12.28	47
Residencia	Medellín	15.063	59
	Fuera del área metropolitana	2.165	8
	Otros municipios del área metropolitana	8.614	33
Zona de Medellín	Nor-Oriental	2.962	21
	Nor-Occidental	3.353	23
	Centro-Oriental	2.663	19
	Centro-Occidental	2.61	18
	Sur-Oriental	624	4
	Sur-Occidental	2.063	15
Tipo de donación	Altruista	19.417	75
	Reposición	6.425	25
Frecuencia de donación	Repetitivo	6.24	24
	Otros	19.602	76

Tabla 2: Prevalencia específica de la infección por el VHB y el VHC según condiciones sociodemográficas y relacionadas con el tipo de donación.

	Variables	VHB (Positivo)		VHC (Positivo)	
		N	%	N	%
Grupo etario	18 a 20 años	9	0,2	11	0,2
	21 a 40 años	181	1,2	64	0,4
	41 a 65 años	205	3,1	34	0,5
	p Chi cuadrado	0,000***		0,028***	
Sexo	Mujer	176	1,3	55	0,4
	Hombre	219	1,8	54	0,4
	p Chi cuadrado	0,001**		0,672 ^b	
Residencia	Medellín	234	1,6	55	0,4
	Otros del área metropolitana	118	1,4	32	0,4
	Fuera del área metropolitana	43	2,0	22	1,0
	p Chi cuadrado	0,105 ^b		0,000***	
Zona de Medellín	Nor-Oriental	49	1,7	10	0,3
	Nor-Occidental	62	1,8	12	0,4
	Centro-Oriental	44	1,7	7	0,3
	Centro-Occidental	42	1,6	12	0,5
	Sur-Oriental	4	0,6	1	0,2
	Sur-Occidental	25	1,2	7	0,3
	p Chi cuadrado	0,214 ^b		0,825 ^b	
Tipo de donación	Altruista	254	1,3	75	0,4
	Reposición	141	2,2	34	0,5
	p Chi cuadrado	0,000***		0,125 ^b	
Frecuencia de donación	Repetitivo	61	1,0	10	0,2
	Otros	334	1,7	99	0,5
	p Chi cuadrado	0,000***		0,000***	

^aDe tendencia lineal; ^bDe Pearson; *p<0,05; **p<0,01.

Tabla 3: Modelo de regresión logística binaria multivariante para las variables asociadas con la prevalencia del VHB.

Variables del modelo	Wald	Vp	OR (IC 95%)
Grupo etario			
21-40 años/18-20 años	28,5	0,000	6,22 (3,2-12,1)
41-65 años/18-20 años	63,7	0,000	15,45 (7,9-30,2)
Sexo (Hombre/Mujer)	8,8	0,003	1,36 (1,1-1,7)
Tipo de donación (Reposición/Altruista)	5,4	0,020	1,29 (1,0-1,6)
Frecuencia de donación (Primera vez y No repetitivo/Repetitivo)	20,1	0,000	1,88 (1,4-2,5)
Vp Prueba de Hosmer y Lemeshow=0,560			

Tabla 4: Modelo de regresión logística binaria multivariante para las variables asociadas con la prevalencia del VHC.

Variables del modelo	Wald	Vp	OR (IC 95%)
Grupo etario			
21-40 años/18-20 años	3,8	0,050	1,90 (1,0-3,6)
41-65 años/18-20 años	5,3	0,021	2,23 (1,1-4,4)
Municipio de residencia	16,1	0,000	
Otro del área metropolitana/ Medellín	0,1	0,922	1,02 (0,7-1,6)
Externo al área metropolitana/Medellín	12,3	0,000	2,66 (1,5-4,6)
Frecuencia de donación (Primera vez y No repetitivo/ Repetitivo)	11,6	0,001	3,11 (1,6-6,0)
Vp Prueba de Hosmer y Lemeshow=0,963			

Discusión

Con base en una población de gran tamaño, se halló una alta proporción de donaciones en adultos jóvenes y mujeres, predominó el tipo altruista y no repetitivo o de primera vez; lo que constituye una información relevante para campañas de donación dirigidas a los grupos de menor proporción y que al mismo tiempo constituyen los de mayor interés para los bancos, como lo son los donantes repetitivos. Además, este estudio aporta referencias sobre el comportamiento de infecciones en población del banco de sangre, lo que de alguna manera se puede tomar como un reflejo del comportamiento en la población general, en la cual no es fácil estimar la verdadera ocurrencia de estas infecciones.

El predominio de la donación en mujeres puede ser un reflejo de su conciencia sobre la importancia y beneficios de este proceso, o su mayor apertura frente a múltiples campañas informativas. Esto difiere de un estudio realizado en Medellín-Colombia por Mantilla et al. en el cual hallaron una menor proporción de mujeres donantes, probablemente atribuible al diferimiento de este grupo por baja hemoglobina a causa de las pérdidas de sangre durante la menstruación, requerimientos en el embarazo o pérdidas por partos y abortos [22].

Por su parte, la mayor donación en adultos jóvenes entre los 21 a 40 años puede estar relacionado con una mayor acogida de las campañas de donación extramurales en empresas o instituciones de educación superior. Un estudio realizado en Bogotá sobre los factores socio-culturales que influyen la donación de sangre, determinó que las personas de 25 años o más donan en mayor proporción por salvar vidas, mientras que en los menores de 25 años la principal motivación es llevar a cabo un hábito saludable [23].

La baja proporción de donación repetitiva deja al descubierto una carencia en la implementación de campañas dirigidas a la fidelización de los donantes. Según el INS en 2016 se realizaron 817.00 donaciones de sangre total, de las cuales sólo

el 21% proviene de donantes habituales y 44.037 donaciones de aféresis, de las cuales el 47,5% son de donantes habituales [24].

En relación con la donación voluntaria o altruista, la Organización Panamericana de la Salud en el año 2015 reportó un 44,2% de donación voluntaria de sangre en Latinoamérica y El Caribe; en este informe, Colombia fue el tercer país con mayor porcentaje de donación voluntaria con un 91,1%, después de Cuba y Nicaragua que reportan un 100% [25].

La prevalencia del VHB fue 1,5% y VHC 0,4%, lo que demuestra un riesgo importante al tratarse población asintomática. A esto debe sumarse el riesgo de infecciones ocultas, el periodo de ventana inmunológica, entre otros factores que demuestran la importancia de la periodicidad en este tipo de estudios. Escenarios como estos han evidenciado la necesidad de mejorar los sistemas de hemovigilancia, término que hace referencia a un conjunto de medidas que permiten la detección, registro y análisis de los efectos adversos o inesperados que podrían llegar a presentarse en cualquier etapa de la cadena transfusional, para prevenir su ocurrencia/recurrencia; además de instruir acerca de los riesgos de la transfusión y la priorización de las medidas de seguridad, en adición a la necesidad de garantizar un suministro suficiente [26].

La menor prevalencia de infección por VHB y VHC se registró en el grupo etario comprendido entre los 18 y los 20 años. De manera similar, en las dos infecciones se halló menor prevalencia en los donantes repetitivos, y la mayor prevalencia de infección por VHB se registró en el grupo de los hombres. Este dato es congruente con un estudio realizado en Medellín [14] en el cual la prevalencia de los marcadores de infecciones transmisibles por vía transfusional también fue mayor en los hombres, posiblemente relacionado con las libertades sexuales de este grupo.

Entre las principales limitaciones del estudio se destaca el sesgo temporal de los estudios transversales y la imposibilidad de indagar por otros factores asociados como el comportamiento sexual, debido a las limitaciones en la información del banco de sangre.

Se concluye que la prevalencia de estas infecciones virales en el banco de sangre, y por conexidad en la ciudad de Medellín es elevada, al tiempo que se identificaron los subgrupos con la mayor ocurrencia de infección, lo que constituye una información relevante para continuar el monitoreo permanente del VHB y del VHC en la ciudad, orientar campañas de donación y mejorar acciones educativas relacionadas con la donación de sangre segura.

Conflictos de interés

Ninguno de los autores declara conflicto de intereses para la publicación de este manuscrito.

Referencias

- 1 Marrón-Peña M (2017) Historia de la transfusión sanguínea. Rev Mex Anest 40: 233-238.
- 2 López-Espinosa JA (1997) Apuntes para la historia de las transfusiones sanguíneas. Rev Cuba Med Gen Integr 13: 405-458.
- 3 Organización Mundial de la Salud (2018) Hepatitis viral.
- 4 Medina R, López JM (2017) National prevalence of hepatitis C and B viruses in Mexican blood donors, 2000–2012. Rev Med Hosp Gen Mex 80: 37-44.
- 5 Organización Mundial de la Salud (2017) ¿Cómo se contrae la hepatitis B y cómo puedo protegerme de esa enfermedad?
- 6 Ministerio de Salud de Colombia (1993) Decreto Número 1571 de 1993. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título IX de la Ley 09 de 1979, en cuanto a funcionamiento de establecimientos dedicados a la extracción, procesamiento, conservación y transporte de sangre total o de sus hemoderivados, se crean la Red Nacional de Bancos de Sangre y el Consejo Nacional de Bancos de Sangre y se dictan otras disposiciones sobre la materia. p: 1-27.
- 7 Ministerio de Salud y Protección social, República de Colombia (2014) Resolución 000437 de 2014. Por la cual se establece la práctica obligatoria de pruebas de anticuerpos contra el virus linfotrópico de células thumanas I/II (HTLV-I/II) y la detección de anticuerpos contra el antígeno core del virus de la hepatitis B (anti-HBc). p: 1-2.
- 8 Roberts DJ, Field S, Delaney M, Bates I (2016) Problems and approaches for blood transfusion in the developing countries. Hematol Oncol Clin North Am 30: 477-495.
- 9 Rivero-Jimenez RA (2006) Transmisión de infecciones virales por la transfusión de sangre. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter 22.
- 10 Buseri FI, Muhibi MA, Jeremiah ZA (2009) Sero-epidemiology of transfusion-transmissible infectious diseases among blood donors in Osogbo, south-west Nigeria. Blood Transfus. 7: 293-299.
- 11 Farfán G, Cabezas C (2003) Prevalencia de la hepatitis viral C en donantes de sangre del Perú. Rev Gastroenterol 23: 171-176.
- 12 Gómez LA, Peñuela O, Higuera F (2014) Prevalence of antibodies against transfusion-transmissible infections (TTI) in blood donors from the Colombian eastern region. Clin Lab 60: 869-871.
- 13 Patiño-Bedoya JA, Cortés-Marquez MM, Cardona-Arias JA (2012) Seroprevalencia de marcadores de infecciones transmisibles por vía transfusional en banco de sangre de Colombia. Rev Saude Publica 46: 950-959.
- 14 Giraldo-Valencia EC, Morales-Gallo ME, Maya-Guerrero MA, Rendón-Castrillón LE, Cardona-Arias JA (2015) Prevalencia de marcadores de infecciones transmisibles y su relación con variables demográficas en un banco de sangre Antioquia-Colombia, 2010-2013. Rev Ces Med 29: 2010-2013.
- 15 Instituto Nacional de Salud (2012) Guía para la selección de donantes de sangre en Colombia. p: 71.
- 16 Abbott Laboratories (2013) Manual de operaciones del sistema Architect.
- 17 Abbott Laboratories (2014) Anti HCV.
- 18 Abbott Laboratories (2013) HBsAg Qualitative II.
- 19 Abbott Laboratories (2015) Anti-HBc II.
- 20 Ministerio Salud, República de Colombia (1993) Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.
- 21 Ministerio Salud, República de Colombia (1999) Resolución 1995 de 1999. Por la cual se establecen normas para el manejo de la Historia Clínica.
- 22 Mantilla CY, Cardona JA, Pérez R (2012) Caracterización clínica y hematológica de donantes a repetición de un banco de sangre de Medellín-Colombia, 2011. Medicina y laboratorio 18: 459-470.
- 23 Cruz F, Moreno JE, Angarita A, Calderón CY, Restrepo MP (2012) Aspectos motivacionales de donantes voluntarios de sangre en unidad móvil de recolección de la ciudad de Bogotá, Colombia. Rev Méd Risaralda 19: 10-13.
- 24 Bermudez-Forero M (2017) Dirección redes en salud publica-coordinación red nacional de bancos de sangre y servicios de transfusión. Informe Anual Red de sangre. p:47.
- 25 Organización Panamericana de la Salud (2017) Suministro de sangre para transfusiones en los países de Latinoamérica y del Caribe, 2014 y 2015.
- 26 Instituto Nacional de Salud (2010) Manual de hemovigilancia. p: 120.