



**ASOCIACIÓN ENTRE BIOMARCADORES DE INFECCIONES TRANSMITIDAS POR TRANSFUSIÓN Y GRUPOS SANGUÍNEOS EN DONANTES DE EL TOCUYO, ESTADO LARA**

**ASSOCIATION BETWEEN BIOMARKERS FOR TRANSFUSION-TRANSMITTED INFECTIONS AND BLOOD GROUPS IN DONORS FROM EL TOCUYO, LARA**

**<sup>1</sup>Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis**

<sup>1</sup> Hospital Dr. Egidio Montesinos, Ministerio del Poder Popular para la Salud.

El Tocuyo, estado Lara, Venezuela. e mail: teodorovizcaya@hotmail.com

*Recibido: 29-03-2020. Aprobado: 05-10-2020*

**RESUMEN**

Diversos estudios en los últimos años vinculan los sistemas sanguíneos ABO y Rh con diferentes enfermedades como cáncer de ovario o de mama, ulcera péptica y hasta esclerosis múltiple; sin embargo, al asociarlos con las infecciones transmitidas por transfusión (ITT), persiste la controversia entre su posible relación biológica. El reconocimiento temprano de un fenotipo biológico o inmunológico propenso a alguna ITT, podría ser útil para ayudar a identificar rápidamente a los pacientes con riesgo de padecerlas. Por esto, la presente investigación se trazó como objetivo, determinar la distribución de las ITT y su asociación específica con los grupos sanguíneos ABO y Rh en donantes de sangre que acudieron al Hospital Dr. Egidio Montesinos de la ciudad de El Tocuyo en el estado Lara, durante el período 2010 a 2019. Para ello, se analizaron 8362 muestras sanguíneas por la técnica de hemaglutinación en tubo con sueros monoespecíficos para determinar los grupos ABO y Rh, así como también, los siete biomarcadores obligatorios para ITT que se realizan en un banco de sangre venezolano mediante la prueba ELISA de diferentes compañías biotecnológicas. Se encontró que el grupo sanguíneo tipo O fue el más numeroso igual que el fenotipo positivo para el sistema sanguíneo Rh; se apreció una prevalencia de 7 % a cualquier marcador biológico, siendo el indicador de hepatitis B el más observado. Los resultados muestran que las ITT se evidencian comúnmente en la sangre Rh positiva y con el grupo sanguíneo O. Al indagar la asociación entre estas variables uninominales con la prueba *Chi* cuadrado, se encontró que existe asociación estadísticamente significativa entre el biomarcador anti-HBc tanto con el grupo O como con el grupo Rh positivo, por lo que se concluye que los donantes de los grupos mencionados son proclives a expresar hepatitis B.

**Palabras clave:** antígenos de grupos sanguíneos, biomarcadores, infecciones transmitidas por



# Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

transfusión.

## ABSTRACT

Various studies in recent years links the ABO and Rh blood systems with different diseases such as ovarian or breast cancer, peptic ulcer, and even multiple sclerosis; however, when associated with transfusion-transmitted infections (TTI), controversy persists between their possible biological relationship. The early recognition of some biological or immunological phenotype prone to some TTIs, could be useful to help quickly identify patients at risk of suffering them. For this reason, the present research was aimed at determining the distribution of TTI and their specific association with ABO and Rh blood groups in blood donors who attended the Dr. Egidio Montesinos Hospital in the city El Tocuyo from Lara state, during the period 2010 to 2019. For this, 8362 blood samples were analyzed by the hemagglutination tube technique with monospecific sera to determine the ABO and Rh groups, as well as the seven TTI mandatory biomarkers performed in a venezuelan blood bank through the ELISA test of different biotech companies. It was found that the type O blood group was the most numerous as was the phenotype positive for the Rh blood system, a prevalence of 7 % was observed for any biological marker, with the indicator of hepatitis B being the most observed. The results show that TTI are commonly evidenced in the Rh-positive blood and with the blood group O. When researching the association between these uninominal variables with the *Chi* square test, it was found that there is a statistically significant association between the anti-HBc biomarker with both group O and the Rh-positive group, so it is concluded that the donors of the above-mentioned groups are likely to express hepatitis B.

**Key words:** blood group antigens, biomarkers, transfusion-transmitted infections.

## INTRODUCCIÓN

Después del descubrimiento de los grupos sanguíneos, se han realizado numerosos estudios sobre asociación entre estos grupos y diversas enfermedades. La identificación de los factores pronósticos y

asociados, que predicen el estado de la enfermedad y su respuesta al tratamiento, puede desempeñar un papel importante en la determinación de las estrategias terapéuticas.

Uno de los aspectos que describe la

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

importancia de conocer el grupo sanguíneo de los sujetos y que representa el punto central de la investigación estriba en la posibilidad de relacionar el tipo de sangre con la probabilidad de padecer determinadas patologías. En este sentido se ha descrito la asociación estadísticamente significativa que han encontrado otros investigadores entre el grupo sanguíneo A y el cáncer de mama, mientras que el grupo sanguíneo O pareciera mostrarse como un factor protector ante tal afección <sup>(1-3)</sup>. En esta misma dirección, un estudio reciente mostró un mayor riesgo de carcinoma hepatocelular asociado con hepatitis B, en el grupo sanguíneo no O en comparación con los pacientes del grupo sanguíneo O <sup>(4)</sup>.

Se ha demostrado que la edad, el sexo, la ocupación y el número de donaciones están asociadas significativamente con los diferentes tipos de infecciones transmitidas por transfusión (ITT), por ello se realiza el tamizaje y una vigilancia avanzada de la sangre antes de la

transfusión <sup>(5)</sup>, sin embargo, la asociación específica de ITT al tipo de grupo sanguíneo sigue siendo controversial en la medida que se generan nuevos datos.

En la orientación investigativa hacia la relación ente grupos sanguíneos e ITT hay posiciones divergentes, mientras un grupo de investigadores reseñan no haber encontrado alguna asociación, otro grupo señala la existencia de tal relación. Es así como algunos trabajos previos declaran no haber encontrado asociación significativa de ITT con algún grupo sanguíneo específico de los sistemas ABO o Rh. <sup>(6-8)</sup>.

En este sentido, Apecu en Uganda tampoco consiguió asociación entre el grupo Rh y alguna ITT, pero si la encontró con los donantes de grupo sanguíneo A que presentaban una infección sifilítica, aunque la razón de esta asociación es difícil de discernir <sup>(9)</sup>.

En el otro lado de la controversia, un estudio de Neil y sus colaboradores en el Reino Unido, mostró que se detectaron azúcares del grupo sanguíneo ABO en la proteína de la envoltura viral, gp120 del

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

virus de inmunodeficiencia humana (VIH), por lo tanto, la incorporación de antígenos ABO por el VIH, puede afectar la transmisión del virus entre individuos de grupos sanguíneos discordantes mediante la interacción con el anticuerpo natural del huésped y el complemento activo <sup>(10)</sup>.

Por su parte, el estudio de Onsten desarrollado en Brasil, resaltó que los donantes del grupo B estaban más infectados con VIH que los donantes no B, debido a una capacidad de reconocimiento de antígeno más restringida de anti-Gal $\alpha$ 1-3Gal en los grupos sanguíneos AB y B y una capacidad de unión al antígeno más débil de los anticuerpos anti-A, que pueden contribuir a una mayor frecuencia de infección por VIH en el grupo sanguíneo B <sup>(11)</sup>.

En este orden de ideas, un grupo de investigadores iraníes destaca que los grupos sanguíneos tienen un papel biológico en el caso de la hepatitis B, además de señalar una correlación complicada entre el fenotipo sanguíneo y la infección viral <sup>(12, 13)</sup>.

Sobre este tema en particular, es importante señalar que cuando se estudia la infección por hepatitis B, es usual que se considere el marcador HBsAg como indicador de esta afección, sin embargo, para este estudio ejecutado en la ciudad de El Tocuyo, se consideró como referente el anti-HBc, porque este biomarcador persiste por meses o años luego de la resolución de la hepatitis B aguda y en infección crónica <sup>(14)</sup>. Es decir, que una vez curada la enfermedad puede detectarse anti-HBc a lo largo de los años, su presencia indica contacto con el virus de la hepatitis B y aunque constituye la cicatriz inmunológica de la infección, no indica resolución o inmunidad, sólo que hubo infección. Por ello se consideró la presencia de este biomarcador como riesgo de transmisión de hepatitis y por ende se asoció a los grupos sanguíneos también, debido a que siempre permanecen unas pocas copias del virus escondidas y latentes.

Aquí radica la necesidad de considerar el biomarcador anti-HBc como registro de

## **Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara**

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

hepatitis pasadas o resueltas, en lugar de HBsAg que indica hepatitis aguda, ya que la determinación de anti-HBc en donantes es más importante para documentar infección por hepatitis B, pues ante su presencia la acción en Salud pública está dirigida a interrumpir la latencia viral.

Otra razón que explica la inquietud por conocer la posible asociación entre ITT y los grupos sanguíneos se percibe, cuando se entiende que esta información permite clasificar a algunas personas como donantes de alto riesgo, en virtud de que se ha encontrado que la probabilidad de adquirir una variedad de infecciones transmitidas por transfusión, está asociada con el tipo de grupo sanguíneo. Sobre esto, se menciona que la presencia de antígenos del sistema ABO determinado genéticamente, puede bloquear la unión del organismo causante de alguna ITT a la superficie celular, por lo que se aprecia la necesidad de estudiar la relación entre el antígeno del grupo sanguíneo y la susceptibilidad a alguna de estas infecciones.

Por todo lo anterior, el presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la distribución de las ITT y su asociación específica con los grupos sanguíneos ABO y Rh en donantes de sangre que acudieron al Hospital Dr. Egidio Montesinos de la ciudad de El Tocuyo en el estado Lara, durante el período 2010 a 2019.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se utilizó una fuente de información secundaria como fueron los registros del Banco de Sangre del Hospital Dr. Egidio Montesinos de la ciudad de El Tocuyo, en el estado Lara de Venezuela durante el período 2010 a 2019. Con dicha información se pudo desarrollar un estudio descriptivo retrospectivo que utilizó la data resguardada de los donantes de sangre que acudieron a la mencionada institución hospitalaria, lo que constituyó una población censal de 8362 pacientes. Las muestras biológicas se tomaron por venopunción al vacío, luego fueron almacenadas en refrigeración a 4 °C hasta por 5 días y posteriormente fueron procesadas por la técnica implementada en

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

el Banco de sangre del Hospital ya mencionado.

Para clasificar al paciente por los sistemas sanguíneos ABO y Rh, se utilizó la técnica de hemaglutinación en tubo con sueros monoespecíficos, la cual se fundamenta en una reacción antígeno-anticuerpo en la que se investigan aglutinógenos del sistema ABO y factor Rh de los eritrocitos, que reaccionan con anticuerpos murinos monoclonales anti-A, anti-B, anti-AB (Ortho® de Johnson & Johnson) y anti D policlonal (Novaclone de IMMUCOR) lo que origina una malla o botón, cuya presencia define el tipo de sangre según el sistema respectivo. Las pruebas globulares y las pruebas inversas se realizaron y se complementaron de manera rutinaria; es decir, las unas confirmaron a las otras, como se establece para este tipo de estudios serológicos (15).

### **Determinación serológica de las ITT.**

Para conocer el estado serológico del paciente respecto a alguna infección de transmisión por transfusión, se utilizó el ensayo por inmunoabsorción ligado a

enzimas (ELISA), el cual fundamenta la técnica de los biomarcadores obligatorios practicados en la donación, como se describe a continuación.

### *Antígeno de superficie del virus de hepatitis B (HBsAg).*

Para este biomarcador se utilizó Murex HbsAg Versión 3, que es una técnica ELISA de Diasorin específica para la detección del antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (HBsAg). Utiliza un anticuerpo anti-HBsAg en fase sólida, que se une al antígeno presente en el suero estudiado. Este complejo reacciona frente al conjugado marcado con una enzima, la que en contacto con el sustrato apropiado, desarrolla una reacción colorimétrica, que puede ser leída visual o instrumentalmente (16).

### *Anticuerpos contra el antígeno core del virus de la hepatitis B (anti-HBc).*

El equipo Murex anti-HBc (total) de la casa biotecnológica Diasorin fue el seleccionado. Es un ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

(ELISA) de tercera generación que utiliza micropocillos recubiertos de antígeno core recombinante frente al virus de la hepatitis B. Las muestras y los controles se incuban en los pocillos y el anti-HBc presente en la muestra se une al HBcAg. El conjugado se une al HBcAg de la superficie del pocillo no unido a los anticuerpos anti-HBc de la muestra. Después del lavado, se añade a los pocillos una solución que contiene tetrametilbencidina y peróxido de hidrógeno. En los pocillos que no contienen anti-HBc y por tanto, conjugado unido, se desarrolla un color azul cuya intensidad del color se puede determinar espectrofotométricamente <sup>(17)</sup>.

Anticuerpos contra el virus de la hepatitis C (VHC).

Se estudiaron mediante el equipo Murex anti-HCV de Diasorin que es un inmunoensayo enzimático que detecta anticuerpos contra el VHC en suero o plasma humano, similar a la de los anticuerpos contra el antígeno core del virus de la hepatitis B, sólo que en esta prueba se buscan anticuerpos contra cuatro

regiones diferentes de la proteína viral (núcleo, NS3, NS4 y NS5) del VHC. La cantidad de conjugado unido y por lo tanto el color en los pocillos, se relaciona directamente con la concentración de anticuerpos en la muestra <sup>(18)</sup>.

*Anticuerpos contra el virus de inmunodeficiencia humana (VIH).*

Distribuido como Murex HIV Ag/Ab Combination de la casa ABBOTT diagnostics, este inmunoensayo enzimático detecta la presencia del VIH confrontando los posibles anticuerpos contra el núcleo del virus o los anticuerpos contra las glicoproteínas de su envoltura, de manera similar a lo que se ha descrito para los otros marcadores virales estudiados. Las muestras se incubaron en los pozos en donde, de encontrarse anticuerpos, se unirían a los antígenos del pocillo. Luego se añadió el conjugado, se lavó y al agregarle TMB junto con peróxido de hidrógeno, se desarrolló un color verde azulado en los casos reactivos a la infección <sup>(19)</sup>.

*Anticuerpos frente al virus T-linfotrópico*

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

*humano de tipo I y II (HTLV-I y II).*

Para este ensayo se recurrió al equipo Murex HTLV I+II de Diasorin, que utiliza micropocillos recubiertos de péptidos sintéticos correspondientes a las regiones inmunodominantes de las proteínas de las envolturas del HTLV-I y del HTLV-II y una proteína recombinante transmembranal del HTLV-II. Las muestras se incuban en los pocillos y los anticuerpos frente al HTLV-I o II presentes en la muestra se unen a los antígenos de los micropocillos. Se añade el conjugado que se vincula a los anticuerpos específicos ya unidos a los antígenos de los pocillos. Después se agrega una solución con tetrametilbencidina (TMB) y peróxido de hidrógeno y así en los pocillos con el conjugado unido se desarrolla un color violeta que es directamente proporcional a la concentración de anticuerpos frente al HTLV presente (20).

*Anticuerpos contra el Treponema pallidum.*

Se utilizó ICE\* Syphilis de ABBOTT diagnostics, que se basa en la exposición

de anticuerpos a los epítomos inmunodominantes del *T. pallidum*. Las muestras se incuban en los pozos y si los anticuerpos específicos contra *T. pallidum* están presentes, son capturados por sus antígenos relacionados. Luego se agrega conjugado que es capturado por cualquier anticuerpo específico ya unido a la placa y se añade seguidamente una solución que contiene TMB y peróxido de hidrógeno. Los pocillos reactivos desarrollan un color púrpura que se lee visualmente o mediante espectrofotómetro (21).

*Anticuerpos contra el Trypanosoma cruzi.*

Se hizo uso del Test Elisa para Chagas III de la casa chilena Grupo Bios, un ensayo inmunoenzimático para la detección de anticuerpos contra *T. cruzi*, que utiliza extractos totales de las cepas de *T. cruzi* Tulahuén y Mn. Si las muestras analizadas contenían anticuerpos específicos para *T. cruzi*, éstos formaban un complejo estable con los antígenos que recubrían los pocillos. Durante la incubación con el conjugado, los anticuerpos anti-IgG humanos marcados con peroxidasa se

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

unían al complejo formado. Finalmente, en la etapa de incubación con el sustrato cromogénico, la peroxidasa unida al complejo producía una coloración azul que permitía detectar las muestras reactivas para *T. cruzi*. (22).

Análisis estadístico.

La información colectada se estratificó por año de donación, sexo y sitio de procedencia del donante, grupos sanguíneos de los sistemas ABO y Rh, así como la reactividad hacia algún agente infeccioso de ITT, según se reportó en los libros de control del Banco de sangre del Hospital Dr. Egidio Montesinos. Se aplicó estadística descriptiva y las variables fueron expresadas en frecuencias absolutas y relativas, así como también porcentajes en tablas de contingencia. Este estudio, al igual que otros desarrollados internacionalmente (23), reportan generalmente la prevalencia de la infección, basados en el número de donantes atendidos y no con base en una cifra que reporte una prevalencia poblacional por 100.000 donaciones.

La data fue ordenada y analizada estadísticamente mediante el programa SPSS statistics versión 22, se realizó la estimación de la frecuencia de positividad para cada uno de los biomarcadores y la reactividad global de infección, todas con intervalo de confianza de 95 %. La comparación de las frecuencias de infección con las variables independientes nominales se hizo con la prueba Chi cuadrado de Pearson, para la toma de decisión sobre la asociación entre ellas se aceptó un valor de  $p \leq 0,05$  como estadísticamente significativo.

*Aspectos bioéticos.*

Para realizar el estudio, se ha solicitado históricamente desde el año 1996, que cada donante firme la encuesta de selección del candidato previo al acto de donación. Mediante ésta, se autoriza específicamente a que se pueda utilizar la información sobre algunos datos demográficos o la derivada del estudio de la sangre, con fines investigativos. Todo ello de acuerdo con lo expresado en los artículos 7 y 10 de la Ley de Transfusión y

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

Bancos de sangre de Venezuela (24) y la Declaración de Helsinki. De esa manera quedó expresado por escrito en la declaración del donante, que es un documento estandarizado y exigido por la Dirección General Sectorial de Salud Poblacional.

Aunado a este requisito, los objetivos de este estudio obtuvieron la aprobación del Comité de Bioética del Hospital Dr. Egidio Montesinos, que exige la confidencialidad y respeto a los datos derivados de la actividad investigativa. Para ello, consideró que las muestras eran necesarias para lograr los objetivos de la investigación, que no había evidencia de oposición del donante a que se utilizara información de la muestra o data y además que el estudio no perjudicaba los intereses del sujeto, como lo establece el Código de ética para la vida en Venezuela (25).

### RESULTADOS

Se estudiaron 8362 muestras sanguíneas de donantes, que acudieron al Banco de sangre del Hospital Dr. Egidio Montesinos en el período de 2010 a 2019, para

caracterizarlas según los sistemas ABO y Rh expresados, además de indagar la reactividad a los marcadores de ITT para luego investigar una posible asociación entre estas variables.

A lo largo de este periodo se observa una frecuencia sostenida de asistencia de los donantes; es decir, no se aprecia tendencia alguna en la donación de sangre, por lo que se describe el año 2012 como el año en el cual se recibió menor número de pacientes de todo el lapso, con 7 % de la cifra global, situación que se revirtió por el incremento de hasta casi dos veces (13 %) en el año 2019, como se observa en la Tabla 1.

En cuanto a la distribución de individuos por el sistema ABO durante el periodo estudiado, se halló que el grupo sanguíneo tipo O fue el más numeroso de este grupo y por el contrario el grupo sanguíneo AB representó al menos frecuente, situación que se mantuvo durante todos los años, como también puede apreciarse en la Tabla 1.

Al describir la frecuencia de pacientes reactivos a las ITT estudiadas en este

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

banco de sangre, se encontró una prevalencia de 7 % a cualquier marcador biológico (ver Tabla 2), con preponderancia en el biomarcador anti-HBc, seguido de la Sífilis y ningún caso para HTLV. Asimismo, se registró 93 % de negatividad de reacción a algún marcador biológico, por lo que se deduce susceptibilidad o riesgo de sufrir alguna de estas ITT estudiadas, o de inmunidad en los casos que corresponda.

Los marcadores más observados en estos pacientes fueron los de hepatitis B (anti-HBc y HBsAg) cuya suma de 459 reportes representó 78 % de los 589 pacientes identificados con algún marcador a ITT (ver Tabla 3), situación ésta reflejada para el sistema ABO que se repite al describirse por el sistema sanguíneo Rh (ver Tabla 4).

Al comparar las frecuencias de reactividad de los biomarcadores de ITT con las variables independientes nominales o grupos sanguíneos del sistema ABO y del sistema Rh, se observa que el p-valor de la prueba Chi cuadrado, fue inferior al valor de significancia de 0,05 solamente para el

anti-HBc en ambos sistemas de grupos sanguíneos (Tablas 5 y 6), lo que reveló la asociación estadística entre hepatitis B y los grupos O y Rh positivo.

### DISCUSIÓN

Los estudios de seroprevalencia en comparación con los de prevalencia tienen la desventaja de sobreestimar la frecuencia del evento, al utilizar pruebas diagnósticas menos específicas que las confirmatorias, sin embargo, ese no es el caso del presente estudio, pues aun cuando la búsqueda no demandaba pruebas confirmatorias, las pruebas utilizadas eran altamente específicas y sensibles, al ser de tercera generación.

En este sentido, Cardona-Arias y sus colegas señalan que la discrepancia entre las prevalencias reportadas en diferentes estudios puede atribuirse a la epidemiología de la infección en los diversos países y comunidades, las diferencias en el acceso al sistema de salud, diagnóstico precoz o tratamiento oportuno de la infección, pero también a las diferencias en los criterios de exclusión

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

temporal de los donantes que practican los distintos bancos de sangre (26). Estos criterios pueden contribuir a disminuir o aumentar la probabilidad de encontrar un donante seropositivo.

Sobre este aspecto, se observó que las frecuencias de los grupos sanguíneos del sistema ABO encontradas en este estudio, son similares a lo reportado por O'Neil quien describe la diversidad biológica humana contemporánea y sobre la cual señala que el fenotipo O es el más frecuente a nivel mundial. (27).

En cuanto a los grupos del sistema Rh, el número total de donantes Rh negativos usualmente es bajo en comparación con los donantes de sangre Rh positivos, quizás por la baja frecuencia natural del tipo de grupo sanguíneo Rh negativo en la población humana. De allí, que las frecuencias reportadas por Mohammadali en Irán y Deepthi en India, indican que en diversas regiones del mundo el fenotipo Rh positivo es más frecuente que el Rh negativo (12, 28), lo que se asemeja a las de esta investigación, en tanto se encontró

91 % de individuos con fenotipo Rh positivo.

Al revisar las cifras de incidencia de las infecciones estudiadas, la hepatitis B fue la más prevalente en este trabajo igual a lo reportado por Mavyenyengwa en Namibia (29). En este aspecto, se aprecia que la reactividad de los biomarcadores de hepatitis B fueron los más comunes, seguido de sífilis en todos los donantes, situación que coincide con lo encontrado en India por Patel y sus colegas (30) quienes reportaron que el indicador de hepatitis B fue el más expresado, seguido de hepatitis C y Sífilis, al igual que lo descrito en Eritrea por Siraj y sus colaboradores (31) que demostraron que el agente de ITT dominante fue el virus de hepatitis B (VHB) seguido del virus de hepatitis C (VHC).

Por otra parte, Pérez y Mattar en Colombia mostraron que la prevalencia más baja dentro de las infecciones transmisibles por sangre fue la de *T. cruzi* con 0,2 % (32) y un estudio en Venezuela ejecutado por Herrera y Rodríguez (33) halló una

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

prevalencia de 1,0%. En esta investigación en particular la prevalencia fue de 0,37 %, una cifra más cercana a lo encontrado en Colombia por Gómez, Peñuela e Higuera quienes reportaron 0,49 % para esta ITT (34).

En otro aspecto de lo indagado, las prevalencias globales de infecciones de *T. pallidum* presentaron relación con el año de donación, es decir mayor cantidad de casos encontrados en los años de mayor donación, semejante a lo hallado por Giraldo y sus colaboradores en otro banco de sangre colombiano (35).

Al comparar los hallazgos de esta investigación con otras en el mundo, relacionadas específicamente con la asociación de ITT y grupos sanguíneos, se encuentran trabajos con resultados diversos sobre las mismas realidades.

Por ejemplo, se ha observado una diferencia notable en la positividad anti-VHC entre los tipos de grupo sanguíneo Rh positivo y Rh negativo (36), igual a lo encontrado en esta investigación para todas las ITT indagadas. Respecto a la

asociación entre las ITT y el sistema Rh, un grupo de investigadores de India, liderados por Patel (30) resaltan que el grupo sanguíneo Rhesus positivo es más propenso a las ITT. Sus resultados muestran una preponderancia significativa de ITT en los grupos sanguíneos Rh positivos en comparación con los grupos sanguíneos Rh negativos.

En este sentido, Mohammadali y Pourfathollah reportaron que la distribución de individuos infectados con VHB era mayor entre los donantes Rh positivos (12), situación similar a lo hallado en este estudio. Sin embargo, autores como Singh, Singh, Kaur y Giri encontraron otra situación y establecen una relación inversa, al encontrar que los donantes de sangre Rh negativo mostraban un mayor porcentaje de seroreactividad para las ITT (37).

Al indagar la asociación reportada entre ITT y grupos del sistema ABO, Batoool y coautores, encontraron que existía dicha vinculación entre la hepatitis B y el grupo A positivo, así como entre VIH y el grupo

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

A positivo, además de la Sífilis y el grupo Rh positivo (38).

Respecto a la hepatitis viral tipo B, en este estudio se observó una asociación significativa entre el VHB con los grupos sanguíneos ABO y Rh, al considerar la asociación estadística con quien tenía mayor porcentaje de incidencia (ratio) y su respectivo p-valor para el estadígrafo Chi cuadrado. Esto es comparable con el trabajo de Mohammadali quien reportó que la distribución de individuos infectados con VHB fue mayor entre los donantes Rh positivos (12). Esta misma conclusión la habían presentado Dirisu, Alli, Adegoke y Osazuwa (39), quienes encontraron que el 45,45 % de donantes con el VHB eran O positivos, al igual que Abate y Wolde en Etiopía (40) quienes mostraron que la mayoría de sujetos con hepatitis B (13,14 %) tenían el grupo sanguíneo O Rh positivo, situaciones todas similares con lo hallado en este estudio. Al respecto, se indica que algunos grupos sanguíneos pueden actuar como un receptor y ligando para bacterias, parásitos

y virus.

En ese orden de ideas, se cree que la presencia del grupo sanguíneo O puede disminuir significativamente el riesgo de hepatitis B (12), por lo que Ngassaki, Ntsame y Bisseye sugieren la asociación entre algunos grupos sanguíneos del sistema ABO con la infección crónica por el VHB ya que encontraron que el riesgo de infección por VHB aparecía dos veces mayor entre los donantes que no son O en comparación con los donantes del grupo sanguíneo O (41). Esos resultados difieren en la proporcionalidad de los hallazgos de esta investigación, que muestra asociación sólo entre el Grupo sanguíneo O y no con los otros.

### CONCLUSIONES

El estudio demuestra el hecho de que el riesgo de ITT sigue siendo sustancial, un problema que se ilustra con los indicadores reportados en este estudio, que sugieren que la frecuencia de algunas ITT específicas como la hepatitis B, ha aumentado marginalmente con el tiempo. Es prudente indagar con la edad si hay

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

menos incidencia en jóvenes, lo que revelaría un efecto de cohorte de nacimiento para una infección en particular.

La delimitación de esta investigación radica en el carácter exploratorio de las asociaciones estadísticas entre ITT y grupos sanguíneos en el país, pero como principal ventaja se presenta la validez externa al incluir todos los donantes atendidos en el período, así como la validez interna demostrada por el uso de pruebas con alto valor diagnóstico (42), que exponen la magnitud de infecciones como las estudiadas y que no se consideran rutinariamente.

Este es el caso de la hepatitis B, para la cual usualmente se escoge el biomarcador HBsAg como señal de infección de esta ITT, sin embargo, este estudio consideró el anti-HBc que se utiliza para demostrar infección pasada de hepatitis B, por lo que proporciona una imagen más amplia de esa infección en la población, que si se escogiera solamente el HBsAg.

Con esta orientación, se muestra que hay

una asociación entre los grupos del sistema Rh o del ABO y la infección pasada por el VHB; específicamente, que los sujetos con sangre tipo O y tipo Rh positivo pueden ser más vulnerables a contraer el virus, no obstante; existe la necesidad de más estudios y controles diferentes sobre este tema.

Estos datos se podrían complementar con un análisis del estado vacunal, para dar cuenta del riesgo poblacional o la efectividad de algunos programas de vigilancia epidemiológica, seguridad sanitaria, educación, prevención e inmunización.

La importancia del estudio para la Salud pública nacional estriba en que además de proporcionar nuevos datos sobre la frecuencia fenotípica de los grupos sanguíneos ABO y Rh en la población de donantes de sangre, permitiría junto con otros trabajos entender cómo algunas enfermedades afectan de manera diferente a las personas por sus caracteres biológicos, información esencial para desarrollar políticas de intervención que

# Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

sean pertinentes y equitativas.

Liver Disease, 2015;48(1):94-96.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1). Hsiao L, Liu N, You S, Hwang L. ABO blood group and the risk of cancer among middle-aged people in Taiwan, Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology 2015;11:31-36.

(2). Franchini M, Liumbruno G, Lippi G. The prognostic value of ABO blood group in cancer patients. Blood Transfus 2016;14(5):434-440.

(3). Suna W, Wenc Ch, Lina J, Wene C, Pua X, Huanga M. et al. ABO blood types and cancer risk-A cohort study of 339,432 subjects in Taiwan. Cancer Epidemiol. 2015;39(2):150-156.

(4). Iavarone M, Della Corte C, Pelucchi C, Marconi M, Trotti R, Triolo M. et al. Risk of hepatocellular carcinoma in relation to ABO blood type, Digestive and

(5). Shiferaw E, Tadilo W, Melkie I, Shiferaw M. Sero-prevalence and trends of transfusion-transmissible infections among blood donors at Bahir Dar district blood bank, northwest Ethiopia: a four year retrospective study. PloS ONE 2019;14(4):16-18.

(6). Sharma P, Chaurasia RK, Singh P. Distribution of transfusion transmitted infections in ABO and Rh blood groups: a 5 year study. Ann. Int. Med. Den. Res. 2017;3(5):16-18.

(7). Akpu P, Victor O. Seroprevalence of hepatitis B and C viruses among eligible blood donors in a tertiary healthcare facility in Nasarawa state, Nigeria. JAMB 2017;4(2):1-6.

(8). Jana D, Jana N, Patel AK, Yadav N. ABO & Rh blood groups' distribution

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

among blood donors from southern Nepal and its relation with hepatitis B viral infection, *International Journal of Health Sciences & Research* 2018;8(5):45-50.

(9). Apecu R, Mulogo E, Bagenda F, Byamungu A, Boum Y, Bazira J. et al. Seroprevalence of human immunodeficiency virus (HIV), hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV) and syphilis among voluntary blood donors in rural southwestern Uganda: a retrospective study. *IJTDH* 2017;24(3):1-13.

(10). Neil SJ, McKnight A, Gustafsson K, Weiss RA. HIV-1 incorporates ABO histo-blood group antigens that sensitise virions to complement-mediated inactivation. *Blood* 2004;11:42-67.

(11). Onsten TGH, Callegari-Jacques SM, Goldani LZ. The higher frequency of blood group B in a Brazilian population with HIV infection, *The Open AIDS*

*Journal* 2013;7:47-50.

(12). Mohammadali F, Pourfathollah A. Association of ABO and Rh blood groups to blood borne infections among blood donors in Tehran–Iran. *Iranian J Publ Health* 2014;43(7):981-989.

(13). Naseri Z, Ghannad MS, Hosseini SM, Roshanaei G, Nejad ASM, Mohammadi A. Evaluation of accompaniment of ABO blood groups system and Rhesus blood group types with infection to hepatitis B virus and hepatitis C virus in Hamadan, Iran. *Int J Med Res Health Sci.* 2016;5(4):1-5.

(14). Behzad-Behbahani A, Mafi-Nejad A, Tabei SZ, Lankarani KB, Torab A, Moaddeb A. Anti-HBc & HBV-DNA detection in blood donors negative for hepatitis B virus surface antigen in reducing risk of transfusion associated HBV infection. *Indian J Med Res.* 2006;123(1):37-42.

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

(15). Arvelález-García CA. Sistema de grupo sanguíneo ABO. Medicina & laboratorio [Internet]. 2009 [Acceso 23.01.2019]; 15:329-347. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2009/myl097-8c.pdf>

(16). Instituto de Salud Pública. Ministerio de salud. Gobierno de Chile. Virus hepatitis B (Antígeno de superficie HBsAg). [Acceso 23.01.2019]; Disponible en: <http://www.ispch.cl/virus-hepatitis-b-antigeno-de-superficie-hbsag>

(17). Diasorin (2014). Murex anti-HBc (total). Enzimoinmunoanálisis para la detección de anticuerpos frente al antígeno core del virus de la hepatitis B (anti-HBc) en suero o plasma humanos. [Acceso 23.01.2019]; Disponible en:

<http://www.annardx.com/productos/imagenes/productos/diagnostica/infecciosas/Murex-Anti-HBc-Total.pdf>

(18). World Health Organization. (2015). Prequalification of in vitro diagnostics programme. Public Report. Murex anti-HCV (version 4.0). [Acceso 23.01.2019]; Disponible en: <http://www.annardx.com/productos/imagenes/productos/diagnostica/infecciosas/Murex-Anti-HCV-version-4.0.pdf>

(19). Abbott Diagnostics Division (2009). Murex HIV Ag/Ab Combination. Enzyme immunoassay for improved detection of seroconversion to human immunodeficiency virus types 1 (HIV-1, HIV-1 group O) and detection of anti-HIV-2 antibodies. [Acceso 23.01.2019]; Disponible en: <http://www.annardx.com/productos/imagenes/productos/diagnostica/infecciosas/hiv-combopdf.pdf>

(20). Diasorin (2009). Murex HTLV I+II. Enzimoinmunoanálisis cualitativo para la detección de anticuerpos frente al virus T-

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

linfotrópico humano de tipo I y II. [Acceso 23.01.2019]; Disponible en: <http://www.annardx.com/productos/imagenes/productos/diagnostica/infecciosas/murex-htlv-iiipdf.pdf>.

(21). Diasorin (2009). ICE\* Syphilis. Inmunoensayo enzimático para la detección de anticuerpos contra *Treponema pallidum*. [Acceso 23.01.2019]; Disponible en: <http://www.annardx.com/productos/imagenes/productos/banco-de-sangre/infecciosas/Murex-Ice-Syphilis.pdf>.

(22). GrupoBios. (2018). Test Elisa para Chagas III. Ensayo inmunoenzimático in vitro para la detección cualitativa de anticuerpos de la clase IgG dirigidos contra el *Trypanosoma cruzi* en muestras de suero o plasma humano. [Acceso 23.01.2019]; Disponible en: <https://chagas.cl/wp-content/uploads/2018/01/descrip->

[espanol.pdf](#).

(23). Ruiz-Mendoza L, Villegas-Gracia R, Cardona-Arias J. Prevalencia de agentes transmisibles por transfusión y factores asociados en un banco de sangre de Córdoba-Colombia 2014-2016. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica 2018;21(2):297-308.

(24). Ley de Transfusión y Bancos de sangre. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Caracas, martes 8 de noviembre de 1977. Número 31356.

(25). Normas para la investigación en muestras biológicas. En: Código de ética para la vida, Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias; 2011, p. 71-76.

(26). Cardona-Arias JA, Flórez-Duque J, Higuera-Gutiérrez LF. Seroprevalencia del virus de la hepatitis C en un banco de

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

sangre de Medellín-Colombia, 2005-2018.

Acta biol. Colomb. 2019;24(3):486-492.

(27). O'Neil D. Distribution of blood types [Internet]. Modern human variation: An Introduction to contemporary human biological diversity. [Acceso 23.01.2019]; Disponible en: [https://www2.palomar.edu/anthro/vary/vary\\_3.htm](https://www2.palomar.edu/anthro/vary/vary_3.htm)

(28). Deepthi KG, Sreedhar Babu KV, Arun R, Jothibai DS. Prevalence of principal Rh blood group antigens in blood donors at the blood bank of a tertiary care hospital in southern India. Journal of Clinical and Diagnostic Research 2016;10(5):7-10.

(29). Mavenyengwa R, Mukesi M, Chipare I, Shoombe E. Prevalence of human immunodeficiency virus, syphilis, hepatitis B and C in blood donations in Namibia. BMC Public Health 2014;14:424.

(30). Patel J, Dighe M, Kothari F, Rajvanshi R. Transfusion transmitted infections and its association with ABO and Rh blood group system among blood donors in Vadodara, Gujarat. International Journal of Scientific Research 2019;8(6):55-57.

(31). Siraj N, Okoth Achila O, Issac J, Menghisteab E, Hailemariam M, Hagos S et al. Seroprevalence of transfusion-transmissible infections among blood donors at National Blood Transfusion Service, Eritrea: a seven-year retrospective study. BMC Infect Dis. [Internet] 2018;18:264. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5992706/>

(32). Pérez D, Mattar S. Prevalencia de marcadores infecciosos en el banco de sangre del Hospital San Jerónimo de Montería: 1996-2001. Infectio. [Internet] 2003. [Acceso 23.01.2019]; 7(1):15-20.

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

Disponible en: CES Med 2015;29(1):59-74.

<http://www.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/276>

(33). Herrera-Martinez AD, Rodriguez-Morales AJ. Trends in the seroprevalence of antibodies against *Trypanosoma cruzi* among blood donors in a western hospital of Venezuela, 2004-2008. *Acta Trop.* 2010;116:115-117.

(34). Gómez LA, Peñuela O, Higuera F. Prevalence of antibodies against transfusion-transmissible infections (TTI) in blood donors from the Colombian eastern region. *Clin Lab.* 2014;60(5):869-871.

(35). Giraldo-Valencia EC, Morales-Gallo ME, Maya-Guerrero MA, Rendón-Castrillón LE, Cardona Arias JA. Prevalencia de marcadores de infecciones transmisibles y su relación con variables demográficas en un banco de sangre de Antioquia-Colombia, 2010-2013. *Rev*

(36). Das S, Kumar MLH. Association of blood group types to hepatitis B and hepatitis C virus infection among blood donors: a five years institutional based study. *Int J Basic Appl Med Sci* 2012;2:191-5.

(37). Singh Nigam J, Singh S, Kaur V, Giri S, Prakash Kaushal R. The prevalence of transfusion transmitted infections in ABO blood groups and Rh type system. *Hematology Reports [Internet]* 2014;6:5602. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4274480/>

(38). Batool Z, Haroon S, Tariq S. Association of ABO and Rh blood group types to hepatitis B, hepatitis C, HIV and syphilis infection, a five year' experience in healthy blood donors in a tertiary care hospital. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2017;29(1):90-92.

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

---

(39). Dirisu JO, Alli TO, Adegoke AO, Osazuwa F. A Survey of prevalence of serum antibodies to human immunodeficiency virus (HIV), hepatitis B virus (HBV) and hepatitis C virus (HCV) among blood donors. *N Am J Med Sci*,2011;3(1):35-38.

(40). Abate M, Wolde T. Seroprevalence of human immunodeficiency virus, hepatitis B Virus, hepatitis C Virus, and syphilis among blood donors at Jigjiga blood bank, Eastern Ethiopia. *Ethiop J Health Sci*. 2016 Mar;26(2):153-60.

(41). Ngassaki-Yoka CD, Ntsame-Ndong JM, Bisseye C. ABO, Rhesus blood groups and transfusion-transmitted infections among blood donors in Gabon. *Sudan Journal of Medical Sciences*

2018;13(1):12–21.

(42). Flórez-Duque J, Cardona-Arias JA, Infecciones en donantes de un banco de sangre de Medellín-Colombia, 2015-2016. *Rev. investig. andin*, 2018;37(20):161-176.

## Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

**Tabla 1.** Frecuencia anual de grupos sanguíneos en donantes del Hospital

Dr. Egidio Montesinos.

SISTEMAS SANGUÍNEOS		FRECUENCIA POR AÑOS										SUB TOTAL	TOTAL n (%)
Sistema ABO	Sistema Rh	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
<b>O</b>	<b>POSITIVO (90%)</b>	475	440	296	430	341	387	429	517	433	652	4400	<b>4910 (58,7%)</b>
	<b>NEGATIVO (10%)</b>	54	48	33	48	39	43	48	57	48	92	510	
<b>A</b>	<b>POSITIVO (93%)</b>	257	237	179	232	188	209	232	279	233	246	2292	<b>2463 (29,5%)</b>
	<b>NEGATIVO (7%)</b>	19	18	8	18	14	16	18	21	18	21	171	
<b>B</b>	<b>POSITIVO (92%)</b>	93	85	48	81	74	72	80	96	82	66	777	<b>821 (9,8%)</b>
	<b>NEGATIVO (8%)</b>	3	3	4	5	1	6	7	8	5	2	44	
<b>AB</b>	<b>POSITIVO (91%)</b>	19	15	13	18	15	15	16	20	18	5	154	<b>168 (2%)</b>
	<b>NEGATIVO (9%)</b>	1	3	1	0	2	2	2	2	0	1	14	
<b>TOTAL n (%)</b>		921 (11)	849 (10)	582 (7)	832 (10)	674 (8)	750 (9)	832 (10)	1000 (12)	837 (10)	1085 (13)	8362 (100)	8362 (100)



**Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara**

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

**Tabla 2.** Frecuencia anual de biomarcadores de ITT en donantes del Hospital Dr. Egidio Montesinos.

REACTIVIDAD A ITT	AÑOS										TOTAL n (%)
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
<b>Donantes</b> (%)	921 (11)	849 (10)	582 (7)	832 (10)	674 (8)	750 (9)	832 (10)	1000 (12)	837 (10)	1085 (13)	8362 (100)
<b>Seropositividad a marcador de ITT</b> (%)	92 (9,99)	66 (7,77)	38 (6,52)	41 (4,92)	45 (6,67)	30 (4)	81 (9,73)	88 (8,8)	42 (5)	66 (6)	589 (7)
<b>Susceptibilidad a alguna ITT</b> (%)	829 (90,01)	783 (92,2)	544 (93,4)	791 (95,07)	629 (93,3)	720 (96)	751 (90,3)	912 (91,2)	795 (95)	1019 (94)	7773 (93)
<b>HBsAg</b> (%)	1 (0,11)	3 (0,35)	1 (0,17)	1 (0,12)	1 (0,15)	0	19 (2,28)	17 (1,7)	1 (0,12)	9 (0,83)	53 (0,63)
<b>anti-HBc</b> (%)	68 (7,38)	52 (6,12)	35 (6,01)	34 (4,08)	40 (5,93)	24 (3,2)	43 (5,16)	48 (4,8)	25 (2,99)	37 (3,4)	406 (4,85)
<b>VHC</b> (%)	2 (0,22)	1 (0,12)	0	1 (0,12)	1 (0,15)	1 (0,13)	2 (0,24)	3 (0,3)	12 (1,43)	4 (0,09)	27 (0,32)
<b>HTLV</b> (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>VIH</b> (%)	2 (0,22)	2 (0,24)	1 (0,17)	3 (0,36)	1 (0,15)	2 (0,27)	2 (0,24)	4 (0,4)	0	0	17 (0,20)
<b><i>T. pallidum</i></b> (%)	8 (0,87)	4 (0,47)	0	0	1 (0,15)	1 (0,13)	13 (1,56)	12 (1,2)	2 (0,24)	14 (1,29)	55 (0,66)
<b><i>T. cruzi</i></b> (%)	11 (1,19)	4 (0,47)	1 (0,17)	2 (0,24)	1 (0,15)	2 (0,27)	2 (0,24)	4 (0,4)	2 (0,24)	2 (0,18)	31 (0,37)

**Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara**

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

**Tabla 3.** Frecuencia de biomarcadores de ITT en grupos sanguíneos del sistema ABO en donantes de El Tocuyo, 2010-2019.

<b>Grupo (ABO)</b>	<b>Donantes (%)</b>	<b>HBsAg (%)</b>	<b>anti-HBc (%)</b>	<b>VHC (%)</b>	<b>VIH (%)</b>	<b>Sífilis (%)</b>	<b>Chagas (%)</b>
O	4910 (58,7)	36 (0,43)	261 (3,12)	13 (0,15)	9 (0,11)	38 (0,45)	18 (0,21)
A	2463 (29,5)	12 (0,14)	114 (1,36)	13 (0,16)	7 (0,08)	10 (0,12)	9 (0,11)
B	821 (9,8)	4 (0,05)	22 (0,26)	1 (0,01)	1 (0,01)	7 (0,08)	4 (0,05)
AB	168 (2)	1 (0,01)	9 (0,11)	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>8362</b>	<b>53</b>	<b>406</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>55</b>	<b>31</b>

**Tabla 4.** Frecuencia de biomarcadores de ITT en grupos sanguíneos del sistema Rh, en donantes de El Tocuyo, 2010-2019.

<b>Grupo (Rh)</b>	<b>Donantes (%)</b>	<b>HBsAg (%)</b>	<b>anti-HBc (%)</b>	<b>VHC (%)</b>	<b>VIH (%)</b>	<b>Sífilis (%)</b>	<b>Chagas (%)</b>
Positivo	7623 (91)	49 (0,58)	390 (4,66)	25 (0,3)	17 (0,2)	53 (0,63)	30 (0,36)
Negativo	739 (9)	4 (0,05)	16 (0,19)	2 (0,02)	0	2 (0,02)	1 (0,01)
<b>Total</b>	<b>8362</b>	<b>53</b>	<b>406</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>55</b>	<b>31</b>

**Asociación entre biomarcadores de infecciones transmitidas por transfusión y grupos sanguíneos en donantes. El Tocuyo, estado Lara**

Vizcaya-Rodríguez Teodoro, Torres Leudis.

**Tabla 5.** Asociación de biomarcadores de ITT con grupos sanguíneos del sistema ABO, El Tocuyo 2010-2019.

Marcador de ITT	Reactividad a ITT en grupos del sistema ABO				$X^2$	<i>p</i> -valor
	O (%)	A (%)	B (%)	AB (%)		
HBsAg	0,43	0,14	0,05	0,01	1,936081	0,59454
anti-HBc	3,12	1,36	0,26	0,11	11,03096	*0,01155
HCV	0,15	0,16	0,01	0	5,304696	0,15079
HIV	0,11	0,08	0,01	0	1,502459	0,68170
Sífilis	0,45	0,12	0,08	0	4,992616	0,17233
Chagas	0,21	0,11	0,05	0	0,930894	0,81796

Nota:  $X^2$  = *Chi* cuadrado calculado, \*significancia a *p*-valor menor que 0,05

**Tabla 6.** Asociación de biomarcadores de ITT con grupos sanguíneos del sistema Rh, El Tocuyo 2010-2019.

Marcador de ITT	Reactividad a ITT en grupos del sistema Rh		$X^2$	<i>p</i> -valor
	RhD (%)	Rhd (%)		
HBsAg	0,58	0,05	0,11024410	0,73986
anti-HBc	4,66	0,19	12,6999842	*0,00036
HCV	0,3	0,02	0,06877223	0,79313
HIV	0,2	0	1,65139603	0,19876
Sífilis	0,63	0,02	1,85905517	0,17273
Chagas	0,36	0,01	1,21627619	0,27009

Nota:  $X^2$  = *Chi* cuadrado calculado, \*significancia a *p*-valor menor que 0,05