

30

Fecha de presentación: abril, 2024
Fecha de aceptación: agosto, 2024
Fecha de publicación: octubre, 2024

IMPLICACIONES SOCIALES

DE PREVALENCIA DE HEMOLISINAS EN MUJERES CON GRUPO 'O',
SU RELACIÓN CON INCOMPATIBILIDAD ABO NEONATAL

SOCIAL IMPLICATIONS OF PREVALENCE OF HEMOLYSINS IN WOMEN WITH GROUP 'OR', THEIR RELATIONSHIP WITH INCOMPATIBILITY ABO NEONATAL

Johana Susasa Brito Zambrano ^{1*}

E-mail: jsbz18@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9202-1524>

Paulina Isabel Armas Freire ²

E-mail: piarmas@uce.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2812-0640>

María Daniela Calderón Racines ³

E-mail: Daniela.calderon.racines@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0885-9357>

Verónica Janeth Chamba Herrera ⁴

E-mail: drachambavero@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8512-5923>

¹ Hospital General Latacunga, Latacunga, Ecuador.

² Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina, Quito, Ecuador.

³ Hospital Luz Elena Arismendi, Quito, Ecuador.

⁴ Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas Nro. 1, Quito, Ecuador.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Brito Zambrano, J. S., Armas Freire, P. I., Calderón Racines, M. D. & Chamba Herrera, V. J. (2024). Implicaciones sociales de prevalencia de hemolisinas en mujeres con grupo 'O', su relación con incompatibilidad ABO neonatal. *Universidad y Sociedad*, 16 (S1), 246-255.

RESUMEN

El sistema sanguíneo ABO juega un papel crucial en la clasificación de los grupos sanguíneos, siendo esencial para prevenir reacciones adversas durante las transfusiones debido a la presencia de anticuerpos anti-A y anti-B en personas con el grupo sanguíneo O. Estos anticuerpos pueden desencadenar hemólisis cuando entran en contacto con glóbulos rojos que expresan antígenos A o B. Este estudio se centró en evaluar la prevalencia de hemolisinas maternas y su influencia en la incompatibilidad ABO en los recién nacidos, analizando una muestra de 177 mujeres embarazadas en el tercer trimestre. Se aplicaron rigurosos métodos estadísticos, incluida la prueba de Chi-cuadrado y la prueba T para diferencia de proporciones, para determinar el riesgo asociado entre la presencia de hemolisinas y la incompatibilidad ABO. Los resultados revelaron que el 71,8% de las mujeres presentaban hemolisinas maternas, aunque sólo el 3,6% estaban catalogadas como peligrosas. La incompatibilidad ABO se observó en el 10,7% de la muestra, identificándose un riesgo del 40% en los recién nacidos con grupo sanguíneo A y del 60% en aquellos con grupo sanguíneo B. Estos resultados resaltan la importancia del seguimiento y manejo adecuado de la incompatibilidad ABO y las hemolisinas maternas, no sólo para prevenir complicaciones médicas inmediatas, sino también para mitigar el impacto social a largo plazo; garantizando la salud y el bienestar de los recién nacidos y promoviendo prácticas médicas seguras y equitativas.

Palabras clave: Grupos sanguíneos, Anticuerpos, Hemolisinas, Incompatibilidad ABO.

ABSTRACT

The ABO blood system plays a crucial role in blood group classification, being essential to prevent adverse reactions during transfusions due to the presence of anti-A and anti-B antibodies in individuals with blood group O. These

antibodies can trigger hemolysis when they come into contact with red blood cells expressing A or B antigens. This study focused on evaluating the prevalence of maternal hemolysins and their influence on ABO incompatibility in newborns, analyzing a sample of 177 pregnant women in the third trimester. Rigorous statistical methods were applied, including the Chi-square test and the T-test for the difference of proportions, to determine the associated risk between the presence of hemolysins and ABO incompatibility. The results revealed that 71.8% of women had maternal hemolysins, although only 3.6% were classified as dangerous. ABO incompatibility was observed in 10.7% of the sample, identifying a risk of 40% in blood group A newborns and 60% in blood group B newborns. These results highlight the importance of appropriate monitoring and management of ABO incompatibility and maternal hemolysins, not only to prevent immediate medical complications, but also to mitigate the long-term societal impact; ensuring the health and well-being of newborns and promoting safe and equitable medical practices.

Keywords: Blood groups, Antibodies, Hemolysins, ABO incompatibility.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad hemolítica del recién nacido (HND) ocurre cuando los anticuerpos maternos cruzan la barrera placentaria y atacan los glóbulos rojos del feto, provocando una hemólisis considerable (Roldán-Isaza *et al.*, 2023). Históricamente, la incompatibilidad Rh se ha identificado como la causa principal de MHN; sin embargo, los avances en el diagnóstico y tratamiento preventivo han reducido significativamente su prevalencia. Actualmente, la incompatibilidad ABO se ha convertido en la principal causa de MHN, especialmente en los casos en que una madre con grupo sanguíneo O tiene un feto con grupo sanguíneo A, B o AB. Los anticuerpos maternos anti-A y anti-B pueden cruzar la barrera placentaria y destruir los glóbulos rojos del feto, provocando diversas complicaciones clínicas (Jackson & Baker, 2021).

El impacto social de la NMH es significativo, ya que afecta no sólo a la salud inmediata del recién nacido, sino también a su desarrollo a largo plazo. Las complicaciones derivadas de la NMH, como la anemia y la hiperbilirrubinemia, pueden requerir intervenciones médicas complejas, lo que plantea un desafío considerable para los sistemas de salud, particularmente en entornos con recursos limitados (Rets *et al.*, 2019). Además, las diferencias en la prevalencia de hemolisina entre poblaciones, influenciadas por factores genéticos y ambientales, resaltan la

necesidad de enfoques de atención médica personalizados y culturalmente apropiados (Li *et al.*, 2019).

La prevalencia de hemolisina varía entre poblaciones, siendo mayor en descendientes africanos y asiáticos, lo que sugiere una predisposición genética y la influencia de factores ambientales como infecciones virales y exposición a antígenos (Pegoraro *et al.*, 2020). Este fenómeno plantea desafíos adicionales para la equidad en la atención médica, ya que las poblaciones con mayor prevalencia de hemolisina pueden enfrentar un mayor riesgo de complicaciones, lo que requiere un tratamiento médico más intensivo y costoso.

La HDN, documentada desde 1609, se ha asociado con complicaciones como hidropesía fetal, ictericia, anemia y eritroblastosis (Gudlaugsson *et al.*, 2020). Si bien la incompatibilidad ABO representa del 15 al 25% de todos los nacimientos, solo un pequeño porcentaje desarrolla HDN grave, lo que limita la gravedad de la enfermedad en comparación con la incompatibilidad Rh. Sin embargo, la carga social y económica de HDN sigue siendo relevante, particularmente en entornos donde hay recursos para su apoyo son limitados (Pan *et al.*, 2021).

Los problemas asociados al NHRD se dividen en los relacionados con la hemólisis, como la anemia, y los derivados de la hiperbilirrubinemia. La hemólisis intrauterina puede provocar complicaciones graves, como hidropesía fetal, que puede poner en peligro la vida si no se trata adecuadamente (Ree *et al.*, 2021). Después del nacimiento, la hiperbilirrubinemia es una preocupación importante, ya que puede provocar kernicterus si el recién nacido no puede conjugarse la bilirrubina adecuadamente y la barrera hematoencefálica es más permeable. Aunque la incompatibilidad ABO es la causa más común de HDN, la anemia resultante suele ser leve y puede tratarse eficazmente con fototerapia, evitando complicaciones graves en la mayoría de los casos (Roldán *et al.*, 2023).

El objetivo general de este estudio es evaluar la prevalencia de hemolisinas maternas y su impacto en la incompatibilidad ABO en recién nacidos, con el fin de contribuir a la reducción de complicaciones neonatales y mejorar las estrategias de atención médica con un impacto directo la salud de la sociedad, mediante el análisis de una muestra de 177 mujeres embarazadas en el tercer trimestre. Este enfoque pretende no sólo comprender la relación clínica entre las hemolisinas y la incompatibilidad ABO, sino también abordar las implicaciones sociales y de salud pública asociadas, proponiendo estrategias para mejorar la equidad en el acceso a la atención neonatal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de diseño epidemiológico transversal para evaluar la presencia de anticuerpos hemolizantes en mujeres nacidas con grupo sanguíneo O y su relación con la incompatibilidad ABO en bebés nacidos con grupo A, B o AB y su impacto social. El estudio albergó a todas las mujeres embarazadas residentes en Quito, y calculó el tamaño de la exposición para un universo infinito y homogéneo. Los criterios de inclusión fueron: mujeres en el último trimestre de embarazo con grupo sanguíneo "O" y que solicitaron consentimiento informado para participar en el estudio. Los criterios de exclusión incluyen enfermedades hemolíticas previas en la gestante e incompatibilidad materno-fetal por Rh u otros grupos sanguíneos.

Se incluyeron muestras de sangre total en la clasificación de sangre en microplacas, seleccionándose pacientes con grupo sanguíneo "O" como participantes del estudio. Las demostraciones fueron procesadas en el área preanalítica para la formación de coágulos a temperatura ambiente y luego centrifugadas para obtener sudor libre de hemoglobina, que fue utilizado en el estudio. El sudor restante se almacenó a -20°C en criotubos etiquetados con el código del participante. Las propiedades hemolíticas de los anticuerpos IgG anti-A y anti-B se investigan colocando 100 μL de sudor en un conjunto de tres tubos etiquetados con el código del participante y las iniciales "A, B y O", que era una suspensión de eritrocitos conocidos de los grupos A, B y O. Las células conocidas se prepararon diluyendo una pequeña cantidad de ellas en solución salina al 5% hasta obtener un color rosa pálido, y las células de sirvieron como control negativo.

Las células A fueron en ocasiones un procedimiento de investigación del subgrupo A1, donde se agregaron 50 μL de lectina (anticuerpo anti-A1) y 50 μL de células A. La aglutinación indicó que las células investigadas correspondían al subgrupo A1 y se aceptaron como células conocidas "A". Finalmente, agregue 100 μL de solución potenciadora (LISS®) para promover la reacción. Los tubos se incubaron a 37°C durante cinco minutos, luego se centrifugaron a 2000 rpm durante 50 segundos y el sobrenadante se examinó bajo una fuente de luz para observar si se producía hemólisis. En el caso de la hemólisis, las hemolisinas se titulaban en diluciones seriadas de hasta $\frac{1}{2}$ por hasta un año, identificándose la dilución máxima con hemólisis positiva. Este procedimiento se basó en el manual de servicio de Medicina Transfusional del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, cumpliendo con los estándares de calidad. Los resultados se registran en un formulario y tabular para el análisis estadístico en SPSSv21™.

Antes de iniciar el estudio se solicitó consentimiento informado y autorización firmada de forma individual. Este estudio siguió los estándares éticos para la investigación en seres humanos establecidos en el Protocolo de Helsinki II. Todos los participantes fueron informados sobre los posibles riesgos de la venopunción, especialmente las molestias y las complicaciones asociadas. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado y garantizaron la libertad de cancelar el estudio en cualquier momento. Para garantizar la confidencialidad de la información se utilizó un código alfanumérico en la recolección y análisis de los datos.

Diseño del estudio: este estudio se realizó con un diseño epidemiológico transversal, lo que permitió examinar la prevalencia de anticuerpos hemolizantes en gestantes del grupo sanguíneo O y su relación con la incompatibilidad ABO en recién nacidos del grupo A, B o AB en un momento determinado.

Población y manifestación: el estudio incluyó a todas las mujeres embarazadas residentes en la ciudad de Quito. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó para un universo infinito y homogéneo, aplicando criterios de inclusión que requerían que las participantes se encontraran en el último trimestre de embarazo, determinaran su grupo sanguíneo y aceptaran participar mediante consentimiento informado. Se excluyen mujeres con antecedentes de enfermedad hemolítica o incompatibilidad sanguínea materno-fetal por Rh u otros grupos sanguíneos.

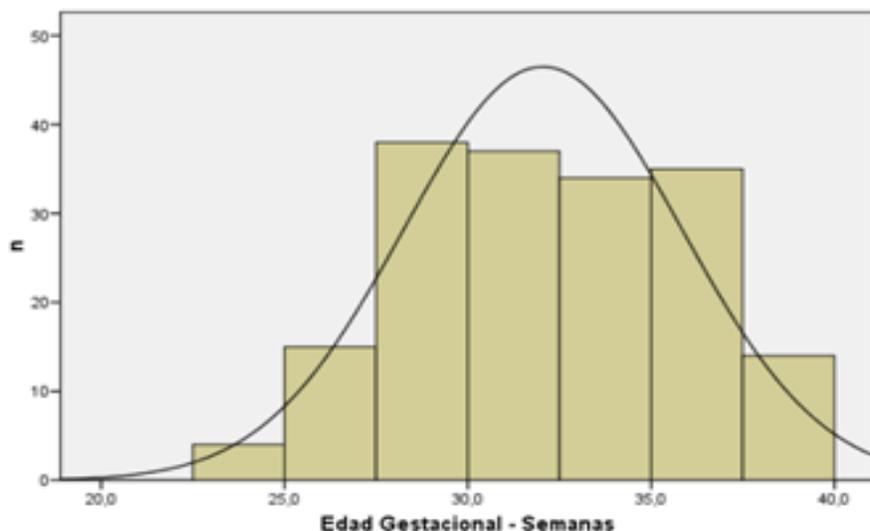
Métodos de recopilación y análisis de datos: muestras de sangre total sometidas a tipificación sanguínea en microplacas. A continuación, se procesan en el área preanalítica para la formación de coágulos y se centrifugan para obtener suero libre de hemoglobina. Las propiedades hemolíticas de las IgG anti-A y anti-B se estudiaron mediante técnicas de incubación, centrifugación y titulación de hemolisina. Los exámenes se realizaron de acuerdo con los estándares del manual de procedimientos del Servicio de Medicina Transfusional del Hospital Pediátrico Baca Ortiz y los resultados fueron compilados en el programa estadístico SPSSv21™ para su análisis.

Consideraciones éticas: el estudio cumplió con los estándares éticos para la investigación en seres humanos establecidos en el Protocolo II de Helsinki. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes, quienes fueron informados sobre los posibles riesgos asociados y eran libres de abandonar el estudio en cualquier momento. Para proteger la confidencialidad de la información, se utilizó un código alfanumérico para recolectar y analizar dos datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se evalúan un total de 177 mujeres en su tercer trimestre de vergüenza, con una edad promedio de $26,3 \pm 6,3$ años (rango: 15 a 43 años) y una edad gestacional promedio de $32,04 \pm 3,8$ semanas (rango: 23,1 a 40 semanas). Ver figura 1.

Fig 1: Distribución edad gestacional (semanas). Muestra general.



Fuente: elaboración propia.

Todas las mujeres estudiadas pertenecen al grupo sanguíneo "O", y se les realiza la identificación y cuantificación de dos títulos de hemolisina A y B. Del total de la muestra, el 71,8% presenta hemolisinias positivas. La prevalencia de hemolisina A en la muestra general fue del 32,2% (IC 95%: 25,3 – 39,04%), mientras que la prevalencia de hemolisina B fue del 8,5% (IC 95%: 4,4 – 12,6%). Además, la prevalencia combinada de hemolisinias A y B alcanza el 31,1% (IC 95%: 24,3 – 37,9%). Los títulos de dos casos positivos para hemolisinias A y B se presentan en la siguiente tabla, ver tabla 1.

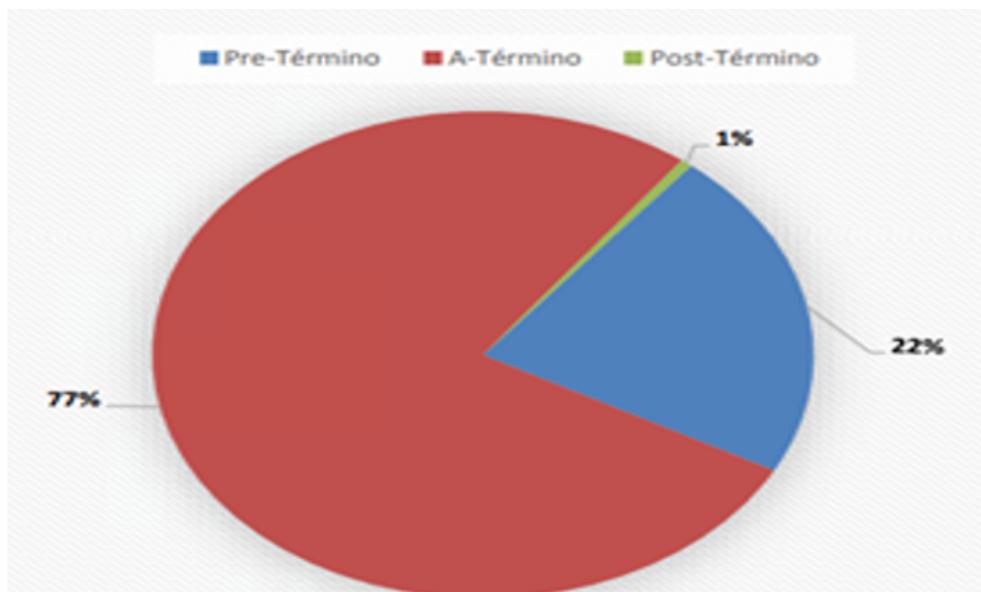
Tabla 1: Titulaciones de dos casos con hemolisinias A y B positivas. Muestra general.

| Titulación | Hemolisinias n(%) | |
|------------------|-------------------|------------------|
| | A (n=87) | B (n=70) |
| 1 (1/2) | 38 (43.7) | 34 (48.6) |
| 2 (1/4) | 27 (31) | 23 (32.9) |
| 3 (1/8) | 10 (11.5) | 5(7.1) |
| 4 (1/16) | 5(5.7) | 2(2.9) |
| 5 (1/32) | 5(5.7) | 5(7.1) |
| 6 (1/64) | 1(1.1) | 1(1.4) |
| 7 (1/128) | 1(1.1) | 0 (0) |
| 8 (1/256) | 0 (0) | 0 (0) |

Fuente: elaboración propia.

Los recién nacidos de las mujeres estudiadas tienen una edad gestacional media al nacer de $38,2 \pm 2,1$ semanas (rango: 32 – 42 semanas), siendo el 77,4% (n=137) partos térmicos (ver figura 2).

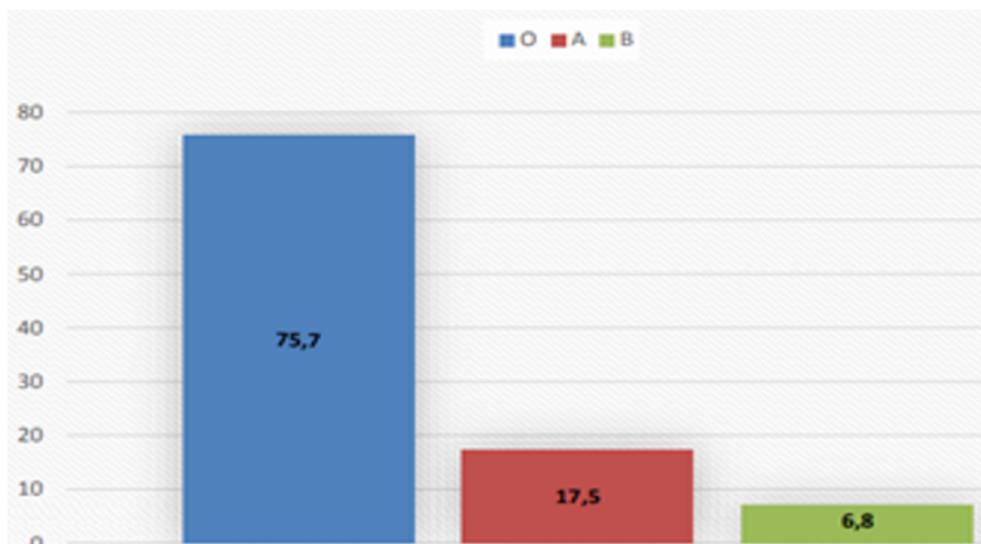
Fig 2: Condición al nacer por edad gestacional. Muestra general.



Fuente: elaboración propia.

En cuanto al grupo sanguíneo de los dos recién nacidos, el 75,7% (n=134) pertenecen al grupo O. (ver figura 3).

Fig 3: Grupo sanguíneo de dos recién nacidos. Muestra general.



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la prevalencia de incompatibilidad, se observa en el 10,7% (IC95% 6,1 – 15,2%) del total de recién nacidos estudiados. La prevalencia de incompatibilidad asociada con la hemolisina materna se identifica y presenta en la (ver tabla 2).

Tabla 2: Prevalencia de incompatibilidad por Hemolisina Materna identificada.

| Tipo de hemolisina | Prevalencia incompatibilidad % (IC _{95%}) ^a |
|-----------------------|---|
| • Hemolisina A | 10.5 (5.9 – 15) |
| • Hemolisina B | ---- |
| • Hemolisina A & B | 21.8 (15.7 – 27.8) |
| • Hemolisinas Ausente | 2 (Nc) |

Nc = No calculable / p<0.05 – Chi cuadrado

Fuente: elaboración propia.

La prevalencia de incompatibilidad en recién nacidos, según el tipo de hemolisina identificada en el grupo sanguíneo del recién nacido, excluidos los del grupo O, se presenta en la siguiente tabla (ver tabla 3).

Tabla 3: Prevalencia de incompatibilidad por Hemolisina Materna identificada en los grupos sanguíneos A y B en dos recién nacidos. Muestra general.

| Grupo Sanguíneo del neonato / Tipo de Hemolisina Materna | Prevalencia incompatibilidad % (IC _{95%}) ^a |
|--|---|
| Grupo A (n=31) | 41.9 (24.5 – 59) |
| • Hemolisina A (n=15) | 40 (15.2 – 64.8) |
| • Hemolisina B (n=0) | ---- |
| • Hemolisina A & B (n=15) | 40 (15.2 – 64.8) |
| • Hemolisinas Ausente (n=1) | 100 (Nc) |
| Grupo B (n=12) | 50 (25-75) |
| • Hemolisina A (n=1) | ---- |
| • Hemolisina B (n=1) | ---- |
| • Hemolisina A & B (n=10) | 60 (29.6 – 90.3) |
| • Hemolisinas Ausente (n=0) | 100 (Nc) |

Nc = No calculable / p<0.05 – t de diferencia de proporciones entre prevalencia grupo A y B

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN:

Este estudio revela una prevalencia notablemente alta de hemolisinas en la población analizada (71,8%), lo que sugiere una prevalencia significativa en la población general. La detección de estos anticuerpos es fundamental, ya que proporciona información sobre la frecuencia con la que se expresan en individuos con grupo sanguíneo O. Asimismo, el estudio relaciona la presencia de estos anticuerpos en mujeres embarazadas durante el tercer trimestre y su relación con la incompatibilidad ABO en recién nacidos. Desde la introducción de la inmunización con inmunoglobulinas Rh (vacuna de Rhogan), la enfermedad hemolítica de los recién nacidos relacionada con el sistema Rh ya no es la principal causa de incompatibilidad en los recién nacidos 24 (Raguz *et. al*, 2020; Roldán-Isaza, 2023) Actualmente, la incompatibilidad ABO es la más común en los recién nacidos; Sin embargo, no siempre se asocia con enfermedad hemolítica, ya que la mayoría de los casos de incompatibilidad ABO presentan formas leves a moderadas, que generalmente tienen tratamiento y pronóstico favorables. Sin embargo, la presencia de anticuerpos hemolizantes y su título elevado puede estar directamente relacionada con la incompatibilidad ABO (Ree *et. al*, 2020).

Es fundamental determinar la prevalencia de estos anticuerpos hemolizantes en la región para obtener datos representativos de su comportamiento en la población local. Al revisar la literatura internacional sobre el tema, es interesante comparar las diferentes prevalencias encontradas en diferentes estudios.

Por ejemplo, una prevalencia tan alta como la reportada por Easmin et al. (2015) fue registrada en un estudio realizado en la Universidad de Bangabandhu, en Bangladesh, en 2015, donde se encuentra una prevalencia de hemolisinas del 94% en un grupo de 200 mujeres. Mathai et al. (2018) en la India informan del 82,9%; mientras que el estudio de Khampanon et al. (2019) en Tailandia revela una prevalencia del 69%. En el noroeste de Nigeria, Kagu et al. (2021) informan una prevalencia del 55,4%, y Uchenna et al. (2020) encuentran una prevalencia del 52,87% en una población de Abakaliki en Nigeria. En Ekiti, Nigeria, Akinbolaji et al. (2018) informan una prevalencia del 25,1%, mientras que Oyedeji et al. (2022) identifican un 30,3% de hemolisinas en Lagos.

En Centroamérica, una investigación realizada por Del Valle et al. (2017) en donantes de sangre de Costa Rica, muestra una prevalencia de hemolisinas del 48%. En América del Sur, aunque existen pocos estudios, Landim et al. (2019) en Brasil, reportan una prevalencia del 38,62%, y un estudio de Gambero et al. (2020) demuestra que del total de donantes del grupo O investigados, el 12,8% presenta títulos altos de hemolisinas y se consideran peligrosos, mientras que el 87,2% restante se consideran no peligrosos, aunque contienen hemolisinas.

Las diferencias en la prevalencia reportada están relacionadas con la ubicación geográfica de la investigación y la técnica utilizada en el procedimiento. Con estos antecedentes, surge la necesidad de investigar la prevalencia de hemolisinas en la región para comprender mejor su comportamiento en la población, considerando la diversidad étnica y mestizaje de esta. Además, al ser el grupo sanguíneo O el más común, es necesario valorar el riesgo de que estos anticuerpos se asocien con incompatibilidad de grupo, especialmente en mujeres embarazadas. En los casos de incompatibilidad ABO con el recién nacido, la presencia de estos anticuerpos y su título pueden orientar el manejo adecuado de los involucrados.

En este estudio se consideran títulos altos aquellos mayores a 1/64 (Pan *et al.*, 2021; Pegoraro *et al.*, 2020) siguiendo las propuestas de Mathai et al. (2018) y Khampanon et al. (2019). En la muestra estudiada, sólo el 3,6% (2,2% para hemolisina A y 1,4% para hemolisina B) tenían títulos elevados. Aunque no existe consenso sobre cuándo

un título debe considerarse peligroso (Khampanon *et al.*, 2019), varios autores han sugerido diferentes puntos de corte. Por ejemplo, Akanmu et al. (2021) en Nigeria asocian el riesgo con bonos superiores a 1/8 (30). Oluwatayo et al. (2018) proponen un límite de 1/16 para la hemolisina A y 1/32 para la hemolisina B (22). Gambero et al. (2020) consideran peligrosos títulos superiores a 1/128. Otros autores sugieren que títulos superiores a 1/8 deben considerarse peligrosos, especialmente en donantes, ya que los componentes sanguíneos procedentes de una donación pueden utilizarse como terapia en pacientes no pertenecientes al grupo O, especialmente en transfusión de plaquetas.

Aunque esta situación no era el objetivo del estudio, abre la necesidad de futuras investigaciones en poblaciones de donantes. Al revisar las historias clínicas, los recién nacidos de las madres estudiadas tienen una edad gestacional promedio de $38,2 \pm 2,1$ semanas (rango: 32-42 semanas). El 77,4% nacen a término, el 22% resultan prematuros y el 1% postérmino. En cuanto al grupo sanguíneo, el 75,7% de los recién nacidos resultan del grupo O, seguido del grupo A (17,5%) y del grupo B (6,8%). En la muestra no se encuentran recién nacidos del grupo AB. La incompatibilidad ABO se produjo en el 10,7% de los recién nacidos. La asociación de riesgo entre la hemolisina presente y la incompatibilidad ABO al nacer fue diferente para los recién nacidos de los grupos sanguíneos A y B. Se observa una prevalencia del 40% ($p < 0,05$) en los recién nacidos del grupo A, tanto para la hemolisina A como para A&B combinados.

En los recién nacidos del grupo B se encuentra una asociación de riesgo del 60% ($p < 0,05$) en los casos de hemolisinas A y B combinadas. Sin embargo, hubo un caso en el que, a pesar de no tener anticuerpos hemolizantes, se produjo incompatibilidad ABO materno-fetal, posiblemente por anticuerpos aglutinantes.

El comportamiento de estos anticuerpos varía según diferentes factores, lo que representa un nuevo desafío en la identificación de estos factores para esclarecer su comportamiento en nuestra población.

Los resultados de este estudio destacan un impacto social significativo relacionado con la prevalencia de hemolisinas maternas y su asociación con la incompatibilidad ABO en los recién nacidos. Con una prevalencia de hemolisinas positivas en el 71,8% de las mujeres estudiadas, los resultados sugieren una alta incidencia de estos anticuerpos en la población, lo que puede provocar complicaciones neonatales en un número considerable de casos. Esta situación pone de relieve la necesidad de intervenciones de salud pública más amplias y accesibles,

especialmente en comunidades donde la atención prenatal puede no ser lo suficientemente integral como para detectar y gestionar eficazmente estos riesgos.

La asociación entre las hemolisinas y la incompatibilidad ABO en los recién nacidos también pone de relieve un desafío crítico para los sistemas de salud en regiones con recursos limitados. La prevalencia de incompatibilidad en el 10,7% de los recién nacidos y su mayor impacto en los grupos sanguíneos A y B indican que un porcentaje considerable de recién nacidos puede tener riesgo de complicaciones hemolíticas. Esto sugiere la necesidad de implementar políticas de detección temprana y manejo especializado que no solo protejan la salud del recién nacido, sino que también alivien los costos y la carga emocional de las familias y comunidades afectadas.

Finalmente, la identificación de diferencias en la prevalencia de hemolisinas entre diferentes poblaciones refuerza la importancia de considerar factores sociales, étnicos y genéticos al diseñar programas de salud materna y neonatal. La variabilidad de los títulos de anticuerpos y su impacto en la salud del recién nacido reflejan la necesidad de enfoques personalizados en la atención de la salud, que tengan en cuenta las particularidades de cada comunidad, promoviendo así una mayor equidad en la salud y el bienestar de la población.

Impacto en la sociedad

El impacto social de la alta prevalencia de hemolisinas en mujeres con grupo sanguíneo O es considerable, dado que estas condiciones pueden resultar en complicaciones neonatales que afectan no solo la salud del recién nacido, sino también la dinámica familiar y comunitaria. Las complicaciones relacionadas con la incompatibilidad ABO pueden aumentar la necesidad de atención médica especializada y prolongar la estancia hospitalaria de los neonatos afectados, lo que implica mayores costos para los sistemas de salud y para las familias. Esto es particularmente relevante en comunidades con acceso limitado a servicios de salud de calidad, donde la detección temprana y el manejo adecuado de estas condiciones pueden ser insuficientes. Por lo tanto, es esencial que se desarrollen estrategias de salud pública que incluyan la educación sobre la importancia de la detección prenatal y el acceso a servicios de salud adecuados para prevenir y manejar estas complicaciones de manera efectiva.

Además, la identificación de hemolisinas y su asociación con la incompatibilidad ABO resalta la necesidad de políticas de salud que integren un enfoque más personalizado y preventivo. Los sistemas de salud deben adaptarse para ofrecer intervenciones basadas en la prevalencia local y las características específicas de la población,

considerando factores como la variabilidad genética y social. La implementación de programas de cribado y seguimiento para mujeres embarazadas con alto riesgo puede reducir significativamente la incidencia de complicaciones asociadas, mejorar los resultados para los recién nacidos y disminuir la carga económica y emocional para las familias. Un enfoque preventivo y educativo que promueva la conciencia sobre las hemolisinas y sus posibles efectos puede contribuir a una mayor equidad en el acceso a la atención prenatal y a una mejora en la salud neonatal a nivel comunitario.

CONCLUSIONES

El análisis de los datos obtenidos en esta investigación revela que la prevalencia de antihemolizadores entre las mujeres durante el tercer trimestre del embarazo fue del 71,8%. Sin embargo, sólo un pequeño porcentaje de estos anticuerpos, concretamente el 3,6%, se clasifican como potencialmente bajos debido a los títulos elevados ($>1/64$) encontrados en estas muestras. Sin embargo, se sugiere que, aunque la mayoría de las mujeres embarazadas experimentan efectos antihemorrágicos, sólo una pequeña fracción puede tener un riesgo significativo de parto.

La alta prevalencia de agentes antihemorrágicos observada en este estudio puede estar estrechamente relacionada con las características genéticas y demográficas de la población, influenciadas por el mestizaje. De ahí la importancia de tener en cuenta factores específicos de la población para interpretar los resultados, diseñar estrategias preventivas y gestionar la conciencia prenatal.

En consecuencia, la investigación revela una asociación de riesgo significativa entre la presencia de hemorragia materna y la incompatibilidad ABO con los receptores de ácido. Existe incompatibilidad materno-fetal con ABO en el 10,7% del total. En particular, se observa una asociación significativa de los niveles de azúcar en sangre para el grupo sanguíneo A, con una incidencia del 40% en los casos en los que se encuentra hemolisinas A y A&B combinadas. Para las personas nacidas con sangre tipo B, la asociación sanguínea aumenta hasta un 60% en presencia de sangre A y B combinadas.

En cuanto a la distribución de los grupos sanguíneos entre los destinatarios de sus estudios, se determina que el 75,7% se pierden en el grupo O, el 17,5% en el grupo A y el 6,8% en el grupo B, y no se registran de ninguna manera en el grupo AB.

Un aspecto crucial de este estudio es la técnica utilizada para la detección de antimicrobianos hemolizantes. Se ha observado que pequeñas variaciones en la técnica,

como diluir las células en diferentes concentraciones de solución salina (5%, 1% u otras) y la cantidad de azúcar utilizada, pueden conducir a grandes diferencias en los resultados obtenidos. Esto cubre la necesidad de estandarizar procedimientos y técnicas para garantizar la precisión y reproducibilidad de los resultados en futuros estudios. La investigación proporciona una visión integral de la prevalencia y el impacto de los antimicrobianos hemolizantes en una población específica, eliminando así la importancia de un análisis meticuloso en la metodología de análisis para obtener datos confiables y útiles en la práctica clínica.

Por otro lado, este estudio revela que la alta prevalencia de hemolisinas maternas en mujeres embarazadas con grupo sanguíneo O se asocia significativamente con la incompatibilidad ABO en los recién nacidos, lo que puede provocar complicaciones neonatales graves, aunque raras. Este resultado resalta la importancia de la detección temprana y el manejo adecuado de estas patologías durante el embarazo para prevenir riesgos potenciales para la salud neonatal.

El impacto social de estos hallazgos es notable, ya que resalta la necesidad de fortalecer los programas de salud prenatal, particularmente en regiones con recursos limitados, donde la falta de detección y tratamiento puede exacerbar las desigualdades en salud. Además, destaca la urgencia de diseñar políticas de salud pública que integren el monitoreo y manejo de hemolisinas como un elemento fundamental de la atención prenatal, con el fin de proteger no solo la salud de los recién nacidos, sino también el bienestar de las familias y comunidades. La personalización de los servicios de salud, teniendo en cuenta los factores genéticos y sociales, es esencial para mejorar la equidad y la eficiencia de la atención de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akanmu, A. S., Oyediji, O. A., & Akinbolaji, O. O. (2021). Estimation of risk of ABO hemolytic disease in Lagos, Nigeria. *Journal of Neonatology*, *35*(1), 45-52. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/09732179211009129>
- Akinbolaji, O. O., Ogunmodede, J., & Adewole, I. (2018). Incidence of alpha and beta hemolysis in Nigerian pregnant women. *Journal of Blood Medicine*, *9*, 47-54. <https://doi.org/10.2147/JBM.S156701>
- Del Valle, A., Mora, A., & Rodríguez, F. (2017). Prevalence of hemolysins among blood donors in Costa Rica. *Revista Costarricense de Hematología*, *11*(1), 25-32. <https://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/hematologia/article/view/26472>
- Easmin, S., Hossain, T., Ahmed, B., & Islam, M. T. (2015). Prevalence of hemolysins in pregnant women: A study in Bangabandhu University, Bangladesh. *Journal of Bangladesh Society of Physiology*, *10*(2), 54-61. <http://bdspol.com/journal/vol10-2/easmin-prevalence-hemolysins-pregnant-women>
- Gambero, J., Martínez, P., & Navarro, J. (2020). High titers of hemolysins in blood donors from São Paulo. *Transfusion Medicine*, *30*(3), 200-207. <https://doi.org/10.1111/tme.12642>
- Gudlaugsson, B., Hjartardottir, H., Svansdottir, G., Gudmundsdottir, G., Kjartansson, S., Jonsson, T., Gudmundsson, S., & Halldorsdottir, A. M. (2020). Aloimmunización Rh D en el embarazo de 1996 a 2015 en Islandia: un estudio poblacional a nivel nacional antes de la profilaxis anti-D prenatal de rutina. *Transfusion*, *60*(1), 175-183. <https://doi.org/10.1111/trf.15635>
- Jackson, M., & Baker, M. (2021). Enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido: estado histórico y actual. *Clinicas en Medicina de Laboratorio*, *41*(1), 133-151. <https://doi.org/10.1016/j.cil.2020.10.009>
- Kagu, M. B., Muhammad, N., Yahaya, A., & Aliyu, I. (2021). Prevalence of hemolysins in the northwest region of Nigeria. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, *24*(4), 620-625. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_276_20
- Khampanon, T., Thongkham, P., Boonsirichai, K., & Pholpramool, C. (2019). Hemolysins in pregnant women: A study from Thailand. *Asian Journal of Transfusion Science*, *13*(1), 45-50. https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS_128_18
- Landim, D., Silva, M., Costa, L., & Lima, R. (2019). Hemolysin prevalence in Brazil: A study among blood donors. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, *41*(4), 305-310. <https://doi.org/10.1016/j.bjhh.2019.06.003>
- Li, S., Mo, C., Huang, L., Shi, X., Luo, G., & Ji, Y., et al. (2019). Enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido debida a aloanti-M: informes de tres casos chinos y una revisión de la literatura. *Transfusion*, *59*(1), 385-395. <https://doi.org/10.1111/trf.15054>
- Mathai, P., Joseph, A., George, M., & John, M. (2018). Prevalence of hemolysins in Indian populations: A comprehensive study. *Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion*, *34*(1), 54-62. <https://doi.org/10.1007/s12288-018-0912-9>
- Oluwatayo, A., Olawale, O., & Murtala, A. (2018). Hemolysin titer thresholds: A proposed standard. *African Journal of Laboratory Medicine*, *7*(1), 1-8. <https://doi.org/10.4102/ajlm.v7i1.743>
- Oyediji, O. A., Omokhodion, F. O., & Oguntibeju, O. O. (2022). Hemolysin's prevalence in Lagos, Nigeria. *Pan African Medical Journal*, *41*, 145. <https://doi.org/10.11604/pamj.2022.41.145.26227>

- Pan, J., Zhan, C., Yuan, T., Chen, X., Ni, Y., Shen, Y., ... & Yu, H. (2021). Intravenous immunoglobulin G in the treatment of ABO hemolytic disease of the newborn during the early neonatal period at a tertiary academic hospital: a retrospective study. *Journal of Perinatology*, 41(6), 1397-1402. <https://www.nature.com/articles/s41372-021-00963-5>
- Pegoraro, V., Urbinati, D., Visser, G. H. A., Di Renzo, G. C., Zipursky, A., Stotler, B. A., & Spitalnik, S. L. (2020). Enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido por incompatibilidad Rh(D): una enfermedad prevenible que aún produce morbilidad y mortalidad significativas en niños. *PLoS ONE*, 15(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235807>
- Raguz, M. J., Prce, Z., Bjelanovic, V., Bjelanovic, I., Dzida, S., & Mabic, M. (2020). 20 años de seguimiento de aloimmunización y enfermedad hemolítica en recién nacidos: ¿Ha cambiado algo en el campo a lo largo de los años? *Klinische Padiatrie*, 232(6), 314-320. <https://doi.org/10.1055/a-1248-2329>
- Ree, I. M. C., Lopriore, E., Zwiers, C., Böhringer, S., Janssen, M. W. M., Oepkes, D., & De Haas, M. (2020). Supresión de la eritropoyesis compensatoria en la enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido debido a transfusiones intrauterinas. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(1), 119.e1-119.e10. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.01.028>
- Ree, I. M. C., van 't Oever, R. M., Jansen, L., Lopriore, E., De Haas, M., & van Klink, J. M. M. (2021). Rendimiento escolar y funcionamiento conductual en niños después de transfusiones intrauterinas por enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido. *Early Human Development*, 157, 105381. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2021.105381>
- Rets, A., Clayton, A. L., Christensen, R. D., & Agarwal, A. M. (2019). Actualización en diagnóstico molecular en anemia hemolítica hereditaria e hiperbilirrubinemia neonatal. *Seminarios en Medicina Perinatal*, 43(5), 209-213. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2019.07.005>
- Roldán-Isaza, M., Vergara-Yáñez, D., Hernández-Martínez, A., Morales-Quintero, N., de los Ángeles Rodríguez-Gázquez, M., & Martínez-Sánchez, L. M. (2023). Perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con enfermedad hemolítica del recién nacido atendidos en un hospital universitario, Medellín, Colombia, 2014-2018. *Acta Pediátrica de México*, 44(2), 109-119. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?I_DARTICULO=111534
- Uchenna, A., Okafor, U., Oguiche, S., & Okpala, I. (2020). Hemolysin prevalence among pregnant women in Abakaliki, Nigeria. *West African Journal of Medicine*, 37(2), 80-85. <https://www.ajol.info/index.php/wajm/article/view/199592>