

UNIVERSIDAD AMERICANA
Facultad de Ciencias Médicas
Medicina



Asignatura de proyecto de investigación - Informe Final

Prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO y Rh en recién nacidos atendidos en el Hospital
Salud Integral durante el período Enero – Mayo 2025.

Autores:

- Br. Brishely Beyonce Hammond Hogdson
correo: bbhammond@uamv.edu.ni CIF: 22010265
- Br. Yuri Candida Chavarria Chavarria
correo: ycchavarria@uamv.edu.ni CIF: 22010161

Tutor metodológico:

Dr. Jury Cerda Flores

Msc. Investigaciones biomédicas

Tutor científico:

Dra. Mariamalia Rivas Mojan

Pediatra. Sub- especialista en Neonatología

Managua, Nicaragua, Julio 2026

Resumen

Objetivo del estudio: Determinar la prevalencia de la incompatibilidad sanguínea ABO y Rh, de los recién nacidos en el Hospital Salud Integral, Managua, de enero a mayo de 2025.

Metodología: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo con enfoque cuantitativo. La población estuvo constituida por 336 recién nacidos ingresados en Neonatología y la muestra por 180 pacientes seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple. Se estudiaron variables maternas, neonatales y relacionadas con la incompatibilidad sanguínea. La información se obtuvo de expedientes clínicos mediante una ficha de recolección de datos. El procesamiento y análisis estadístico se efectuó en SPSS versión 27, utilizando frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central e intervalos de confianza al 95%. **Resultados:** La edad materna promedio fue de 28.12 años, el grupo sanguíneo más frecuente fue O positivo (68.3%). En los neonatos predominó el nacimiento vía cesárea (67.8%) y el sexo femenino (53.9%). El 16.1% presentó ictericia clínica. El grupo sanguíneo neonatal predominante fue O positivo (66.1%) y el 3.3% tuvo Coombs directo positivo. La prevalencia de la incompatibilidad ABO fue del 11.1% (IC95%: 6.51–15.69), la de Rh fue del 3.9% (IC95%: 1.07–6.73) y la coexistencia de ambas fue del 0.6%. **Conclusiones:** La incompatibilidad ABO es la afección más prevalente, con mayor frecuencia en el sexo femenino, mientras que la incompatibilidad Rh presentó una menor prevalencia. **Recomendaciones:** Fortalecer el registro estadístico institucional, divulgar los resultados obtenidos y promover futuras investigaciones orientadas a mejorar la vigilancia y atención neonatal.

Palabras clave: Incompatibilidad ABO, Incompatibilidad Rh, Recién Nacido; Prevalencia.

Dedicatoria

Dedico este logro a mis padres, por ser mi pilar fundamental, mi guía y mi mayor apoyo en cada etapa de mi vida. Gracias por no soltar mi mano ni un solo instante, por enseñarme el valor de la perseverancia, la resiliencia y el esfuerzo, y por demostrarme que, por grandes que sean los obstáculos, siempre pueden superarse con fe y determinación. Gracias por inculcarme la convicción de que todo sacrificio tiene su recompensa y que las dificultades son pasajeras. Todo lo que soy hoy se lo debo en gran parte a sus enseñanzas. De manera especial, dedico este trabajo a mi abuelita, quien estuvo presente en los momentos más importantes de mi vida y aunque ya no se encuentre físicamente a mi lado, sé que desde el cielo continúa acompañándome, guiando mis pasos y bendiciendo cada uno de mis sueños.

- *Brishely Hammond*

Dedico este logro a Dios, por manifestar su amor en mi vida de innumerables maneras, por haberme permitido llegar a este punto y por darme fortaleza, sabiduría, paciencia y perseverancia en cada desafío que se presentó durante este camino. A mi papá, por su amor incondicional, sus sacrificios, sus valiosos consejos y su apoyo constante a lo largo de mi formación profesional. A mi mamá, por mantenerme siempre presente en sus oraciones, por confiar en mis capacidades y por impulsarme a seguir adelante, especialmente en los momentos más difíciles. A mis hermanos, por su cariño, comprensión y palabras de aliento, que fueron un apoyo invaluable durante esta etapa y una fuente permanente de inspiración. Finalmente, dedico este logro a mis hermanos de comunidad, quienes me han acompañado con escucha, comprensión y palabras de ánimo cada vez que las he necesitado, brindándome su apoyo incondicional a lo largo de esta importante etapa de mi vida.

- *Yuri Chavarria*

Agradecimientos

Agradezco, en primer lugar a Dios, por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida y por ser la guía espiritual que necesité durante todos mis años de formación académica, brindándome fortaleza, sabiduría y perseverancia en cada etapa del camino recordando que “todo lo puedo en Cristo que me fortalece” (Filipenses 4;13); a mi familia, por su apoyo incondicional, por creer en mí y respaldar mis sueños desde el inicio, por su fe en que lograría alcanzar mis metas y por no dejarme sola en ningún momento, acompañándome siempre y ayudándome en todo lo que necesité tanto en lo personal como en lo académico; a mis docentes, por su orientación, dedicación y por compartir sus conocimientos conmigo, los cuales contribuyeron significativamente a mi formación profesional y humana; y a mis tutores, por su tiempo, paciencia y valiosas sugerencias, que hicieron posible la culminación exitosa de este estudio. Gracias a todas estas personas hoy sé que detrás de cada logro hay fe, amor y constancia, porque los sueños no se alcanzan por casualidad, sino con dedicación y el apoyo de quienes creen en nosotros.

- *Brishely Hammond*

Agradezco profundamente a Dios por regalarme la vida, por ser mi guía y fortaleza en cada etapa de este camino, y por concederme la sabiduría, la paciencia y la perseverancia necesarias para superar cada desafío y alcanzar esta meta. Agradezco a mis padres, por su amor incondicional, su entrega, sus sacrificios y el apoyo constante que me brindaron durante toda mi formación. Gracias por creer siempre en mí, por motivarme a seguir adelante y por enseñarme, con su ejemplo, que el esfuerzo, la disciplina y la perseverancia son la base para alcanzar cada meta. A mi familia, por acompañarme en este proceso con comprensión, paciencia y palabras de aliento, convirtiéndose en un apoyo fundamental en cada momento. Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al logro de esta meta. Este trabajo representa el esfuerzo conjunto de quienes me brindaron su apoyo, confianza y motivación para seguir adelante. A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.

- *Yuri Chavarria*

Índice

I. Introducción.....	5
II. Antecedentes.....	6
A. Antecedentes internacionales.....	6
B. Antecedentes nacionales.....	8
III. Justificación.....	9
IV. Planteamiento del problema.....	10
V. Objetivos.....	11
A. Objetivo general.....	11
B. Objetivos específico.....	11
V. Marco teórico.....	12
A. Generalidades de la incompatibilidad sanguínea ABO y Rh.....	12
B. Generalidades Sistema de grupos sanguíneos.....	12
1. Sistema ABO.....	12
2. Sistema Rh.....	13
C. Fisiopatología de la incompatibilidad ABO y Rh.....	14
D. Antecedentes obstétricos.....	15
1. Factores de riesgo:.....	15
2. Importancia en la sensibilización Rh.....	16
E. Características clínicas.....	16
F. Diagnóstico de la incompatibilidad ABO y Rh.....	17
1. Pruebas de laboratorio.....	17
2. Otros estudios complementarios.....	19
G. Prevención y manejo.....	19
1. Profilaxis con inmunoglobulina anti-D.....	20
2. Tratamiento neonatal:.....	20
VIII. Diseño metodológico:.....	22
A. Área de estudio.....	22
B. Tipo de estudio.....	22
C. Población general.....	22
D. Universo en estudio.....	22
E. Muestra.....	22
F. Estrategia muestral.....	23
G. Unidad análisis.....	23
H. Criterios de selección: criterios de inclusión y exclusión.....	23
I. Variables por objetivos.....	24
J. Variables por objetivos.....	25
K. Método de obtención de información: fuente, técnica, instrumento de recolección de datos.....	28
L. Plan de análisis: cruce de variables, análisis estadístico.....	28
M. Control de sesgos y limitaciones del estudio.....	29
IX. Consideraciones éticas.....	30
X. Resultados.....	31
XI. Discusión resultados.....	34
XII. Conclusiones.....	39
XIII. Recomendaciones.....	41
XIV. Bibliografía.....	42
XV. Anexos.....	45

I. Introducción

La incompatibilidad sanguínea materno-fetal en los sistemas ABO y Rh constituye un problema relevante en el ámbito de la neonatología, debido a su estrecha relación con la enfermedad hemolítica del recién nacido. Esta condición se produce cuando existe una diferencia entre los antígenos eritrocitarios de la madre y el feto, lo que desencadena una respuesta inmunológica materna con producción de anticuerpos capaces de atravesar la placenta y destruir los glóbulos rojos fetales. Como consecuencia, pueden presentarse manifestaciones clínicas como ictericia, anemia e hiperbilirrubinemia, que en casos severos pueden evolucionar a complicaciones neurológicas irreversibles.

A nivel internacional, diversos estudios han demostrado que la incompatibilidad ABO y Rh continúa siendo una causa frecuente de morbilidad neonatal. Investigaciones recientes evidencian que la incompatibilidad por sistema ABO es la más común, aunque generalmente presenta un curso clínico más leve, mientras que la incompatibilidad Rh, aunque menos frecuente, se asocia a cuadros más graves. Asimismo, se ha identificado que esta condición incrementa significativamente el riesgo de ictericia neonatal, lo que resalta la importancia de su diagnóstico oportuno y manejo adecuado en los servicios de salud.

En el contexto nacional, aunque existen estudios que describen el comportamiento clínico y de laboratorio de la hiperbilirrubinemia secundaria a incompatibilidad sanguínea, aún persisten limitaciones en cuanto a datos actualizados sobre su prevalencia. Esta situación dificulta la planificación de estrategias efectivas para la prevención, detección temprana y tratamiento oportuno de esta condición, especialmente en entornos hospitalarios donde la atención neonatal constituye un pilar fundamental para la reducción de la morbimortalidad infantil.

En este sentido, la presente investigación tiene como propósito determinar la prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO y Rh en recién nacidos atendidos en el Hospital Salud Integral durante el período enero–mayo de 2025. Además, busca analizar los antecedentes obstétricos maternos y las características clínicas y somatométricas de los neonatos, con el fin de aportar evidencia científica que contribuya a mejorar la calidad de la atención neonatal, fortalecer las estrategias preventivas .

II. Antecedentes

A. Antecedentes internacionales

Tenelema Cedeño (2021) desarrolló la investigación “Incidencia de la incompatibilidad sanguínea ABO/Rh materno–fetal en el Hospital General Esmeraldas Sur Delfina Torres de Concha, cuyo propósito fue determinar la incidencia, tipo y causas de esta condición en neonatología durante el 2018; para ello realizó un estudio longitudinal retrospectivo de enfoque cuantitativo, con una muestra de 211 neonatos y sus madres, recolectando la información mediante revisión de historias clínicas. En los resultados se evidenció una incidencia aproximada del 24%, predominando la incompatibilidad por sistema ABO (50%), seguida del sistema Rh (34%) y la combinación ABO/Rh (16%); además, las principales causas fueron la diferencia de grupos sanguíneos entre madre e hijo, la discrepancia entre progenitores y antecedentes como abortos y transfusiones, destacando la aloinmunización por embarazos previos. Se concluye que la incompatibilidad ABO/Rh es frecuente en neonatos con ictericia y está asociada a factores maternos y sanguíneos, lo que significa que su presencia incrementa el riesgo de esta condición y requiere una adecuada detección y control prenatal.

Uzuriaga Trujillo (2023) en su trabajo “Incompatibilidad ABO y la ictericia en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Huacho, 2020-2021”, realizó una investigación cuyo objetivo fue identificar la relación entre la incompatibilidad ABO y la ictericia neonatal en dicho servicio; fue un estudio analítico, de cohorte retrospectivo, con una cohorte conformada por 299 neonatos con incompatibilidad ABO y 5641 sin incompatibilidad, recolectando la información a partir de historias clínicas y del libro de egresos del Servicio de Neonatología mediante una ficha de recolección de datos, y analizando los datos con la prueba de chi cuadrado y el cálculo del riesgo relativo (RR) a través del programa IBM SPSS. En los resultados se encontró que, de 5940 neonatos, 299 presentaron incompatibilidad ABO, siendo el tipo más frecuente O/A (73,6%), seguido de O/B (26,1%) y O/AB (0,3%); además, la fototerapia fue empleada en el 7,4% de los casos, ningún neonato requirió exanguinotransfusión y la prueba de Coombs directa fue negativa en el 22,1% de los casos, determinándose que la incompatibilidad ABO incrementa 3,383 veces el riesgo de desarrollar ictericia neonatal ($p < 0,001$; $RR = 3,383$; IC 95% [2,592–4,416]). Se concluye que la incompatibilidad ABO representa un factor de riesgo significativo para el desarrollo de ictericia en los neonatos, lo que significa que su presencia aumenta considerablemente la

probabilidad de esta condición y resalta la importancia de su detección y manejo oportuno en el periodo neonatal.

Mamani Claros (2025) en su investigación “Prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO/Rh materno-fetal en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2021–2023”, desarrolló un estudio retrospectivo, descriptivo y no experimental, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de esta condición en dicho hospital; considerando como población a neonatos diagnosticados con incompatibilidad sanguínea materno-fetal, recolectando la información de los registros hospitalarios. En los resultados se identificaron 161 casos de incompatibilidad ABO/Rh durante el periodo 2021–2023, representando una prevalencia de 2,21% de un total de 7 282 recién nacidos; además, el grupo sanguíneo materno más frecuente fue O+ (84,47%), en los neonatos predominó el A+ (61,49%) y el tipo de incompatibilidad más común fue O-A (59,01%); asimismo, se observó mayor frecuencia en el sexo masculino (52,17%) y en madres con edades entre 18 y 29 años (52,17%). Se concluye que la incompatibilidad ABO/Rh presenta una baja prevalencia en la población estudiada, pero con predominio de ciertos grupos sanguíneos y características maternas, lo que significa que, aunque no es altamente frecuente, su identificación sigue siendo importante para prevenir complicaciones en el recién nacido.

Izarra Gutiérrez y Yupanqui Palomino (2024) desarrollaron la investigación “Prevalencia y características clínicas en el recién nacido con ictericia neonatal por incompatibilidad del grupo ABO en el Hospital Regional de Ayacucho en el periodo del 2020 al 2022”, cuyo propósito fue determinar la prevalencia y características clínicas de esta condición; para ello realizaron un estudio observacional descriptivo transversal con una muestra de 146 neonatos, analizando los datos mediante frecuencias y porcentajes. En los resultados se encontró una prevalencia aproximada de 4,40%–4,70% de incompatibilidad ABO, dentro de estos predominando el grupo sanguíneo A+ (60.3%) , neonatos a término, con peso normal, buen APGAR y se observó mayor frecuencia en el género femenino, representando el 51.4% en comparación con el género masculino, que constituye el 48.6%. Se concluye que la ictericia por incompatibilidad ABO presenta una prevalencia moderada y características clínicas favorables, lo que significa que, aunque es frecuente, generalmente se presenta en neonatos en buenas condiciones al nacer.

Alvarado Marín y Castro Jalca (2025) desarrollaron la investigación “Incompatibilidad por Sistema ABO y Rh, características demográficas y clínicas en madres y su recién nacido

atendidos en un hospital de Guayaquil”, cuyo propósito fue determinar la prevalencia y características de estas incompatibilidades; para ello realizaron un estudio descriptivo retrospectivo transversal con enfoque cuantitativo, analizando 352 historias clínicas. En los resultados se evidenció que la incompatibilidad ABO fue la más frecuente (81%) y la Rh menos común (5%), presentando la primera manifestaciones leves a moderadas y la segunda complicaciones más graves. Se concluye que la incompatibilidad ABO es más frecuente pero menos severa que la Rh, lo que significa que la incompatibilidad Rh, aunque menos común, implica mayor riesgo para el recién nacido y requiere prevención y control oportuno.

B. Antecedentes nacionales

Velásquez García y Zamora Martínez (2016) en su investigación “Comportamiento clínico y de laboratorio en pacientes con hiperbilirrubinemia secundaria a incompatibilidad de grupo ABO y/o Rh en el Hospital Asunción Juigalpa, 2014”, desarrollaron un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal cuyo objetivo fue describir el comportamiento clínico y de laboratorio en estos pacientes, la muestra fue de 147 neonatos, utilizando datos de expedientes clínicos. En los resultados predominó el sexo masculino, recién nacidos con peso y edad gestacional adecuados, y madres de origen rural. La incompatibilidad más frecuente fue ABO (madres O y neonatos A con Rh positivo) en un 89.7% (96), mientras que el 10.3%(11) corresponde a incompatibilidad Rhesus. El diagnóstico se basó en bilirrubinas indirectas y el tratamiento principal fue la fototerapia simple, con egreso hospitalario menor a 7 días. Se concluye que la incompatibilidad ABO es una causa importante de hiperbilirrubinemia neonatal, pero con diagnóstico y tratamiento oportuno presenta evolución favorable.

Barberena Martínez y Gutiérrez Rojas (2025) realizaron el estudio titulado “Prevalencia de ictericia neonatal por incompatibilidad ABO en pacientes atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, con el objetivo de determinar la prevalencia de ictericia neonatal asociada a incompatibilidad ABO en recién nacidos atendidos en la sala de neonatología de cuidados mínimos, durante el período de junio de 2024 a junio de 2025. Se desarrolló un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, con enfoque cuantitativo, mediante la revisión de expedientes clínicos. La población estuvo conformada por 1,260 recién nacidos, de los cuales 301 presentaron ictericia neonatal por incompatibilidad ABO, obteniéndose una prevalencia institucional del 23.9%. Tras aplicar criterios de selección, se analizaron 63 expedientes con información completa. Los resultados

mostraron predominio de ingreso temprano, sexo femenino (53.97%) sobre el sexo masculino (46.03%), nacimientos por vía vaginal (66.67%) sobre cesareas (33.33%), y recién nacidos a término. La evaluación clínica evidenció mayor frecuencia de ictericia en zonas I y II de la escala de Kramer (36.51%). Predominó el grupo sanguíneo A (57.14%) en los neonatos y el grupo O en las madres (69.84%) seguido del grupo A (19.05%), con factor Rh positivo en la mayoría de los casos. Se concluye que la ictericia neonatal por incompatibilidad ABO representa una causa frecuente de hiperbilirrubinemia en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.

Tras una exhaustiva búsqueda en bases de datos nacionales, no se identificó otra investigación dentro del marco de 5 años previos que aborde específicamente prevalencia de Prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO y Rh en recién nacidos. Sin embargo, se encontró estudios relacionados que abordaron aspectos similares en distintos contextos nacionales.

III. Justificación

La incompatibilidad sanguínea materno-fetal en los sistemas ABO y Rh constituye una de las causas principales de hiperbilirrubinemia e ictericia neonatal. A pesar de la existencia de protocolos internacionales y nacionales para su manejo, así como de la disponibilidad de la profilaxis con inmunoglobulina anti-D para madres Rh negativas, esta condición sigue presentándose de forma regular en las salas de neonatología, requiriendo intervenciones como fototerapia.

En Nicaragua, la vigilancia epidemiológica de las patologías neonatales es un pilar fundamental para la reducción de la morbilidad infantil. Sin embargo, la escasez de datos estadísticos recientes y contextualizados a nivel institucional impide conocer con certeza la magnitud real de esta problemática. La carencia de estudios locales enfocados en determinar la prevalencia exacta de incompatibilidades sanguíneas limita la capacidad de los centros hospitalarios para anticipar la demanda de recursos, organizar los servicios de salud y optimizar la vigilancia de los recién nacidos en riesgo. En este contexto, el Hospital Salud Integral se configura como un escenario pertinente para el desarrollo de esta investigación, dado su papel en la atención continua de la población materno-neonatal.

Desde el punto de vista científico y epidemiológico, este estudio se justifica por la necesidad apremiante de generar evidencia estadística concreta y actualizada sobre la prevalencia de la incompatibilidad ABO y Rh durante el período de enero a mayo de 2025. Al delimitar el alcance principalmente a la cuantificación de la prevalencia y a la descripción de las características somatométricas y clínicas básicas de los neonatos, la investigación proveerá un diagnóstico situacional preciso y directo, sin incurrir en análisis multivariados de factores de riesgo complejos que desvíen el objetivo primordial.

En el ámbito práctico, los resultados obtenidos podrán fortalecer la calidad de la atención neonatal al visibilizar la prevalencia real de las incompatibilidades sanguíneas y promover la importancia de su detección temprana al nacimiento. El conocimiento de estos datos epidemiológicos, junto con la descripción clínica y somatométrica básica de los neonatos, facilitará una respuesta médica más oportuna ante las manifestaciones iniciales de esta condición. Esto no solo contribuirá a prevenir complicaciones y reducir la morbilidad neonatal, sino que también favorecerá un uso más eficiente de los recursos asistenciales y una mejor organización de los servicios de salud dedicados al cuidado del recién nacido.

IV. Planteamiento del problema

¿Cuál es la prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO/Rh en recién nacidos atendidos en el hospital salud integral en el periodo Enero–Mayo 2025?

V. Objetivos

A. Objetivo general

Determinar la prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO/Rh en recién nacidos atendidos en el hospital salud integral en el periodo Enero-Mayo 2025.

B. Objetivos específico

1. Describir los antecedentes obstétricos maternos de los recién nacidos en estudio.
2. Identificar las características somatométricas y clínicas de los recién nacidos incluidos en el estudio.
3. Definir la tasa de incompatibilidad ABO/RH en los recién nacidos evaluados.

V. Marco teórico

A. Generalidades de la incompatibilidad sanguínea ABO y Rh

Se define un sistema de grupo sanguíneo como sistema de uno o más antígenos presentes en la membrana del eritrocito, cuya expresión está relacionada con un gen singular o complejo de 2 o más genes homólogos estrechamente relacionados. (Campos-Aguirre et al., 2026).

La incompatibilidad sanguínea es una condición inmunohematológica que se presenta cuando existe una diferencia entre los antígenos de los eritrocitos maternos y fetales, lo que induce la producción de anticuerpos por parte de la madre, estos anticuerpos, principalmente de tipo IgG, pueden atravesar la placenta y unirse a los glóbulos rojos del feto. La principal importancia clínica de un sistema del grupo sanguíneo depende de la capacidad de los anticuerpos (dirigidos contra los antígenos que no posee el individuo) para causar destrucción de los eritrocitos y provocar una enfermedad hemolítica al feto o al recién nacido. (Bain et al., 2018).

B. Generalidades Sistema de grupos sanguíneos

1. Sistema ABO

El sistema de grupos sanguíneos ABO fue descubierto por el patólogo austriaco Karl Landsteiner en 1901, quien clasificó los grupos sanguíneos basándose en la presencia de antígenos A y B en la superficie de los glóbulos rojos tras observar patrones de aglutinación durante las transfusiones de sangre. (Groot et al., 2020).

El sistema ABO se compone de cuatro grupos sanguíneos principales: A, B, AB y O. La frecuencia de estos grupos varía entre poblaciones. Los antígenos del sistema ABO son estructuras de naturaleza glucídica que se encuentran en la superficie de los eritrocitos y otros tejidos, unidos a proteínas o lípidos, formando glucoproteínas y glucolípidos. Debido a la forma en que se heredan estos aglutinógenos, es posible que las personas no tengan ninguno de ellos en sus células, tengan uno o tengan ambos a la vez. (Hall, 2010).

Cuando no están presentes ni el aglutinógeno A ni el B, la sangre es del tipo O. Cuando sólo está presente el aglutinógeno A, la sangre es del tipo A. Cuando sólo está presente el tipo del aglutinógeno B, la sangre es del tipo B. Cuando están presentes los aglutinógenos A y B, la sangre es del tipo AB. (Hall, 2010).

La expresión de los antígenos ABO está controlada por tres loci separados genéticamente: el ABO, localizado en el cromosoma 9, y el FUT1 (H) y el FUT2 (Se), ambos localizados en el cromosoma 19. (Bain et al., 2018)..

Los anticuerpos ABO, en ausencia de los correspondientes antígenos, aparecen durante los primeros meses tras el nacimiento, probablemente como resultado de exposición a sustancias similares a los antígenos ABH en la dieta o en el ambiente. (Kliegman, et al., 2020).

Las aglutininas son anticuerpos presentes en el plasma que se producen cuando una persona no posee ciertos antígenos en sus eritrocitos. Así, quienes no tienen antígeno A desarrollan anticuerpos anti-A, y quienes no tienen antígeno B producen anti-B. (Kliegman, et al., 2020).

En el sistema ABO:

- Grupo O: tiene anti-A y anti-B
- Grupo A: tiene anti-B
- Grupo B: tiene anti-A
- Grupo AB: no tiene aglutininas

Al nacimiento, los niveles de aglutininas son casi inexistentes; comienzan a formarse entre los 2 y 8 meses de vida, alcanzan su máxima concentración en la infancia (8–10 años) y luego disminuyen progresivamente con la edad.

2. Sistema Rh

El antígeno Rh corresponde a una proteína que atraviesa la membrana celular, cuya presencia o ausencia está determinada por herencia genética en los seres humanos. Su manifestación depende de la acción de dos genes que se encuentran estrechamente relacionados entre sí.

En este sistema se reconocen cinco alelos tradicionales: RHD01, RHCE01, RHCE02, RHCE03 y RHCE04, los cuales determinan la expresión de los cinco antígenos Rh de mayor relevancia en el ámbito transfusional: D, C, c, E y e. Entre ellos, el antígeno D (también conocido como factor Rh o RhD) destaca por ser el más inmunogénico. Su presencia define a un individuo como RhD positivo, mientras que su ausencia lo clasifica como RhD negativo.

En el mundo, el 85% de la población es RhD positivo y el 15% es RhD negativo, pero la prevalencia varía entre grupos étnicos. (Campos-Aguirre et al., 2026).

A diferencia del sistema ABO, los anticuerpos del sistema Rh no se forman de manera natural, sino tras la exposición a antígenos Rh distintos, como ocurre durante el embarazo, proceso conocido como sensibilización. El anticuerpo anti-D, generalmente del tipo IgG, es el más relevante por su alta afinidad y capacidad de atravesar la placenta.

C. Fisiopatología de la incompatibilidad ABO y Rh

La incompatibilidad del grupo sanguíneo entre la madre y el feto, especialmente en los sistemas ABO y Rh, representa un problema clínico-perinatal significativo. Esta condición puede derivar en ictericia y anemia hemolítica, y en su forma más grave, puede producir daño neurológico irreversible. (Marín & Jalca, 2025).

Incompatibilidad ABO

Parastatidou et al., (2025) describe que la incompatibilidad ABO materno-fetal ocurre en aproximadamente el 15% al 25% de los embarazos, según Gomella et al., 2020) en 12% a 15% de los embarazos existen factores de riesgo para incompatibilidad ABO. Su fisiopatología se inicia durante la vida intrauterina, cuando anticuerpos maternos de tipo IgG (anti-A o anti-B) atraviesan la placenta y alcanzan la circulación fetal. Una vez allí, se unen a los eritrocitos del feto, favoreciendo su destrucción por acción de macrófagos, principalmente a nivel esplénico, lo que da lugar a anemia y elevación de la bilirrubina. No obstante, las manifestaciones clínicas suelen hacerse más evidentes después del nacimiento. Esta condición puede presentarse incluso en el primer embarazo y se observa con mayor frecuencia en recién nacidos de grupo sanguíneo A o B, hijos de madres con grupo O, ya que estos anticuerpos son de tipo IgG. Por el contrario, en madres con grupo A o B predominan anticuerpos de tipo IgM, que no atraviesan la placenta, lo que explica la menor frecuencia de la enfermedad en estos casos.

Incompatibilidad Rh

La incompatibilidad Rh se origina durante la gestación cuando una mujer Rh negativa se expone a eritrocitos de un feto Rh positivo. (Parastatidou et al., 2025). Esta exposición inicial ocurre con mayor frecuencia durante el parto, abortos (espontáneos o inducidos), embarazo ectópico o en procedimientos invasivos como la amniocentesis, el muestreo de vellosidades coriónicas y la toma de sangre fetal, los cuales incrementan el riesgo de hemorragia feto-materna y, por tanto, de sensibilización. (Gomella et al., 2020). En esta primera

exposición, el sistema inmunitario materno produce anticuerpos de tipo IgM, que no atraviesan la placenta.

Tras una nueva exposición al antígeno Rh, se desencadena una respuesta inmunológica secundaria de memoria, con producción de anticuerpos IgG específicos contra el antígeno D. Estos anticuerpos sí cruzan activamente la placenta, se unen a los eritrocitos fetales y provocan su destrucción mediante hemólisis extravascular en el hígado y el bazo del feto. La intensidad de este proceso hemolítico depende, en parte, del título de anticuerpos maternos y se puede evidenciar prenatalmente por el aumento de bilirrubina en el líquido amniótico, y posnatalmente por la elevación de la bilirrubina no conjugada. (Gomella et al., 2020).

La prevalencia de personas Rh negativas así como los casos de esta incompatibilidad varían en dependencia de la etnia, la prevalencia de Rh negativo se estima entre 15%-16% en mujeres americanas y europeas, el 8% en afroamericanas, un 4% en mujeres africanas y <1% en mujeres asiáticas. Mahapatra et al. (2025) encontraron que la incompatibilidad Rh correspondió al 5,3%, mientras que la incompatibilidad ABO+RH representó el 1.6% de los casos y se relaciona con ictericia y una mayor duración de la fototerapia en comparación con los recién nacidos sin incompatibilidad.

D. Antecedentes obstétricos

1. Factores de riesgo:

Bohórquez Guerrero et al. (2021) señalan que el número de gestas constituye un factor de riesgo importante para la sensibilización materna, ya que a mayor cantidad de embarazos, aumenta la probabilidad de exposición previa a eritrocitos fetales. Esto aumenta la posibilidad de que se desarrollen anticuerpos maternos contra antígenos eritrocitarios, particularmente en el sistema Rh.

Según Bohórquez Guerrero et al. (2021), los antecedentes de abortos, tanto espontáneos como inducidos, representan un factor de riesgo relevante, debido a que durante estos eventos puede ocurrir paso de sangre fetal a la circulación materna, favoreciendo la sensibilización inmunológica en mujeres Rh negativas.

Bohórquez Guerrero et al. (2021) describen que los antecedentes de embarazos previos con incompatibilidad sanguínea aumentan significativamente el riesgo de enfermedad hemolítica

en gestaciones subsecuentes, ya que la madre puede haber desarrollado anticuerpos específicos que reaccionan de forma más rápida e intensa frente a los eritrocitos fetales.

Además, Bohórquez Guerrero et al. (2021) señalan que las transfusiones de sangre previas en la madre pueden provocar sensibilización ante antígenos eritrocitarios, lo cual aumenta el peligro de incompatibilidad durante el embarazo, en particular si no se ha tenido en cuenta de manera apropiada la compatibilidad Rh.

2. Importancia en la sensibilización Rh.

Según Fernández Pérez et al. (2022), la sensibilización Rh es un proceso inmunológico de gran importancia clínica que ocurre cuando una mujer con Rh negativo produce anticuerpos contra el antígeno Rh(D) después de estar expuesta a eritrocitos fetales con Rh positivo. En la fisiopatología de la enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido, este fenómeno es esencial porque en gestaciones posteriores los anticuerpos de la madre tienen la capacidad de cruzar la placenta y causar una hemólisis fetal que progresa. Este proceso es significativo debido a que tiene el potencial de ocasionar problemas graves, como la muerte perinatal, la hidropesía y la anemia fetal. Sin embargo, su prevención a través de la administración de inmunoglobulina anti-D ha hecho posible reducir notablemente su incidencia, lo que la convierte en una de las estrategias más eficaces para el control prenatal.

E. Características clínicas

La ictericia es la expresión clínica más común en la incompatibilidad sanguínea ABO con hemólisis significativa, y a menudo es el único descubrimiento físico. Cunningham et al. (2022) señalan que solo 5% padece manifestaciones clínicas. En dichos casos, la anemia resultante suele ser leve. Suele manifestarse en las primeras veinticuatro horas de vida y tiene un desarrollo más acelerado que la ictericia fisiológica no hemolítica. Asimismo, en la enfermedad hemolítica por incompatibilidad Rh, el principal síntoma que se presenta en el neonato es la hiperbilirrubinemia no conjugada, la cual aparece casi siempre durante el primer día de vida (Gomella et al., 2020).

En los recién nacidos que presentan hemólisis leve e incompatibilidad sanguínea, la anemia puede no ser visible al principio a causa de la reacción compensatoria de la médula ósea, que se manifiesta en una reticulocitosis elevada y posibilita sostener el número de eritrocitos

dentro de los niveles fisiológicos correspondientes a la edad gestacional. Por esta causa, numerosos recién nacidos pueden no presentar síntomas en las fases iniciales de la enfermedad (Gomella et al., 2020).

Según lo que mencionan Gomella et al. (2020), en casos de hemólisis severa, puede ocurrir un incremento en el tamaño del hígado y del bazo. En algunos casos, esto se vincula con ascitis y conlleva un riesgo aumentado de complicaciones como la ruptura esplénica.

Gomella et al. (2020) indican que la hidropesía fetal ha sido tradicionalmente vinculada con la enfermedad hemolítica severa por incompatibilidad Rh, y se pensaba en el pasado que era uno de los motivos principales de esta enfermedad. En el feto, esta condición se define por una disminución progresiva de la albúmina y por la acumulación de líquidos en las cavidades, como es el caso del derrame pleural o la ascitis. También se presenta anemia crónica grave con hipoxemia e insuficiencia cardíaca. Estos cambios aumentan el riesgo de mortinato, muerte fetal tardía y una mala tolerancia al trabajo de parto.

F. Diagnóstico de la incompatibilidad ABO y Rh

1. Pruebas de laboratorio

Según Smith (2022), es esencial determinar el grupo sanguíneo y el factor Rh en la madre y en el recién nacido para detectar la posibilidad de una incompatibilidad ABO. Los métodos no invasivos, como el análisis de ADN fetal libre en la sangre de la madre, permiten hoy en día determinar el grupo sanguíneo del feto.

El sistema Rhesus (Rh) es una proteína heredada que se encuentra en la superficie de los glóbulos rojos. Cuando el individuo tiene esta proteína, se le clasifica como Rh positivo; cuando no la tiene, se le clasifica como Rh negativo. Determinar el grupo sanguíneo y el factor Rh permite determinar la posibilidad de que exista incompatibilidad en el factor Rh. En la mayoría de las situaciones, esto permite descartar este diagnóstico si el recién nacido es Rh negativo (Smith, 2022).

Gomella et al. (2020) afirman que un incremento en la cantidad de reticulocitos, tomando en cuenta el nivel de anemia y la edad gestacional, es un descubrimiento relevante que apoya el

diagnóstico de anemia hemolítica en los neonatos. Este aumento muestra la reacción compensatoria de la médula ósea ante la destrucción rápida de eritrocitos.

El rango de valores regulares de reticulocitos en neonatos a término va del 4% al 5%, mientras que para prematuros con entre 30 y 36 semanas de gestación, el rango es del 6% al 10%. Estos valores aumentan notablemente cuando hay una enfermedad hemolítica; pueden llegar a estar entre el 10 % y el 30 % en la incompatibilidad ABO, y hasta un 40 % en la enfermedad por incompatibilidad sintomática Rh, lo que indica un proceso hemolítico activo (Gomella et al., 2020).

Para identificar la presencia de anticuerpos en la superficie de los eritrocitos, se emplea la prueba directa de antiglobulina (también conocida como prueba directa de Coombs). En los recién nacidos, por la escasa cantidad de anticuerpos que se encuentran en los glóbulos rojos, esta prueba tiende a ser ligeramente positiva al nacer y puede llegar a ser negativa durante los primeros dos o tres días de vida. Un resultado muy positivo sugiere que los eritrocitos fetales están cubiertos por anticuerpos, lo cual puede indicar una incompatibilidad Rh si se encuentra en un contexto clínico apropiado y acompañado de una alta reticulocitosis. No obstante, la gestión de inmunoglobulina anti-D en el embarazo, en particular cerca de la semana 28 de gestación, tiene el potencial de producir resultados falsos positivos debido a la transferencia pasiva de anticuerpos, sin que exista un proceso hemolítico activo.

En situaciones inusuales, es posible hallar una prueba de Coombs directa muy positiva en neonatos que aparentan ser Rh negativos. Esto ocurre porque los anticuerpos maternos cubren por completo los sitios antigénicos de los glóbulos rojos en títulos altos, lo que podría dificultar la identificación exacta del factor Rh (Smith, 2022). Sin embargo, la prueba de Coombs directa positiva, que indica sensibilización fetal, solo se muestra en el 3-4 % de los casos.

Según Pérez y Salinas (2019), el examen del frotis de sangre periférica en un recién nacido que presenta sospecha de enfermedad hemolítica puede revelar anomalías morfológicas típicas. La policromasia y la normoblastosis son algunos de los hallazgos más comunes, en relación con el aumento de reticulocitos, lo que muestra la reacción compensatoria de la médula ósea frente a la hemólisis. También es frecuente que el conteo de eritrocitos

nucleados se eleve, particularmente en la sangre del cordón, lo que puede sugerir una incompatibilidad ABO.

2. Otros estudios complementarios

Gomella et al. (2020) indican que, si no está claro cuál es la etiología del proceso hemolítico, puede ser necesario llevar a cabo estudios diagnósticos adicionales de manera individualizada. La prueba de Coombs indirecta, o prueba de antiglobulina indirecta, es más sensible que la directa para detectar la presencia de isoanticuerpos maternos y posibilita determinar su especificidad. La incubación de eritrocitos con el suero materno es la base de esta prueba, cuyo fin es mostrar si hay anticuerpos presentes. Se expresa el resultado como un título de antiglobulina indirecta, que se determina por la dilución más alta del suero que todavía logra aglutinación. Asimismo, la medición de la concentración de inmunoglobulina G (IgG) materna contra los antígenos eritrocitarios del recién nacido puede ser útil, ya que su ausencia tiende a descartar la incompatibilidad por ABO.

Por otra parte, en casos específicos, la severidad de la enfermedad hemolítica, principalmente por incompatibilidad Rh, puede ser analizada a través de la cuantificación de la producción endógena de monóxido de carbono (CO), que es un subproducto del catabolismo del grupo hemo en el proceso de formación de bilirrubina. Este gas se combina con la hemoglobina para formar carboxihemoglobina (COHb), que al final es expulsada a través de la respiración. Los niveles de COHb son altos en los recién nacidos con hemólisis, y cuando estos valores superan el 1.4%, hay una mayor probabilidad de que se necesiten intervenciones como la exanguinotransfusión (Gomella et al., 2020).

G. Prevención y manejo

1. Control prenatal.

El control prenatal en mujeres con riesgo de incompatibilidad Rh se fundamenta en el reconocimiento precoz del grupo sanguíneo y el factor Rh, además de la identificación de anticuerpos a través del examen de Coombs indirecto. Si la madre es Rh negativa y no está sensibilizada, se aconseja administrar inmunoglobulina anti-D de manera profiláctica en las 28 semanas de embarazo y después del parto si el bebé es Rh positivo; esto para evitar que se

generen anticuerpos maternos. Asimismo, en situaciones de sensibilización, el seguimiento implica monitorear los títulos de anticuerpos y realizar una evaluación fetal a través de ecografías y Doppler en la arteria cerebral media con el objetivo de identificar anemia fetal. Estas acciones han posibilitado una disminución considerable de la incidencia de enfermedad hemolítica severa y sus complicaciones (Pegoraro et al., 2020).

1. Profilaxis con inmunoglobulina anti-D.

En este contexto, la administración de inmunoglobulina anti-D a mujeres Rh negativas constituye una estrategia preventiva eficaz, ya que evita la sensibilización materna al eliminar los eritrocitos fetales Rh positivos antes de que el sistema inmunológico de la madre los reconozca y produzca anticuerpos. Esta intervención ha permitido una disminución importante de la gravedad y la incidencia de la enfermedad hemolítica neonatal por Rh.

La profilaxis de esta manera ha sido aplicada ampliamente, por lo que la incompatibilidad ABO se ha convertido en el motivo más común de enfermedad hemolítica en los neonatos. Sin embargo, esta última tiende a mostrar un curso clínico menos severo que la enfermedad por incompatibilidad Rh (Pegoraro et al., 2020).

2. Tratamiento neonatal:

Goyes Guerra et al. (2022) indican que, en la enfermedad hemolítica del neonato por incompatibilidad ABO, la fototerapia es una de las estrategias terapéuticas más relevantes y puede empezarse apenas se confirma el diagnóstico. Ya que en estas situaciones la hemólisis tiende a ser de leve a moderada intensidad, es común que la fototerapia sea suficiente para bajar los niveles de bilirrubina y prevenir la necesidad de tratamientos más intrusivos como la exanguinotransfusión.

Por otro lado, en la enfermedad hemolítica severa por incompatibilidad Rh, se emplea la fototerapia como un tratamiento adicional, que suele ir de la mano con la exanguinotransfusión. Su implementación ayuda a disminuir el número total de exanguinotransfusiones necesarias y las concentraciones de bilirrubina sérica, lo que mejora el pronóstico del neonato (Goyes Guerra et al., 2022).

Gomella et al. (2020) señalan que la exanguinotransfusión es un proceso recomendado en neonatos con enfermedad hemolítica cuando hay peligro de que los niveles de bilirrubina no conjugada lleguen a ser críticos y causen daño neurológico. Lo ideal es llevar a cabo esta intervención antes de que estos niveles sean alcanzados, con el propósito de reducir la posibilidad de encefalopatía bilirrubínica.

Este proceso logra eliminar entre un 70% y un 90% de los eritrocitos fetales sensibilizados, pero solo disminuye alrededor del 25% de la bilirrubina total porque una parte significativa está en el espacio extravascular. Después de la transfusión, es común ver un incremento de los niveles de bilirrubina debido a la redistribución, lo que puede necesitar nuevas intervenciones. Además, se aconseja irradiar la sangre que se emplea, sobre todo en los recién nacidos prematuros o en aquellos con probabilidad de requerir transfusiones repetidas, para reducir el peligro de enfermedad injerto contra huésped (Gomella et al., 2020).

Gomella et al. (2020) describen que la administración de inmunoglobulina intravenosa (IVIG) en dosis altas, generalmente de 1 g/kg en infusión durante varias horas, puede emplearse en la enfermedad hemolítica del recién nacido por incompatibilidad ABO o Rh. Su manera de actuar consiste en bloquear los receptores Fc del sistema reticuloendotelial. Este bloqueo hace que se reduzca la eliminación de los eritrocitos cubiertos por anticuerpos, lo que, a su vez, provoca una disminución de la concentración de bilirrubina en el suero y reduce la necesidad de llevar a cabo exanguinotransfusión.

La Academia Americana de Pediatría sugiere usarlo en dosis de 0.5 a 1 g/kg cuando los niveles de bilirrubina son altos a pesar de la fototerapia intensiva o están cerca de los valores que indican exanguinotransfusión; esta dosis puede repetirse cada doce horas. (Gomella et al., 2020).

VIII. Diseño metodológico:

A. Área de estudio

El estudio se realizó en el servicio de Neonatología del Hospital Salud Integral, en el departamento de Managua, durante el período comprendido de enero a mayo del año 2025.

B. Tipo de estudio.

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, ya que se analizaron los expedientes clínicos de los pacientes ingresados en sala de Neonatología sin intervención directa, con el propósito de describir la prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO y Rh.

La presente investigación se fundamenta en el paradigma positivista con enfoque cuantitativo.

C. Población general.

Todos los recién nacidos ingresados en la sala de Neonatología del Hospital Salud Integral durante el período enero–mayo de 2025.

D. Universo en estudio.

Constituido por un total de 336 recién nacidos que ingresaron a la sala de Neonatología del Hospital Salud Integral en el período comprendido de enero a mayo de 2025.

E. Muestra

Definida por 180 pacientes, utilizando para el cálculo muestral la fórmula para muestras finitas con marco muestral conocido.

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

En donde:

N = 336: Tamaño total de la población objeto de estudio.

$Z\alpha = 1.96$: Valor crítico correspondiente a un nivel de confianza del 95%.

$p = 0.5$: Proporción estimada de éxito (variabilidad máxima).

$q = 0.5$: Proporción estimada de fracaso (1 - p).

$d = 0.05$: Margen de error máximo tolerable fijado en el 5%.

F. Estrategia muestral

Se empleó un muestreo probabilístico aleatorio simple, considerando a todos los recién nacidos atendidos en la sala de Neonatología del Hospital Salud Integral durante el período enero–mayo de 2025. Cada neonato incluido en el universo tendrá la misma probabilidad de ser seleccionado, garantizando que la muestra sea representativa de toda la población.

G. Unidad análisis

La unidad de análisis será cada recién nacido atendido en la sala de Neonatología del Hospital Salud Integral durante el período de estudio.

H. Criterios de selección: criterios de inclusión y exclusión.

Criterios inclusión

- Recién nacidos atendidos en el Hospital Salud Integral durante el período comprendido entre enero y mayo de 2025.
- Recién nacidos vivos (independientemente de sexo, peso o edad gestacional)
- Recién nacidos cuya documentación esté completa y disponible para revisión.

Criterios exclusión

- Recién nacidos referidos de otros centros de salud sin datos completos de nacimiento.
- Hijos de madres cuyo grupo sanguíneo o factor Rh no esté documentado.
- Recién nacidos con antecedentes de transfusiones maternas o neonatales.

I. Variables por objetivos

Objetivo 1:

Describir los antecedentes obstétricos maternos de los recién nacidos en estudio

- Edad materna
- Número de gestaciones
- Abortos previos
- Controles prenatales
- Tipo y RH
- Coombs indirecto

Objetivo 2:

Identificar las características somatométricas y clínicas de los recién nacidos incluidos en el estudio

2.1 Somatométricas :

- Tipo de nacimiento
- Sexo
- Peso al nacer
- Edad gestacional
- Clasificación por peso y edad gestacional

2.2 Clínicas:

- Presencia de ictericia neonatal
- Escala Krammer

Objetivo 3:

Definir la tasa de incompatibilidad ABO/Rh en los recién nacidos evaluados

- Tipo y Rh del recién nacido
- Prueba de Coombs directa
- Presencia de incompatibilidad ABO
- Presencia de incompatibilidad Rh

- Presencia de incompatibilidad ABO y RH
- Binomio Madre/Hijo

J. Variables por objetivos

Objetivo 1: Describir los antecedentes obstétricos de los recién nacidos en estudio.

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala
Edad materna	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la madre hasta el momento del parto	Edad registrada en expediente clínico	Años cumplidos	Intervalo
Número de gestaciones	Total de embarazos que ha tenido la madre	Número registrado en expediente	Número entero	Razón
Abortos previos	Pérdidas gestacionales antes de las 20 semanas	Registro en expediente clínico	-Sí -No	Nominal
Controles prenatales	Número de atenciones médicas durante el embarazo	Registro de controles en expediente	-Adecuado -Inadecuado -Ninguno	Nominal
Grupo sanguíneo materno y factor Rh materno	Tipo de grupo sanguíneo de la madre según sistema ABO y presencia o ausencia del antígeno Rh en la madre	Registro en expediente clínico	-A+ -A- -B+ -B- -AB+ -O+ -O-	Nominal
Coombs indirecto	Prueba serológica realizada a la madre para detectar anticuerpos circulantes contra	Registrado en expediente clínico	- Positivo -Negativo -No realizado	Nominal

	eritrocitos, registrada en el expediente clínico			
--	--	--	--	--

Objetivo 2: Identificar las características somatométricas, clínicas de los recién nacidos en estudio

Variables somatométricas

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala
Tipo de nacimiento	Forma en que se produjo el nacimiento	Registro en expediente clínico	- Vaginal - Cesárea	Nominal
Peso al nacer	Medida del peso del recién nacido al momento del nacimiento	Registro en expediente clínico	Gramos (g)	Razón cuantitativa continua
Sexo	Característica biológica del recién nacido determinada al momento del nacimiento según sus genitales externos	Registrada en el expediente clínico	- Masculino - Femenino	Nominal
Edad gestacional	Estimación de la edad gestacional del recién nacido basada en características físicas y neurológicas	registrada en semanas en el expediente clínico	Semanas	Razón
Clasificación por peso y edad gestacional	Relación entre peso y edad gestacional del recién nacido	Evaluación según curvas de crecimiento	- PEG - AEG - GEG	Ordinal

Variables clínicas

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala
Ictericia neonatal	Coloración amarillenta de piel y mucosas por aumento de bilirrubina	Diagnóstico registrado en expediente clínico	- Sí - No	Nominal
Escala de Krammer	Progresión cefalocaudal de la ictericia	Registro en expediente clínico	- I - II - III – V - No presenta	Nominal

Objetivo 3: Definir la tasa de incompatibilidad ABO/Rh en los recién nacidos evaluados

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala
Grupo sanguíneo del RN y factor Rh del RN	Tipo de grupo sanguíneo del recién nacido según sistema ABO y presencia o ausencia del antígeno Rh en el recién nacido	Registro en expediente clínico	-A+ -A- -B+ -B- -AB+ -O+ -O-	Nominal
Prueba de Coombs directa	Prueba que detecta anticuerpos adheridos a eritrocitos del RN	Resultado en expediente clínico	- Positivo - Negativo -No realizado	Nominal
Incompatibilidad ABO	Presencia de incompatibilidad entre grupo sanguíneo materno y del RN	Comparación madre–RN en expediente	- Sí - No	Nominal
Incompatibilidad Rh	Presencia de incompatibilidad del factor Rh entre madre y RN	Comparación madre–RN en expediente	- Si - No	Nominal
Incompatibilidad ABO y Rh	Presencia de incompatibilidad de grupo sanguíneo y	Evaluación según grupo y Rh	- Si -No	Nominal

	factor Rh entre madre y Rh			
--	----------------------------	--	--	--

K. Método de obtención de información: fuente, técnica, instrumento de recolección de datos.

En la presente investigación, dado que los investigadores no realizamos ningún tipo de intervención sobre las variables de estudio, se adoptó un enfoque de carácter observacional. Asimismo, al tratarse de un estudio retrospectivo, la información fue obtenida a partir de datos previamente registrados y documentados en los expedientes correspondientes, por lo que se utilizó una fuente de tipo secundario mediante la técnica documental, lo cual permitió el acceso a información ya sistematizada en los registros institucionales.

Por otra parte, no se aplicaron instrumentos de medición directa; sin embargo, se diseñó una ficha de recolección de datos que incluyó todas las variables del estudio, previamente definidas e identificadas en los objetivos específicos. Dicha ficha permitió estandarizar la obtención de la información y garantizar la homogeneidad en el registro de los datos.

L. Plan de análisis: cruce de variables, análisis estadístico

Análisis univariado
• Edad materna • Número de gestaciones • Abortos previos • Controles prenatales • Grupo sanguíneo y factor Rh • Coombs indirecto • Tipo de nacimiento • Sexo • Peso al nacer • Edad gestacional del recién nacido

- Clasificación por peso y edad gestacional
- Presencia de ictericia neonatal
- Escala de Krammer
- Grupo sanguíneo del recién nacido y factor Rh del recién nacido
- Prueba de Coombs directa
- Presencia de incompatibilidad ABO
- Presencia de incompatibilidad Rh
- Presencia de incompatibilidad ABO y Rh

Plan de tabulación y análisis estadístico

Los datos obtenidos se ingresaron y procesaron en una base de datos utilizando el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versión 27.

El análisis se realizó en función de los objetivos específicos y del tipo de variables estudiadas. Para dar respuesta a los objetivos descriptivos, se procedió de la siguiente manera: las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), mientras que para las variables cuantitativas se calcularon estimaciones puntuales, incluyendo intervalos de confianza al 95% (IC 95%) con sus respectivos límites inferior y superior, así como medidas de tendencia central como la media y la moda. Para verificar el parámetro (prevalencia) de la incompatibilidad en la población de estudio y contrastarlo con el de la población general, se establecieron las hipótesis estadística:

H_0 = La prevalencia de incompatibilidad de grupo ABO, Rh y ABO/Rh no difiere al de la población general

H_1 : La prevalencia de la incompatibilidad de grupo es diferente al de la población general.

Se utilizó el estadístico de prueba de chi cuadrado de bondad de ajuste, aplicando siguiente regla de decisión:

si $p \text{ valor} < 0.05$, entonces se acepta H_1 y se rechaza H_0 , si $p \text{ valor} \geq 0.05$, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

La información obtenida se presentó en tablas de contingencia y en representaciones gráficas, tales como gráficos de barras y gráficos de pastel.

M. Control de sesgos y limitaciones del estudio.

Con el propósito de garantizar la validez interna del estudio, se implementaron diversas estrategias para el control de sesgos. Para minimizar el sesgo de selección, se empleó un diseño de muestreo probabilístico aleatorio simple, asegurando que cada neonato perteneciente al universo de estudio tuviera la misma probabilidad de ser incluido en la muestra, lo cual favorece la representatividad de la población.

En relación con el sesgo de información, se establecieron criterios estrictos de calidad de los datos, excluyendo aquellas historias clínicas que se encontraban incompletas, ilegibles o con información inconsistente. Esta medida permitió garantizar la confiabilidad, homogeneidad y veracidad de los datos clínicos analizados. Asimismo, se utilizó un instrumento de recolección de datos previamente estructurado para reducir errores de registro y estandarizar la obtención de la información.

Entre las principales limitaciones del estudio, se reconoce que la investigación se llevó a cabo en una sola institución hospitalaria (Hospital Salud Integral) durante un período específico (enero a mayo de 2025), lo cual limita la capacidad de generalizar los resultados a otras poblaciones o a nivel nacional. Adicionalmente, al tratarse de un estudio basado en fuentes secundarias, específicamente en registros clínicos preexistentes, la calidad de la información estuvo condicionada por la precisión y el rigor en el llenado de los expedientes médicos por parte del personal de salud. Esto pudo haber generado posibles sesgos de información no controlados completamente.

IX. Consideraciones éticas

Se solicitó autorización a la dirección del Hospital Salud Integral, para lo cual se realizó la presentación formal ante las autoridades competentes, cumpliendo con los requisitos establecidos para el acceso a la información. Una vez obtenida la aprobación, se gestionó la revisión de los expedientes clínicos en el área de archivo del establecimiento.

Posteriormente, se procedió a la recolección de datos mediante el llenado de la ficha diseñada para el estudio, utilizando la información consignada en dichos expedientes. Este proceso se llevó a cabo de manera sistemática y ordenada, garantizando la confidencialidad de los datos y el cumplimiento de los principios éticos de investigación. Asimismo, se verificó la calidad y consistencia de la información recopilada, con el fin de asegurar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

El estudio se desarrolló conforme a los principios éticos de la declaración de Helsinki, respetando los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y confidencialidad. procurando que los resultados contribuyan al fortalecimiento del conocimiento científico y a la mejora de la atención neonatal, sin ocasionar riesgos o perjuicios a los participantes.

X. Resultados.

La muestra estuvo compuesta por 180 recién nacidos atendidos en el Hospital Salud Integral durante el período Enero – Mayo 2025, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

La edad materna presentó una media de 28.12 (27.28 - 28.96) años con un intervalo de confianza 95% , con edades comprendidas entre 17 y 45 años. Con respecto al número de gestaciones, el 38.3% (69) eran primigestas, seguidas de madres con dos gestaciones 31.1% (56); mujeres con tres gestaciones representaron el 20.6% (37), mientras que aquellas con 4 o más gestaciones corresponden al 10% (18). El antecedente de aborto se observó solo en el 16.1% (n=29), mientras que el 83.9% (n=151) no presentó abortos previos. En cuanto al número de controles prenatales, la mayoría de las mujeres asistieron a más de 6 controles prenatales representando un 75.1% (135), seguido de aquellas que asistieron en 5 (7.2%) y 4 (6.7%) ocasiones. Solo el 2.2% asistió en 1 o menos de una ocasión. *(Ver anexo 3. Tabla 1).*

En cuanto a la distribución de los grupos sanguíneos maternos, el grupo sanguíneo O positivo se presentó en el 68.3% (123 casos), seguido del grupo A positivo con el 25.0% (45 casos). Tanto el grupo B positivo y O negativo se presentaron en el 2.2% (n=4), mientras que el grupo B negativo y A negativo corresponden al 1.1% (n=2) cada uno. La prueba de coombs indirecta se realizó únicamente en una pequeña proporción de las gestantes. Se obtuvieron dos resultados positivos (1.1%) y seis resultados negativos (3.3 %). En la mayoría de los casos, equivalente al 95.6 % (n=172), la prueba no fue realizada. *(Ver anexo 3. Tabla 1).*

La edad gestacional promedio fue de 38.36 semanas (IC95%: 38.17-38.55), con un rango entre 31 y 40 semanas de gestación. El sexo que se presentó con más frecuencia fue el femenino con un porcentaje de 53.9% y en menor porcentaje el masculino con 46.1%. En cuanto a la vía de nacimiento, el más frecuente fue por vía cesárea con 67.8% y la de menor frecuencia vía vaginal con 32.2%. Respecto al peso al nacer, la mayoría de los recién nacidos, 160 (88.9%), presentó un peso entre 2500 y 3999 gramos. El bajo peso al nacer (≤ 2500 g) se observó en 18 casos (10.0%), mientras que únicamente 2 recién nacidos (1.1%) tuvieron un peso igual o superior a 4000 gramos. *(Ver anexo 4. Tabla 2).*

De acuerdo con la clasificación del peso para la edad gestacional, la mayoría de los recién nacidos correspondió a la categoría adecuada para la edad gestacional (AEG), con 159 casos

(88.3%). Los pequeños para la edad gestacional (PEG) se presentaron 18 casos (10.0%), mientras que los grandes para la edad gestacional (GEG) se registraron en 3 casos (1.7%). *(Ver anexo 4. Tabla 2).*

En cuanto a las manifestaciones clínicas, el 16.1% (29) de la población estudiada presentó ictericia neonatal. Según la clasificación de Kramer, el 44.8% (13) presentaron ictericia en zona I, 37.9% (11) en zona II y 17.3% (5) entre zona III y V. La mayoría de los recién nacidos evaluados, correspondiente al 83.9% (151 casos), no presentó ictericia clínica durante el período de observación. *(Ver anexo 4. Tabla 2).*

En relación con la distribución de los grupos sanguíneos y el factor Rh de los recién nacidos incluidos en el estudio, el grupo sanguíneo O positivo se presentó en el 66.1% de los casos (119). En segundo lugar se encontró el grupo A positivo, correspondiente a 42 recién nacidos (23.3%). El grupo B positivo representó el 7.2% (13), mientras los grupos O negativo y AB+ se observaron en el 1,7 % (n=3) cada uno. No se identificaron recién nacidos con grupo sanguíneo AB negativo ni otros grupos Rh negativos adicionales. *(Ver anexo 5. Gráfico 1).*

La prueba de Coombs directo se realizó en el 95% de la población estudiada. De estos, el 92.2% (166 casos) se observó resultados negativos. Los resultados positivos se identificaron en el 3.3% de recién nacidos (6 casos), mientras que en el 4.5% (8) la prueba no fue realizada. *(Ver anexo 6. Gráfico 2).*

El binomio más frecuente fue O+/O+ (55.5%), en segundo lugar se encontró A +/A + con 28 casos (15.5%), seguida de A+/O+, con 14 casos (7.8%). Respecto a los binomios incompatibles, la combinación O+/A+ se presentó con mayor frecuencia (6.1%), seguida de O+/B+ con 5% ; Otras incompatibilidades que se presentaron fueron B-/O+ con 1.1%, A-/A+ (1.1%), O-/A+ (0.6%) y O-/O+ (1.7%). *(Ver anexo 7. Tabla 3; anexo 8. Gráfico 3).*

En cuanto a la distribución de las incompatibilidades según el sexo del recién nacido, se observó que la incompatibilidad ABO fue más frecuente en el sexo femenino con 14.4%, en comparación con en el sexo masculino (7.2%). De igual manera, la incompatibilidad Rh se presentó más en el sexo femenino, con 4 casos (4.1%), mientras que en el sexo masculino se identificaron 3 casos (3.6%). La coexistencia de incompatibilidad ABO y Rh se observó únicamente en el sexo femenino, con 1 caso (1.0%), mientras que no se registraron casos en el sexo masculino. *(Ver anexo 9. Tabla 4).*

Del total de recién nacidos que presentaron incompatibilidad (n=28), la incompatibilidad ABO se observó en el 71.4% lo que corresponde a 20 casos. En segundo lugar, la incompatibilidad Rh se presentó en 7 recién nacidos equivalente a 25.0% y finalmente la coexistencia ABO y RH se identificó únicamente en 1 caso representando el 3.6%. (*Ver anexo 10. Tabla 5*)

Con respecto a los datos de incompatibilidad, se encontró que la incompatibilidad ABO fue la más frecuente con una prevalencia de 11.1% con un intervalo de confianza al 95% que incluyó un límite inferior de 6.51 y un límite superior de 15.69 [11.1(IC95%=6.51 - 15.69)] ($p=0.144$), mientras que el 88.9% no presentó esta condición. Por su parte, la incompatibilidad RH se observó en el 3.9%, con un intervalo de confianza al 95% que osciló entre 1.07% y 6.73% [3.9 (IC95%=1.07 - 6.73)] ($p=0.494$) observándose ausencia de esta en el 96.1% de los casos. Finalmente, la presentación conjunta de incompatibilidad ABO y RH se presentó solo en el 0.6% (IC95%= LI 0.53 - LS 1.73) ($p=0.267$). (*Ver anexo 11. tabla 6*).

XI. Discusión resultados

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO y Rh materno-fetal en recién nacidos atendidos en el Hospital Salud Integral durante el período enero-mayo de 2025.

Las características maternas de la población estudiada mostraron una edad promedio de 28.12 años, con edades mínimas de 17 y máximas de 45 años, (IC 95%: 27.28 - 28.96). Este hallazgo coincide con lo reportado por Mamani Claros (2025), quien identificó una mayor frecuencia de madres entre 18 y 29 años. La similitud observada puede atribuirse a que este grupo etario representa la mayor proporción de embarazos en la población general.

Respecto al número de gestaciones, predominó el grupo de madres primigestas (38.3% n=69), seguido de aquellas con dos gestaciones (31.1% n=56) y tres gestaciones (20.6%; n=37). La distribución observada tiene relevancia ya que la literatura señala que la incompatibilidad ABO puede manifestarse desde el primer embarazo debido a la existencia natural de anticuerpos anti A y anti B de tipo IgG en madres de grupo O. Por el contrario, la incompatibilidad Rh requiere una exposición previa al antígeno D. Por ello, las madres con cuatro o más gestaciones representadas por el 10.0% de la muestra (n=18), así como aquellas con antecedentes de aborto tendrían una mayor probabilidad de exposición previa y, por consiguiente, de sensibilización materna. En este contexto, Tenelema Cedeño (2021) identificó los abortos previos como uno de los factores asociados a la aloinmunización materna. Sin embargo, en la presente investigación la frecuencia de este antecedente fue relativamente baja (16.1% n=29), lo que podría reflejar una menor oportunidad de sensibilización materna relacionada con este factor.

En relación a los controles prenatales, se observó que el 75.1% de las gestantes asistió a más de seis controles durante el embarazo, lo que refleja una adecuada cobertura de atención prenatal, favoreciendo la detección temprana de factores de riesgo asociados a incompatibilidad sanguínea y otras complicaciones perinatales.

Al analizar la distribución de los grupos sanguíneos maternos, se observó que el grupo O positivo predominó en el 68.3% (123) de los casos, seguido del grupo A positivo con 25,0%. Este hallazgo coincide con lo reportado por Mamani Claros (2025), quien encontró que el grupo O positivo fue el más frecuente en las madres (84.47%); y con el perfil nicaragüense

expuesto por Barberena Martinez y Gutierrez Rojas (2025) quienes reportaron una prevalencia de (69.84%) demostrando un claro predominio del grupo O en las madres. Desde una perspectiva genética y poblacional, la marcada prevalencia del grupo O positivo se correlaciona con la alta frecuencia alélica del gen O en la población hispana-mestiza. Fenotípicamente se conjuga con el carácter autosómico dominante del factor Rh lo cual se expresó de manera mayoritaria en nuestra población.

Con Respecto a la prueba de Coombs indirecta, únicamente una pequeña proporción (4.4%) de gestantes fue sometida a esta evaluación, encontrándose dos resultados positivos (1.1%). Esta baja frecuencia refleja la baja prevalencia del factor Rh negativo ya que es a estas gestantes a las que se le realiza dicha prueba.

En relación con las características neonatales, la mayoría de los recién nacidos fueron a término, evidenciado por una edad gestacional promedio de 38.36 semanas, con un 88.9% de nacidos con peso adecuado (2500 a 3999 gramos) y un 88.3% clasificados como adecuados para la edad gestacional (AEG). Estos resultados son similares a los descritos por Izarra Gutiérrez y Yupanqui Palomino (2024), quienes encontraron que los neonatos con incompatibilidad ABO presentaban predominantemente edad gestacional a término y peso adecuado. De igual manera, Barberena Martinez y Gutierrez Rojas (2025). Esto sugiere que la incompatibilidad sanguínea puede presentarse incluso en recién nacidos con condiciones perinatales favorables.

En cuanto a la vía de nacimiento, predominó la cesárea con un 67.8%, superando ampliamente al parto vaginal que se presentó en el 32.2%, lo cual difiere de lo encontrado por Barberena Martinez y Gutierrez Rojas (2025) en su estudio realizado en el Hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, donde predominaron los nacimientos por vía vaginal con 66.67%, y la de menor frecuencia vía cesárea con 33.33%. Este hallazgo es importante ya que según la literatura, podría relacionarse con los recién nacidos que presentan ictericia ya que en los nacidos por cesárea se retrasa el inicio de la alimentación, disminuye la eliminación de meconio e incrementa la circulación hepática.

Respecto al sexo de los recién nacidos, predominó el sexo femenino (53.9%) sobre el sexo masculino (46.1%). Este hallazgo coincide con lo reportado por Izarra Gutiérrez y Yupanqui Palomino (2024), quienes también encontraron una ligera predominancia femenina (51.4%) en comparación con el sexo masculino que constituyó el 48.6%. Sin embargo, difiere de otros

estudios como los de Mamani Claros (2025) y Velásquez García y Zamora Martínez (2016), donde predominó el sexo masculino con 52.17% y 50.5% respectivamente. Estas diferencias podrían atribuirse a variaciones propias de la población estudiada.

La ictericia neonatal se presentó en el 16.1% de los recién nacidos evaluados. Este hallazgo coincide con la literatura, que reconoce a la ictericia como una de las condiciones más frecuentes durante el período neonatal, pudiendo originarse tanto por procesos fisiológicos de adaptación posnatal como por diversas causas patológicas, entre ellas la incompatibilidad sanguínea ABO y Rh como lo establece Cunningham et al. (2022) y Gomella et al. (2020). Al estratificar la evolución cefalocaudal de la ictericia mediante la escala de Kramer, la mayoría de estos casos se concentró en zona I (44.8%) y zona II (37.9%), mientras que únicamente el 17.3% de los casos fueron clasificados entre las zonas III y V. Esta distribución es plenamente consistente con los hallazgos de Barberena Martínez y Gutiérrez Rojas (2025), quienes evidenciaron una mayor frecuencia de ictericia en las zonas I y II de la escala de Kramer (60.3%). No obstante, la mayoría de los recién nacidos estudiados no presentó ictericia clínica (83.9%; n=151), lo que refleja que esta manifestación estuvo presente en una proporción limitada de la población estudiada.

En relación con la distribución de los grupos sanguíneos de los recién nacidos, se observó que el grupo O positivo fue el más frecuente (66.1%), seguido del grupo A positivo (23.3%). Esta distribución guarda relación con la predominancia del grupo O positivo observada en las madres, reflejando el patrón de distribución de grupos sanguíneos de la población estudiada.

En cuanto a la prueba de Coombs directa, se le realizó al 95 % de los recién nacidos en estudio. De ellos 92.2% presentó resultados negativos y únicamente el 3.3% resultados positivos. Este hallazgo coincide con Smith (2022), quien refiere que la sensibilización fetal demostrada mediante Coombs directo ocurre solamente en un pequeño porcentaje de los casos (3-4%), aun cuando exista incompatibilidad sanguínea.

En relación con los binomios madre-hijo, predominó la combinación O+/O+ (55.5%), seguida de A+/A+ (15.5%). Entre los binomios madre-hijo incompatibles, la combinación O+/A+ fue la más frecuente (6.1%), seguida de O+/B+ (5%). Estos resultados son consistentes con los encontrados por Mamani Claros (2025), quien identificó a la incompatibilidad O-A como la más común (59.01%), y con Uzuriaga Trujillo (2023), quien reportó que la incompatibilidad O/A representó el 73.6% de los casos. Lo anterior confirma que la

incompatibilidad entre madres del grupo O y recién nacidos del grupo A constituye la presentación más habitual de incompatibilidad ABO. Desde el punto de vista fisiopatológico expuesto por Kliegman et al. (2020), esto fundamenta el hecho de que las madres de grupo O poseen de forma natural anticuerpos plasmáticos anti A y anti B de tipo IgG. Estas inmunoglobulinas atraviesan con facilidad la barrera placentaria y se unen a los antígenos expresados en los eritrocitos del recién nacido, explicando por qué el binomio O/A y O/B lideran de incompatibilidad a nivel nacional e internacional.

A analizar la distribución de las condiciones según el sexo del recién nacido, se observó que la incompatibilidad ABO afectó de manera significativamente mayor al sexo femenino con un 14.4% (n=14), duplicando la frecuencia registrada en el sexo masculino, que fue del 7.2% (n=6). De igual manera, la incompatibilidad Rh se presentó en el 4.1% (n=4) de las niñas frente al 3.6% (n=3) de los niños. Mientras que el único caso de coexistencia ABO/RH se presentó en el sexo femenino. Este comportamiento clínico es notablemente idéntico al reportado en el ámbito nacional por Barberena Martínez y Gutiérrez Rojas (2025) en el Hospital Militar, donde se observó un claro predominio general del sexo femenino (53.97%) sobre el masculino (46.03%). Asimismo, coincide con Izarra Gutiérrez y Yupanqui Palomino (2024), quienes reportaron un sutil predominio de ictericia por incompatibilidad ABO en el género femenino (51.4%). Sin embargo, difieren de lo observado por Mamani Claros (2025) y a nivel nacional por Velásquez García y Zamora Martínez (2016), en cuyos estudios el sexo masculino fue el predominante en los neonatos afectados.

En relación a la distribución de los tipos de incompatibilidad sanguínea, los resultados evidenciaron un claro predominio de la incompatibilidad del sistema ABO, la cual representó en el 71.4% de los 28 casos incompatibles. Por el contrario, la incompatibilidad Rh se presentó en menor proporción (25.0%), mientras que la coexistencia ABO y RH fue poco frecuente observándose únicamente en el 3.6%. Estos hallazgos coinciden con lo descrito por Parastatidou et al., (2025) donde se reconoce al sistema ABO como la forma más frecuente de incompatibilidad sanguínea materno-fetal. Así mismo, concuerdan con lo reportado por Alvarado Marín y Castro Jalca (2025), quienes encontraron que la incompatibilidad ABO correspondió al 81% de todas las incompatibilidades sanguíneas estudiadas, constituyéndose en la más frecuente. De igual manera, Tenelema Cedeño (2021) identificó que el 50% de los casos evaluados correspondían a incompatibilidad ABO, lo que confirma la tendencia de predominio del sistema ABO sobre el sistema Rh.

Con respecto a la prevalencia de incompatibilidad sanguínea, los resultados obtenidos evidenciaron que la incompatibilidad ABO fue la alteración más frecuente, con una prevalencia de 11.1%, mientras que la incompatibilidad Rh se presentó en 3.9% de los casos y la coexistencia de ambas incompatibilidades en únicamente 0.6%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la incompatibilidad ABO ($p=0.144$), incompatibilidad Rh ($p=0.494$) ni para la coexistencia de incompatibilidad ABO y Rh ($p=0.267$), lo que sugiere que el comportamiento de las incompatibilidades sanguíneas en la población estudiada es similar al descrito en la literatura.

En cuanto a la incompatibilidad ABO, diversos autores señalan que esta condición puede presentarse entre el 15% y el 25% de los embarazos. Reforzando la consistencia de los resultados obtenidos.

Respecto a la incompatibilidad Rh, la prevalencia observada de 3.9% fue similar a la descrita por Mahapatra et al. (2025), quienes reportaron una frecuencia de 5.3%. Esta menor frecuencia puede explicarse por la baja proporción de madres Rh negativas en la población estudiada, lo que reduce la probabilidad de sensibilización materno-fetal. Del mismo modo, la coexistencia de incompatibilidad ABO y Rh fue poco frecuente (0.6%), resultado semejante al encontrado por Mahapatra et al. (2025), quienes reportaron una frecuencia de 1.6%, confirmando que la presentación simultánea de ambas incompatibilidades constituye un evento poco común.

XII. Conclusiones

Una vez realizado el análisis estadístico en base a los objetivos específicos establecidos, se establecieron las siguientes conclusiones:

1. La media de edad materna fue 28.12 (IC95%=27.28 - 28.96). En su mayoría, eran madres primigestas y bigestas (38.3% y 31.1% respectivamente). El antecedente de aborto se observó solo en el 16.1%. La mayoría de las mujeres asistieron a más de 6 controles prenatales (75.1%). Los grupos sanguíneos maternos mayormente presentados fueron el O positivo (68.3%) y el grupo A positivo (25,0%). La prueba de coombs indirecta se realizó únicamente en una pequeña proporción de las gestantes (4.4%).

2. La edad gestacional promedio fue de 38.36 semanas (IC95%: 38.17-38.55), y la vía de nacimiento mayormente presentada fue la vía de cesarea (67%), siendo el sexo femenino el predominante (53.9%). El 88.9% de los RN presentaron un peso entre 2500 y 3999 gramos, siendo en el 88.3% adecuado para la edad gestacional (AEG). El 16.1% de los RN presentaron ictericia neonatal, de los cuales 44.8% presentaron ictericia en zona I, un 37.9% en zona II, y un 17.3% entre zonas III y V.

3.1 En los RN, el grupo sanguíneo O positivo y el A positivo fueron los más frecuentes (66.1%, y 23.3% respectivamente). La prueba de Coombs directo mostró 6 resultados positivos (3.3%). El binomio más frecuente fue O+/O+ (55.5%), en segundo lugar se encontró A+/A+ (15.5%). Respecto a los binomios incompatibles, la combinación O+/A+ se presentó con mayor frecuencia (6.1%), seguida de O+/B+ con 5%. La incompatibilidad ABO fue más frecuente en el sexo femenino con 14.4%, en comparación con en el sexo masculino (7.2%). De igual manera, la incompatibilidad Rh se presentó en el 4.1% (n=4) de las niñas frente al 3.6% (n=3) de los niños. Mientras que el único caso de coexistencia ABO/RH se presentó en el sexo femenino.

3.2 La incompatibilidad ABO fue la más frecuente [11.1% (IC95%=6.51 - 15.69)] ($p=0.144$), seguida de la incompatibilidad RH [3.9% (IC95%=1.07 - 6.73)] ($p=0.494$), y en tercer lugar, la presentación conjunta de incompatibilidad ABO y RH [0.6% (IC95%=0.53 - 1.73)].

XIII. Recomendaciones

A las autoridades del servicio de pediatría del hospital salud integral

1. Estandarizar y aplicar de forma obligatoria el protocolo institucional de vigilancia de incompatibilidades con el fin de asegurar su correcta verificación y cumplimiento en la totalidad de los pacientes ingresados en el servicio de neonatología.
2. Dar a conocer los resultados de la presente investigación en el personal asistencial del servicio con el objetivo de actualizar el conocimiento epidemiológico real de esta patología en los recién nacidos de nuestra población.
3. Que los datos obtenidos fortalezcan el registro estadístico sobre la prevalencia de la patología estudiada, así como el mejoramiento del registro sistemático de los casos de incompatibilidad ABO y Rh en madres y recién nacidos.
4. Que sirva de base para la realización de futuras investigaciones orientadas a profundizar en la temática y ampliar el conocimiento científico existente.

A las autoridades de la universidad

1. Continuar fomentando la realización de trabajos monográficos para incentivar en los estudiantes la investigación, promoviendo el desarrollo de competencias en análisis estadístico y redacción científica.
2. Incentivar la publicación de los trabajos de investigación en revistas científicas, contribuyendo así a la difusión del conocimiento generado a nivel local y regional.

XIV. Bibliografía

- Bain, B. J., Bates, I., & Laffan, M. A. (2018). *Dacie y Lewis. Hematología práctica*. Elsevier Health Sciences.
- Barberena Martínez, P. F., & Gutiérrez Rojas, A. R. (2025). *Prevalencia de ictericia neonatal por incompatibilidad ABO en pacientes atendidos en el "Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños" por el servicio de Pediatría en la sala de neonatología cuidados mínimos, en el período de junio 2024 a junio 2025*.
- Bohórquez Guerrero, M. I., et al. (2022). *Enfermedad hemolítica del recién nacido: Factores de riesgo y métodos de diagnóstico*. *Journal of American Health*.
<https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/143>
- Campos-Aguirre, E., Mendoza-Rangel, M. F., Rodríguez-Silverio, J., & Benítez-Arvizu, G. (2026). *Grupo sanguíneo Rh: Revisión e importancia de genotipificar*. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 64(1), 6
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17477583>
- Fernández Pérez, M. L., Lombardía Prieto, J., Sánchez Jiménez, J. M., & Sánchez-Dehesa Moreno, A. (2022). *Isoinmunización Rh: Revisión de conjunto*.
- Gomella, T. L., Cunningham, M. D., & Eyal, F. G. (2020). *Neonatología: Tratamiento, procedimientos, problemas durante la guardia, enfermedades y fármacos* (8.^a ed.). McGraw-Hill.
- Goyes Guerra, M. B., Novillo Carguaytongo, J. I., Casa Cueva, C. V., & Zabala Carvajal, K. N. (2022). *Incompatibilidad ABO: Una revisión bibliográfica*. *Anatomía Digital*, 5(4), 160–174. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i4.2386>
- Groot, H. E., Villegas Sierra, L. E., Said, M. A., Lipsic, E., Karper, J. C., & van der Harst, P. (2020). *Genetically determined ABO blood group and its associations with health and*

- disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 40(3), 830–838.
<https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.119.313658>
- Hall, J. E., & Hall, M. E. (2026). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (15th ed.). Elsevier.
- Izarra Gutierrez, L., & Yupanqui Palomino, Y. Y. (2024). *Prevalencia y características clínicas en el recién nacido con ictericia neonatal por incompatibilidad del grupo ABO en el Hospital Regional de Ayacucho en el periodo del 2020 al 2022*.
- Kliegman, R. M., St. Geme, J. W., Blum, N. J., Shah, S. S., & Tasker, R. C. (2020). *Nelson textbook of pediatrics* (21st ed., Vols. 1–2). Elsevier.
- Mahapatra, S., Patra, K., Panda, S., Behuria, S., Sahu, P. K., & Majhi, M. M. (2025). *Hyperbilirubinemia in neonates with blood group incompatibilities: A bane or a boon for the management. Transfusion Clinique et Biologique*, 32(1), 82–86.
<https://doi.org/10.1016/j.tracli.2025.01.004>
- Mamani Claros, Y. A. (2025). *Prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO/Rh materno-fetal en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2021–2023*. Repositorio Institucional UNJBG. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/5189>
- Marín, W. D. A., & Jalca, J. E. C. (2025). *Incompatibilidad por sistema ABO y Rh, características demográficas y clínicas en madres y su recién nacido atendidos en un hospital de Guayaquil. Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(3), 1671–1692.
- Parastatidou, S., Tsantes, A. G., Emmanouil, C.-C., Konstantinidi, A., Kapetanaki, A., & Sokou, R. (2025). *Neonatal hemolytic jaundice: Causes, diagnostic approach, and management. Children*, 12(6), 666. <https://doi.org/10.3390/children12060666>
- Pegoraro, V., et al. (2020). *Hemolytic disease of the fetus and newborn due to Rh(D) incompatibility. PLOS ONE*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7371205/>

- Pérez, J. C. J., & Salinas Carmona, M. C. (2019). *Introducción a la medicina de transfusión*. In *Hematología: La sangre y sus enfermedades* (4.^a ed.). McGraw-Hill.
- Smith, D. (2022). *Recién nacido*. In M. A. Papadakis, S. J. McPhee, & M. W. Rabow (Eds.), *Diagnóstico y tratamiento pediátricos* (27.^a ed.). McGraw-Hill.
- Tenelema Cedeño, R. F. (2021). *Incidencia de la incompatibilidad sanguínea ABO/RH materno- fetal en el Hospital General Esmeraldas Sur "Delfina Torres de Concha"* (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas). Repositorio Institucional PUCE.
<https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/35816>
- Uzuriaga Trujillo, T. L. (2023). *Incompatibilidad ABO e ictericia en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Huacho, 2020–2021*. Repositorio Institucional UNJFSC. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/8346>
- Velásquez García, A. M., & Zamora Martínez, R. M. (2016). *Comportamiento clínico y de laboratorio en pacientes con hiperbilirrubinemia secundaria a incompatibilidad de grupo ABO y/o Rh ingresados en el servicio de neonatología del Hospital Asunción Juigalpa, enero–diciembre 2014*. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/1247>

XV. Anexos

Anexo 1- Solicitud de autorización de datos

 |  **FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS**

Managua, Nicaragua 10 de abril de 2026

Dra. María Gabriela Barrios
Directora de hospital Salud Integral

Estimada Dra. Barrios:

Le saludo cordialmente, esperando se encuentre bien en el desarrollo de sus funciones.

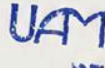
Como decana de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Americana y miembro del comité científico me complace informar que los estudiantes de quinto año de la carrera de medicina: Bra. Brishely Beyonce Hammond Hodgson y Bra. Yuri Cándida Chavarría han entregado el protocolo de investigación titulado:

“Prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO/Rh en recién nacidos atendidos en el hospital salud integral en el periodo Enero -Diciembre 2025.”
Tutor Científico: Dra. Dra. Mariamalia Rivas.

Este estudio forma parte del proyecto de investigación de los estudiantes, por lo que, me dirijo a usted solicitando su autorización y apoyo para la recolección de los datos en su unidad de salud. Se garantiza que los resultados obtenidos, serán manejados con ética y sin comprometer la imagen del hospital; por esta razón, los resultados obtenidos y conclusiones establecidas se someterán a revisión previa por el departamento de docencia de la institución; asimismo, la publicación de los resultados se realizará con el visto bueno de las autoridades del Hospital Salud Integral.

Extiendo la presente carta, para facilitar las gestiones a realizarse por lo que solicitamos autorización a la subdirección docente para la revisión de los expedientes.

Agradeciendo su apoyo y colaboración en estas gestiones, me despido, atentamente.


 |  **FACULTAD
MEDICINA**
DECANATURA

Dra. Noelia Margarita Hernández González
Decana
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Americana

CC. Archivo FCM UAM
Dra. Martha Morales, Subdirectora Docente hospital Salud Integral.

Anexo 2. Ficha de recolección de datos.

UNIVERSIDAD AMERICANA



Prevalencia de incompatibilidad sanguínea ABO y Rh en recién nacidos atendidos en el Hospital Salud Integral durante el período Enero–Mayo 2025.

Ficha de recolección de datos.

N° Ficha: _____ **Código:** _____ **Fecha:** _____

VARIABLE	DATOS
Edad materna	Edad
Antecedentes obstétricos	Abortos: () Sí () No
Grupo y Rh materno	Grupo: () O () A () B () AB Rh: () + () –
Control prenatal	() Adecuado () Inadecuado () Ninguno N°__
Tipo de nacimiento	() Vaginal () Cesárea
Sexo del RN	() Masculino () Femenino
Edad gestacional	Edad en semanas
Peso al nacer	Peso ____ () <2500 g () 2500–3999 g () ≥4000 g

Clasificación por peso y edad gestacional	☐ PEG ☐ AEG ☐ GEG
Grupo y Rh del RN	Grupo: ☐ O ☐ A ☐ B ☐ AB Rh: ☐ + ☐ –
Coombs directo	☐ Positivo ☐ Negativo ☐ No realizado
Incompatibilidad ABO	☐ Sí ☐ No
Incompatibilidad Rh	☐ Sí ☐ No
Incompatibilidad ABO Y RH	☐ Sí ☐ No
Binomio	_____
Ictericia	☐ Sí ☐ No Krammer ____

Anexo 3. Tabla 1 - Antecedentes obstétricos de los recién nacidos en estudio

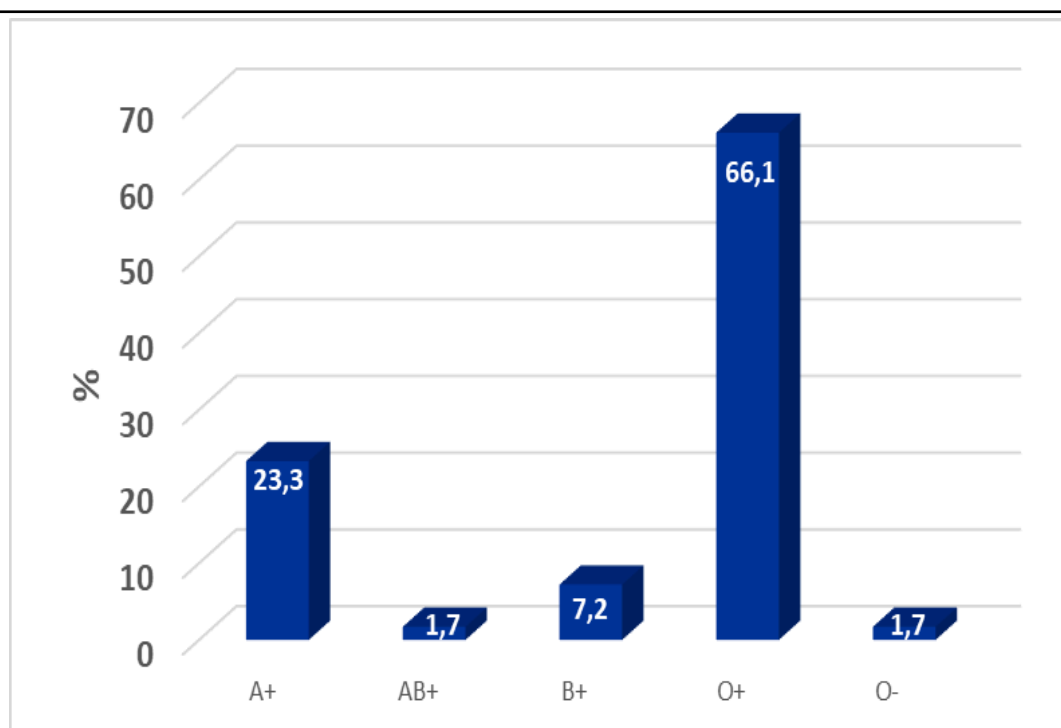
Edad Materna	28.12 años (IC95%= 27.28 – 28.96) (min. = 17, max= 45)	
	FC	%
Número de gestaciones		
- 1	69	38.3
- 2	56	31.1
- 3	37	20.6
- ≥ 4	18	10
Abortos Previos		
- SI	29	16.1
- NO	151	83.9
Controles prenatales		
- ≤ 1	4	2,2
- 2	8	4,4
- 3	8	4,4
- 4	12	6,7
- 5	13	7,2
- ≥ 6	135	75,1
Tipo y RH		
- A+	45	25,0
- A-	2	1,1
- B+	4	2,2
- B-	2	1,1
- O+	123	68,3
- O-	4	2,2
Coombs indirecto		
- Positivo	2	1,1
- Negativo	6	3,3
No se realizó	172	95,6

n= 180. Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico

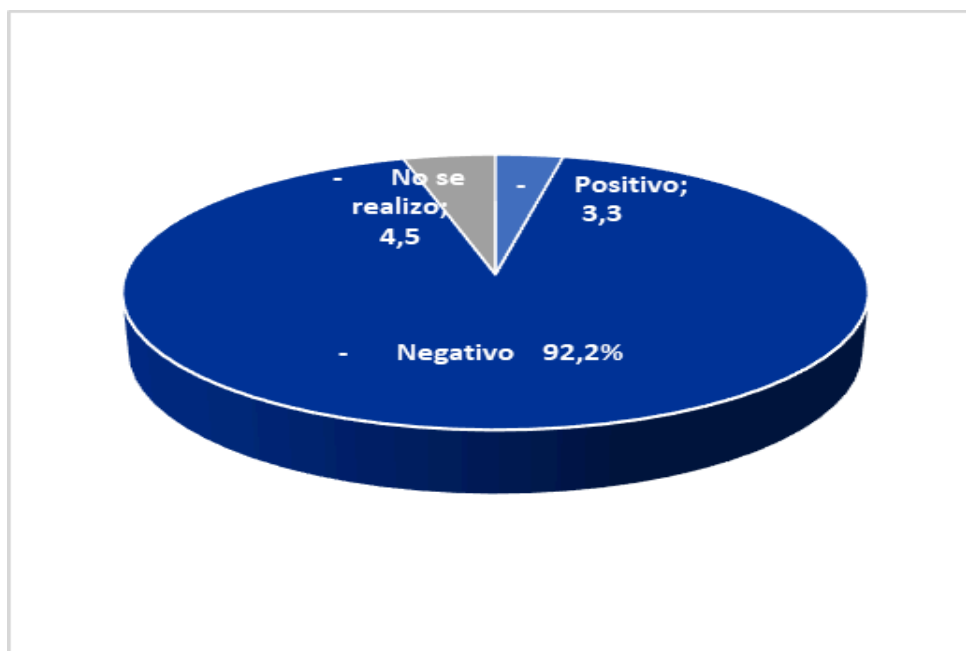
Anexo 4. Tabla 2 - Características somatométricas y clínicas de los recién nacidos incluidos en el estudio.

Edad Gestacional	38.36 edad en semanas (IC95%= 38.17 – 38.55) (min. = 31, max= 40)	
	FC	%
Tipo de Nacimiento		
- Vaginal	58	32,2
- Cesàrea	122	67,8
Sexo recién nacido		
- Femenino	97	53,9
- Masculino	83	46,1
Peso al nacer		
- ≤ 2500 g	18	10.0
- 2500 – 3999 g	160	88,9
- ≥ 4000 g	2	1,1
Clasificación según peso y edad gestacional		
	18	10,0
- PEG	159	88,3
- AEG	3	1,7
- GEG		
Presencia de Ictericia		
- Si	29	16,1
- No	151	83,9
Clasificación según Krammer		
- I	13	44,8
- II	11	37,9
- III – V	5	17,3

n= 180. Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico



Anexo 5. Gráfico 1 - Grupo sanguíneo y Tipo RH de los recién nacidos en estudio
n= 180. Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico

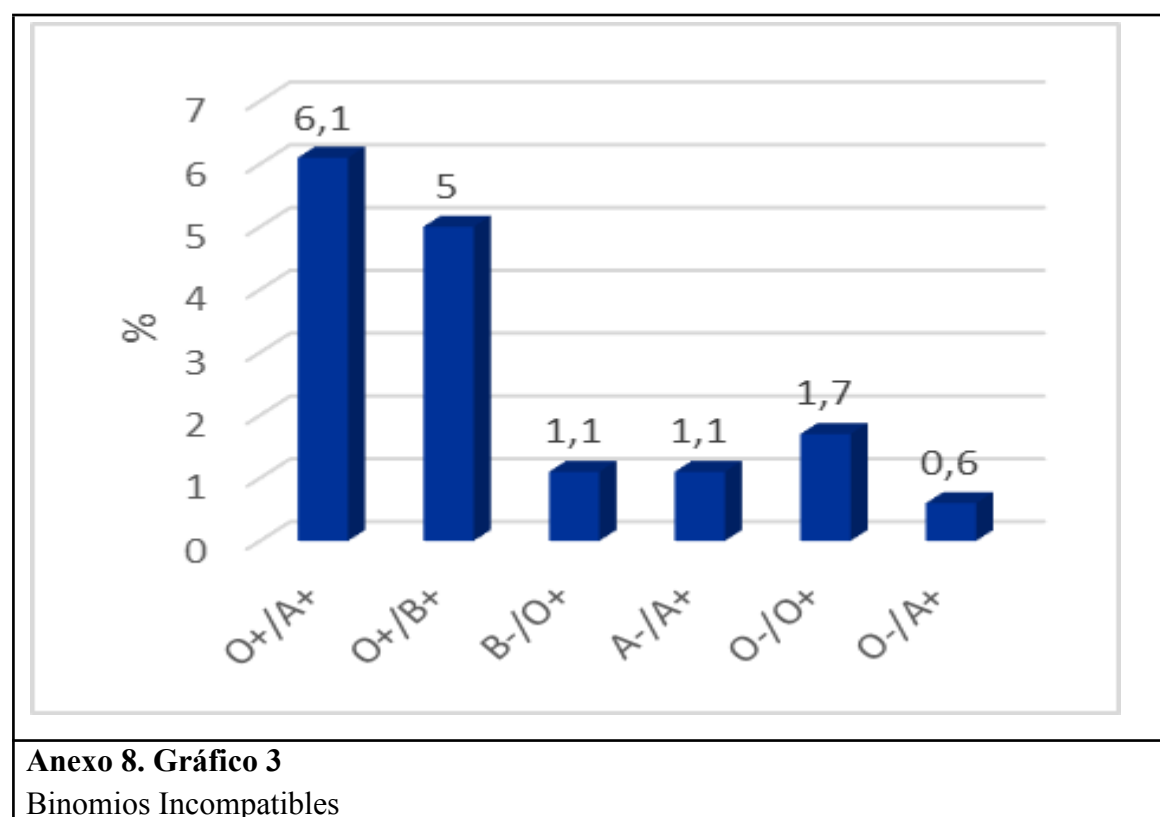


Anexo 6. Gráfico 2 - Coombs directo.
n= 180. Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico

Anexo 7. Tabla 3- Tipo sanguíneo en binomio madre / hijo

	FC	%
Tipo Rh Madre / Hijo		
- A-/A+	2	1,1
- A+/A+	28	15,5
- A+/AB+	3	1,7
- A+/O+	14	7,8
- B-/O+	2	1,1
- B+/B+	4	2,2
- O-/A+	1	0,6
- O-/O+	3	1,7
- O+/A+	11	6,1
- O+/B+	9	5,0
- O+/O-	3	1,7
- O+/O+	100	55,5

n= 180. Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico



Anexo 8. Gráfico 3

Binomios Incompatibles

n= 180. Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico

Anexo 9. Tabla 4- Prevalencia de incompatibilidad segun sexo

	Masculino (n= 83)		Femenino (n= 97)	
- Incompatibilidad ABO	6	7.2%	14	14.4%
- Incompatibilidad Rh	3	3.6%	4	4.1%
- Incompatibilidad ABO y Rh	0	0%	1	1%

Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico

Anexo 10. Tabla 5 Tipos de incompatibilidad sanguínea ABO/RH

Tipo de incompatibilidad	Frecuencia	Porcentaje
ABO	20	71.4%
RH	7	25%
ABO y RH	1	3.6%
Total	28	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico

Anexo 10. Tabla 6- Prevalencia de incompatibilidad

	P	q	EE	IC95%		p valor
				LI	LS	
Incompatibilidad ABO	11.1	88.9	2.34	6.51	15.69	0.144
Incompatibilidad Rh	3.9	96.1	1.44	1.07	6.73	0.494
Incompatibilidad ABO y Rh	0.6	99.4	0.58	0.53	1.73	0.267

n= 180. Fuente: Ficha de recolección de datos - Expediente clínico