



BUAP

BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA

Facultad de Medicina

Hospital Universitario de Puebla

**“Factores de riesgo para transfusión sanguínea en recién nacidos
ingresados en la Unidad De Cuidados Intensivos Del Hospital
Universitario De Puebla”**

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en Pediatría

Presenta

Dra. Monica Olmos Montiel

Asesor de tesis

Dra. Mavi Esmeralda Gálvez Roblero

Asesor metodológico

Dr. Aquilino Márquez Toledo

H. Puebla de Z. Febrero 2024



DEDICATORIA

Esta tesis es el resultado de mucho tiempo de esfuerzo, dedicación y aprendizaje, por lo que quiero dedicarla especialmente a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron mi inspiración, apoyo y fortaleza.

- A mis padres y hermana, por su amor incondicional, su apoyo moral, su fe en mí, incluso en los momentos más difíciles, han sido el pilar de este logro. Ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles y durante mis horas de estudio.

-A mi esposo y mejor amigo Pedro, quien ha sido mi compañero durante esta trayectoria, por entenderme en todo y por su apoyo incondicional. Jamás dejare de agradecer a la vida el que se convirtiera en mi destino, por darme el amor más sincero y lo mejor de mi vida, a mi hijo Emilio, a quien es mi motor para seguir adelante y por la cual estoy dispuesta a enfrentar todo. Los amo.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores de tesis, por sus enseñanzas, ideas, sugerencias, sus críticas y su apoyo. Gracias por enriquecer mi trabajo y por hacerme crecer como persona y como investigador.

A la Dra. Mavi Gálvez y Dr. Christian Rincón, sin ustedes y sus virtudes, su paciencia y constancia, este trabajo no lo hubiese logrado tan fácil. Ustedes formaron parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite; por estar ahí cuando mis horas de trabajo se hacían confusas. Gracias por sus orientaciones.

A mis amigos y compañeros de viaje Yoselin, Octavio y Valeria, quienes hoy al igual que yo culminan esta maravillosa aventura, por esas tardes y horas de trabajo en la que nos juntamos a lo largo de nuestra formación. Hoy nos toca cerrar un capítulo maravilloso en esta historia de vida y no puedo dejar de agradecerles por su apoyo y constancia. Gracias por estar siempre.

Además, quiero expresar un reconocimiento al personal del Hospital Universitario de Puebla y los pacientes que participaron en la presente investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	7
1. ANTECEDENTES	9
1.1. Antecedentes Generales.....	9
1.2. Antecedentes Específicos	12
2. JUSTIFICACIÓN.....	17
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
5.1. Objetivo General	20
5.2. Objetivos Específicos	20
6. MATERIAL Y MÉTODOS	21
6.1. Diseño del Estudio.....	21
6.2. Ubicación Espacio – Temporal.	21
6.3. Estrategia de Trabajo.....	21
6.4. Muestreo.....	21

6.4.1. Definición de la Unidad de Población	21
6.4.2. Selección de la Muestra.....	21
6.4.3. Criterios de Selección de las Unidades de Muestreo.....	22
6.4.3.1. Criterios de Inclusión	22
6.4.3.2. Criterios de Exclusión	22
6.4.3.3. Criterios de Eliminación	22
6.4.4. Diseño y Tipo de Muestreo	22
6.4.5. Tamaño de la Muestra	22
6.4.6. Definición de las Variables y Escalas de Medición	23
6.4.6.1. Variables de Estudio	23
6.4.7. Métodos de Recolección de Datos	24
6.4.8. Análisis de Datos	24
7. LOGÍSTICA	25
7.1. Recursos Humanos	25
7.2. Recursos Materiales	25
7.3. Recursos Financieros	25
8. RESULTADOS	26
9. DISCUSIÓN	42

10. CONCLUSIONES.....	45
11. CONFLICTOS DE INTERESES.....	46
12. BIBLIOGRAFÍA	47
13. ANEXOS	50
13.1. Cronograma de actividades.....	50
13.2. Bioética.....	50
13.3. Anexo 1. Formato Registro de Datos.....	53

RESUMEN

Título

FACTORES DE RIESGO PARA TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA POR ANEMIA EN RECIEN NACIDOS INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA

Hospital Universitario de Puebla

Investigador:

Dra. Mónica Olmos Montiel

Asesores de tesis:

Dr. Aquilino Márquez Toledo

Dra. Mavi Esmeralda Gálvez Roblero

Director de tesis

Dra. Mavi Esmeralda Gálvez Roblero.

Introducción.

La anemia es un problema común en el periodo neonatal y se calcula que esa población recibe al menos una transfusión durante el curso de su estancia hospitalaria. El ingreso de un recién nacido a un área como la de cuidados intensivos implica que existen una serie de riesgos asociados que se agravan si presentan cuadros de anemia.

Objetivos.

Objetivo General

Identificar los factores de riesgo para transfusión sanguínea por anemia en recién nacidos que ingresan en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla

Objetivos Específicos

1. Estimar la prevalencia promedio de anemia que caracteriza a los recién nacidos.
2. Calcular la frecuencia promedio de transfusiones aplicadas a los recién nacidos.
3. Describir la relación antropométrica promedio relacionada como factor de riesgo para transfusiones sanguíneas.

Material y métodos:

El estudio realizado fue de tipo observacional, con un diseño de campo descriptivo. Se revisaron expedientes de pacientes del área de unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Universitario de Puebla de marzo 2018 a noviembre 2022. Se incluyeron pacientes ingresados con diagnóstico de Anemia que fueron transfundidos. Excluimos pacientes con patología de mayor riesgo como cardiopatías congénitas, cromosomopatías y patologías hematológicas. Sobre el número de expedientes de pacientes con diagnóstico de anemia considerando los criterios utilizados durante el periodo se encontró un total de 100 casos que cumplía con los criterios preestablecidos

Resultados:

Los resultados evidenciaron que los factores de riesgo de los neonatos ubicaron un peso promedio de 2910.95 ± 596.42 gramos y talla de 48.42 ± 1.97 cm y, con tasa de mortalidad de 6% y una prevalencia de anemia en rangos promedios de 9.71 ± 0.74 g/dL 9.01 a 10.00 g/dL y frecuencia promedio de transfusiones aplicadas en 1.80 ± 0.64 veces.

Conclusiones:

En cuanto a los factores de riesgo para transfusión sanguínea por anemia en los recién nacidos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla la edad gestacional, especialmente los de muy bajo peso al nacer (<1.500 g) presentaron un mayor riesgo de anemia y, por lo tanto, de necesitar una transfusión, también el peso al nacer porque los neonatos con bajo peso al nacer también tienen un mayor riesgo de anemia.

También se destacaron las infecciones que pueden ser de tipo bacteriana, viral o micótica aumentando el riesgo de transfusión, mientras que los factores de riesgo prenatales fueron la edad gestacional.

1. ANTECEDENTES

1.1. Antecedentes Generales

Eritropoyesis

La eritropoyesis, describe el proceso de producción de glóbulos rojos. Durante el desarrollo embrionario, se forman dos tipos de glóbulos rojos mediante procesos distintos. El primero, denominado eritropoyesis primitiva, da lugar a glóbulos rojos nucleados, los glóbulos rojos primitivos son grandes ($>20 \mu\text{m}$), CD34 negativos y contienen predominantemente hemoglobina embrionaria. Este proceso no depende de la presencia de eritropoyetina. La eritropoyesis definitiva comienza más tarde en el desarrollo, y es dependiente de eritropoyetina y da lugar a eritroblastos CD34+ enucleados más pequeños, que producen hemoglobinas fetales y adultas. Los eritroblastos primitivos sufren apoptosis, extinguiéndose durante la vida fetal, mientras que los eritroblastos definitivos son capaces de autorrenovarse. (2, 9)

En los tres meses siguientes al nacimiento, el hematocrito y la hemoglobina de todos los recién nacidos disminuyen. En los recién nacidos a término sanos, esta disminución es fisiológica y permanecen asintomáticos. El nadir de hematocrito en los recién nacidos a término se produce entre las 10 y las 12 semanas de edad, y rara vez desciende por debajo del 30% con concentraciones de hemoglobina de 10-12 g/dL. Después de las 10-12 semanas, el hematocrito y la hemoglobina aumentan lentamente hasta alcanzar valores adultos a los 2 años. En los recién nacidos prematuros, el descenso de la hemoglobina y hematocrito es más rápido y grave. El nadir de hematocrito se produce entre las 4 y 6 semanas de edad, con valores de 21-28%, observados comúnmente en lactantes con pesos al nacer inferiores a 1,0 kg y a 1,5 kg, respectivamente. Este nivel de anemia se debe a una combinación de factores fisiológicos (disminución de la producción de eritropoyetina) y no fisiológicos, como la pérdida iatrogénica de sangre para pruebas de laboratorio y la deficiencia de hierro. (2, 6)

Fisiología de transición

Se producen cambios fisiológicos cuando el feto pasa del entorno intrauterino dependiente de la placenta, relativamente hipóxico, al entorno pulmonar, rico en oxígeno. Un estímulo importante para la producción de eritropoyetina es la hipoxia tisular. A medida que el feto pasa del entorno intrauterino hipóxico al entorno postnatal rico en oxígeno, la producción de eritropoyetina disminuye. Otro factor que contribuye a la baja producción de eritropoyetina es la transición de la producción de eritropoyetina del hígado al riñón. Esta transición se produce durante los 3-4 primeros meses tras el nacimiento a término. Cuando un niño nace prematuramente, esta transición sigue produciéndose en función de un reloj de tiempo postconcepcional. Esto contribuye de forma importante a la anemia del prematuro porque el hígado es menos sensible a la hipoxia tisular como estímulo para la producción de eritropoyetina que el riñón. Esta disminución postnatal de la producción de eritropoyetina se traduce en una disminución del 20% de las células progenitoras eritroides en la médula. El aclaramiento y el volumen de distribución de la eritropoyetina también son elevados en los neonatos en comparación con los adultos, lo que probablemente contribuye a las bajas concentraciones circulantes. (4, 6)

Fisiología postnatal: factores endógenos

Para mantener la estabilidad a medida que el recién nacido crece, el volumen sanguíneo debe aumentar, a medida que un bebé crece de 500 a 1000 a 2000 g, el volumen sanguíneo aumenta de 40 a 80 a 160 mL. Además, el hematocrito aumenta con la edad gestacional, por cada semana de avance en la edad gestacional, el hematocrito aumenta un 0,64% y la concentración de hemoglobina aumenta 0,21 g/dL. El hematocrito medio de un bebé de 32 semanas de gestación es del 50%, mientras que el hematocrito medio de los bebés nacidos con menos de 28 semanas oscila entre el 40% a las 23 semanas y el 45% a las 28 semanas. Se estima que deben producirse 5×10^9 glóbulos rojos al día para mantener un hematocrito estable en relación con el crecimiento. Esto no incluye la reposición de las pérdidas por

flebotomía. La supervivencia de los glóbulos rojos en los recién nacidos prematuros y a término es menor que en los adultos (60-70 días frente a 120 días en los adultos).
(3)

Factores exógenos

Las pérdidas por flebotomía para pruebas de laboratorio oscilan con frecuencia entre medio volumen sanguíneo y varios volúmenes sanguíneos, dependiendo de la gravedad de la enfermedad y de la facilidad de acceso vascular. La mayoría de estas pérdidas se producen en las dos primeras semanas de vida, el periodo en el que se producen la mayoría de las transfusiones de sangre. El volumen de sangre transfundida coincide estrechamente con el volumen de sangre flebotomizada. La deficiencia de hierro puede contribuir a la anemia en los recién nacidos prematuros. La deficiencia puede deberse a una disminución de las reservas en el momento del nacimiento, a una mayor utilización o pérdida, o a una ingesta postnatal inadecuada. La mayor parte de la transferencia de hierro al feto se produce en el tercer trimestre. Aunque la mayoría de los niños prematuros no nacen con deficiencia de hierro, la anemia materna grave, la insuficiencia o disfunción placentaria o la pérdida de sangre pueden provocar deficiencia de hierro al nacer. Los neonatos con retraso del crecimiento intrauterino y los hijos de madres diabéticas corren un riesgo especialmente elevado de padecer ferropenia. (3)

Otras condiciones

La anemia secundaria a la pérdida de sangre puede producirse en el periodo perinatal. Las causas prenatales incluyen: desprendimiento de placenta, placenta previa, rotura de vasos placentarios relacionada con la vasa previa o la inserción velamentosa del cordón, rotura del cordón umbilical, hemorragia fetomaterna y fetoplacentaria, transfusión de gemelo a gemelo. La pérdida de sangre que contribuye a la anemia puede producirse en los periodos perinatal o postnatal (cefalohematoma, hemorragia subgaleal, hemorragia intraventricular, hematoma subcapsular del hígado o hemorragia suprarrenal). La pérdida por flebotomía sigue siendo la causa postnatal más frecuente de pérdida de sangre. La anemia

secundaria a causas hemolíticas puede estar mediada inmunológicamente: Incompatibilidades ABO, Rh y de grupos sanguíneos menores, o por enfermedad hemolítica autoinmune materna como el lupus. Las causas adquiridas incluyen respuestas a sepsis (bacterianas, víricas, fúngicas), coagulación intravascular diseminada, deficiencia de vitamina E o deficiencia de hierro. Los trastornos hereditarios de los glóbulos rojos también pueden provocar anemia. Entre ellos se incluyen la deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, un trastorno metabólico, trastornos de la membrana de los glóbulos rojos (esferocitosis) y hemoglobinopatías (talasemias α y β). También debe considerarse la anemia secundaria a una disminución de la producción de glóbulos rojos. Las causas de la disminución de la producción incluyen infecciones (rubéola, parvovirus, malaria), efectos de fármacos (cloranfenicol) o genéticos, como en el caso de la anemia de Diamond-Blackfan. (3, 9)

1.2. Antecedentes Específicos

Con relación a los estudios realizados y relacionados con presencia de anemia en el recién nacido, se ha encontrado a nivel internacional algunas aportaciones muy importantes, en 2020, Villanueva et al. y Lopriore E., dichos autores estimaron que las transfusiones son más comunes en los bebés prematuros con aproximadamente el 40% de los bebés con bajo peso al nacer y hasta el 90% de los bebés con un peso al nacer extremadamente bajo que requieren una transfusión de glóbulos rojos y señalan que, aunque la transfusión de glóbulos rojos puede salvar la vida de estos bebés prematuros, se ha asociado con tasas más altas de complicaciones. También se ha estimado que la reducción de la anemia del prematuro por implementación de medidas preventivas efectivas, como el pinzamiento tardío del cordón y minimización de la pérdida de sangre iatrogénica, siguen siendo de suma importancia. (23)

En 2013 Ga Won & Beom analizaron la anemia en bebés prematuros que recibieron transfusión como tratamiento de elección. Además, de evaluar las características y

factores de riesgo de la anemia del prematuro para sugerir maneras de reducirla. La metodología consistió en un estudio experimental con dos grupos (transfusional y no transfusional), midiendo la concentración de hemoglobina. En los resultados presentados de 50 infantes sobrevivientes 39 pertenecían al grupo de transfusión y 11 los que no recibieron este tratamiento, aunque las concentraciones de hemoglobina disminuyeron de manera gradual a las 8 semanas, también se destacó que en el grupo de transfusión, la edad gestacional y el peso al nacer fueron menores, displasia broncopulmonar y la sepsis fueron más frecuentes, la alimentación completa se retrasó, mientras que los días de estancia en el hospital se prolongaron. Se concluye que la anemia se correlacionó con una mayor pérdida de sangre en el laboratorio, una disminución del peso corporal, nutrición parenteral prolongada y retraso en el aumento de peso corporal. (9)

Hellström et al en 2018, llevaron a cabo una investigación con el propósito de analizar las relaciones entre la pérdida de sangre relacionada con el muestreo y las transfusiones realizadas durante los días posnatales 1 a 14 y el desarrollo de morbilidades neonatales graves en bebés prematuros. El método utilizado por los autores consistió en la revisión de expedientes médicos de 149 bebés extremadamente prematuros nacidos en dos hospitales universitarios. En los resultados, el muestreo de sangre dio como resultado una depleción del 58 % del volumen de sangre endógena después del nacimiento en los días 1 a 14 (mediana de 40,4 ml/kg, rango intercuartílico de 23,9 a 53,3 ml/kg) y se correlacionó con el volumen de transfusión de eritrocitos adultos ($r = 0,870$, $p < 0,001$). Se concluye que el muestreo de sangre para diagnóstico condujo a una pérdida importante de sangre endógena reemplazada con componentes sanguíneos adultos. (10)

Por otra parte, Puia, Tanaka & Spears (2019) presentaron un informe de investigación cuyo objetivo fue caracterizar la frecuencia y el volumen de extracciones de sangre y transfusiones en recién nacidos de muy bajo peso al nacer en las primeras 10 semanas de vida. En su diseño de estudio, incluyeron recién nacidos con peso al nacer < 1000 g nacidos entre 29 y 32 semanas de edad

gestacional y con estancia ≥ 10 semanas, ingresados entre 2014 y 2016 en una unidad de cuidados intensivos neonatales única. En sus resultados, de 54 bebés, la edad gestacional mediana (percentil 25, 75) y el peso al nacer fueron de 25 semanas y 665 g, respectivamente. La mediana del número de extracciones de sangre por lactante disminuyó de 57 en la semana 1 a 12 en la semana 10. La mediana del volumen de sangre extraída fue de 83 mL y la mediana del número de transfusiones de sangre fue 8. Se concluye que esta cohorte experimentó un alto número y volumen de extracciones de sangre. La frecuencia de extracción y las transfusiones disminuyeron durante las primeras 10 semanas de vida. (18)

Wang et al. (2019) en un artículo de revisión, proporcionaron una descripción general del metabolismo del hierro y la homeostasis a nivel celular, así como su regulación a nivel de traducción del mRNA, y destacaron la importancia del hierro para el desarrollo del cerebro en la vida fetal y temprana en bebés prematuros. Además, revisaron los factores de riesgo para el metabolismo del hierro alterado que conducen a un alto riesgo de desarrollar deficiencia de hierro y los efectos adversos posteriores sobre el desarrollo neurológico en bebés prematuros. Los autores concluyen que la sobrecarga de hierro, que suele estar provocada por un exceso de suplementos de hierro en bebés prematuro, podría afectar negativamente el desarrollo del cerebro o incluso inducir daño cerebral, por lo tanto, mantener el equilibrio de hierro durante los períodos fetal y neonatal es importante. (24)

En el mismo sentido, Kusfa et al. (2019) analizaron un total de 172 neonatos que ingresaron a unidad de cuidados intensivos, de los cuales 60 recibieron transfusión de sangre en los cuales la incidencia de la anemia neonatal fue de 50%. Asimismo, 65,0% y 35,0% de los recién nacidos recibieron transfusión de sangre adicional y de intercambio, respectivamente. Los autores concluyeron que la anemia neonatal fue una de las principales indicaciones para la transfusión de sangre, mientras que el tipo principal de transfusiones de sangre entre los recién nacidos de este estudio. (13)

Además de las estimaciones anteriores, Surani et al. (2021) incluyó un total de 246 recién nacidos prematuros admitidos en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Universitario Aga Khan (AKUH) en el período de 1 año, que requerían transfusión de células empaquetadas. En sus resultados, un total de 246 niños en estado crítico se inscribieron en este estudio. Las indicaciones de transfusión de concentrados de células observadas en nuestro estudio son hemorragia intraventricular 10%, 26% sepsis/infección, 4% trastornos hematológicos, 12,8% anemia del prematuro, 25,2% se relacionó con aumento del requerimiento de oxígeno, 13% otras causas hematológicas y 9,3% otras causas. Se concluye que un aumento en el requerimiento de oxígeno y anemia de la prematuridad fueron los indicios que se observaron en los grupos de prematuros extremos y muy prematuros. La sepsis y el aumento del requerimiento de oxígeno son algunas de las principales causas de transfusiones observadas en el grupo de prematuros tardíos. Las indicaciones prevenibles pueden ser una de las áreas en las que se puede trabajar y reducirán la necesidad de transfusión en prematuros con la consiguiente prevención de los riesgos asociados a la transfusión. (22)

Desde otra perspectiva, se destaca la investigación e MungyehMah et al. (2021) quienes identificaron los determinantes de la anemia en los bebés prematuros y los factores que influyen en un hospital, utilizando datos de un estudio retrospectivo seleccionando prematuros durante un periodo de 5 años. En los resultados destaca que entre los 425 incluidos los prematuros, 140 (32,9%) presentaron anemia y 14 (10%) fallecieron. Los factores de riesgo de la anemia en el prematuro tenían una edad al ingreso mayor de 24 horas ($p = 0,002$) y una edad gestacional menor de 32 semanas ($p < 0,001$). Los factores asociados con la mortalidad fueron sexo femenino ($p = 0,030$), peso al nacer $< 1500g$ ($p = 0,029$), edad gestacional < 32 semanas ($p = 0,024$). Además, la necesidad de transfusión de sangre ($p = 0,004$) fue un factor de riesgo de muerte. (15)

A nivel nacional, una investigación llevada a cabo por Bobadilla, Suárez & Reyes (2016), donde determinaron que la principal patología neonatal en estos pacientes que ameritan transfusiones correspondió al área de infectología: 43% (n = 92) reportando 436 transfusiones en su periodo de estudio y el tipo de hemoderivado más frecuente fue el concentrado eritrocitario: 50% (n = 218), con un promedio de dos hemoderivados por paciente, concluyendo que la prevalencia de pacientes transfundidos en su estudio no era diferente a la reportada en la literatura. (1)

En un marco más reciente, Díaz et al. (2020) en una revisión de 110 neonatos, 14 con choque séptico, 38 con sepsis y 58 sin sepsis en su primera transfusión, encontraron que, al parecer, la inestabilidad hemodinámica se relaciona con un incremento menor en el CaO₂ después de la transfusión de CE. Se requieren más estudios para comprobar estos hallazgos. (7)

2. JUSTIFICACIÓN

Inmediatamente después del nacimiento y con los primeros minutos de vida, los bebés aumentan las saturaciones de oxígeno de la hemoglobina desde concentraciones fetales del 50 % hasta niveles neonatales del 95% o más. Esto desencadena el cambio de desarrollo de la síntesis de hemoglobina fetal con alta afinidad por el oxígeno a hemoglobina adulta con afinidad por el oxígeno más baja, que tiene un mejor suministro de oxígeno a los tejidos. (2)

También es necesario considerar que los lactantes prematuros tienen una anemia más significativa que ocurre antes que en los lactantes a término, con el punto más bajo en una concentración promedio de hemoglobina de 7 a 8 g/100 ml a una edad posnatal de 4 a 6 semanas. La anemia del prematuro es un proceso normocítico, normocromico e hipoproliferativo que puede provocar anomalías en los signos vitales, inestabilidad clínica y la necesidad de transfusiones alogénicas de glóbulos rojos. (2, 3)

Por lo antes señalado, es esencial también considerar la importancia de los estudios como el planteado para los recién nacidos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el Hospital Universitario de Puebla ya que la transfusión sigue siendo el tratamiento de elección para la anemia presente en estos pacientes. Sin embargo, desde el punto de vista clínico, las transfusiones de glóbulos rojos plantean un riesgo de transmisión viral, como el citomegalovirus, el virus de la hepatitis y la enfermedad de injerto contra huésped en lactantes de muy bajo peso al nacer inmunocomprometidos, así como la aloinmunización y la sobrecarga de volumen.

También es necesario tomar en cuenta que los altos costos derivados de la atención en el área de cuidados intensivos neonatales precisa la utilización racional de los componentes sanguíneos es muy importante en este grupo de edad, a fin de garantizar recursos para este sector de la población, también debido a la duración de su estadía en la unidad de cuidados intensivos neonatales que se debe apoyar también en el control frecuente de los parámetros a través de muestras de sangre, los recién nacidos experimentan pérdida de sangre iatrogénica y pueden requerir múltiples transfusiones.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desconocer la incidencia de anemia y cuáles son los factores de riesgo que la ocasionan, nos hace ignorar las medidas preventivas que podemos tomar para evitarla, ya que existe evidencia reciente que las transfusiones sanguíneas pueden estar asociadas con morbilidad y mortalidad neonatal, principalmente por devastadoras complicaciones como riesgo de transmisiones virales, enfermedad de injerto contra huésped, aloinmunización y sobrecargas de volumen.

Conocer los factores de riesgo predisponentes nos permite identificar a aquellos neonatos con un riesgo aumentado de padecer anemia, mantener una vigilancia estrecha y brindar un tratamiento oportuno.

La presente investigación pretende identificar la asociación y factores de riesgo en recién nacidos ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Puebla en el periodo de marzo 2018 a noviembre 2022.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los principales factores de riesgo para transfusión sanguínea por anemia en los recién nacidos?

5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Objetivo General

Identificar los factores de riesgo para transfusión sanguínea por anemia en recién nacidos que ingresan en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla.

5.2. Objetivos Específicos

Identificar a los recién nacidos con diagnóstico de anemia ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Puebla en el periodo de marzo 2018 a noviembre 2022.

Estimar la prevalencia promedio de anemia que caracteriza a los recién nacidos en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Puebla.

Calcular la frecuencia promedio de transfusiones aplicadas a los recién nacidos en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Puebla.

Describir la relación antropométrica promedio relacionada como factor de riesgo para transfusiones sanguíneas en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Puebla.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. Diseño del Estudio.

Esta investigación se enmarca en un tipo observacional, con diseño de corte transversal retrospectivo.

6.2. Ubicación Espacio – Temporal.

Hospital Universitario de Puebla ubicado en la Avenida 27 poniente, Colonia Los Volcanes, 72410 Heroica Puebla de Zaragoza, en Puebla – México, abarcando pacientes del área de cuidados intensivos neonatales en el periodo de estudio de 1 de marzo de 2018 a 30 noviembre de 2022.

6.3. Estrategia de Trabajo

Recolección de expedientes de pacientes quienes durante su ingreso presentaron diagnóstico de anemia durante el periodo correspondiente de 2018 a 2022.

En ese sentido, para realizar el estudio se llevó a cabo una revisión preliminar de los expedientes clínicos en el periodo correspondiente desde 2018 a 2022, posteriormente se aplican los criterios de selección y se establece la muestra, considerando una revisión posterior más exhaustiva en la cual se anotarán los datos correspondientes a las variables en el formato de Registro de Datos.

6.4. Muestreo

6.4.1. Definición de la Unidad de Población

Se delimita en los recién nacidos que han ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla durante el periodo correspondiente de 2018 a 2022.

6.4.2. Selección de la Muestra

La selección de la muestra se llevó a cabo tomando como eje de referencia la recolección de expedientes de pacientes que ingresaron con diagnóstico de anemia

a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla durante el periodo seleccionado.

6.4.3. Criterios de Selección de las Unidades de Muestreo

6.4.3.1. Criterios de Inclusión

- Pacientes con diagnóstico de anemia ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla durante el periodo correspondiente de 2018 a 2022.
- Recién nacidos que hayan sido transfundidos en el periodo correspondiente.
- Pacientes de cualquier género.
- Pacientes con expediente clínico completo.

6.4.3.2. Criterios de Exclusión

- Pacientes que presentan otras patologías de mayor riesgo y no asociadas a la anemia como cromosomopatías, trastornos genéticos o hemoglobinopatías.

6.4.3.3. Criterios de Eliminación

- Expedientes con datos incompletos.

6.4.4. Diseño y Tipo de Muestreo

Debido a que la muestra es finita y la cantidad de datos no representa una cantidad de sujetos muy elevada no se considera aplicar fórmula muestral para reducir su tamaño.

6.4.5. Tamaño de la Muestra

La muestra quedó conformada por un total de 100 recién nacidos que cumplieron con los criterios de selección.

6.4.6. Variables de Estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	Unidad de Medición	Tipo de Variable	Codificación
Sexo	Conjunto de características biológicas, físicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer.	Sexo reportado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal.	1. Hombre Mujer.
Edad gestacional	Número de semanas entre el primer día del último período menstrual normal de la madre y el día del parto.	Semanas de gestación al nacimiento reportadas en el expediente clínico.	Cuantitativa continua.	1. Semanas.
Peso al nacimiento	Atracción ejercida sobre un cuerpo por la fuerza de la gravedad de la tierra.	Cantidad de kilogramos determinada por báscula de precisión al nacimiento.	Cuantitativa continua.	1. Gramos.
Hemoglobina	Proteína que se halla en los glóbulos rojos, que transporta oxígeno a los órganos y tejidos del cuerpo y dióxido de carbono desde los órganos y tejidos hasta los pulmones.	Hemoglobina reportada en el expediente clínico.	Cuantitativa continua.	1. g/dl.
Sepsis neonatal	Infección de la sangre que se presenta en un bebé de menos de 90 días de edad.	Infección reportada en el expediente clínico.	Cualitativa.	1. Si 2. No

6.4.7. Métodos de Recolección de Datos

Para ejecutar el estudio fue necesario recabar información proveniente del expediente clínico de pacientes ingresados en la unidad de neonatología del Hospital Universitario de Puebla en un periodo de 4 años. Los datos obtenidos se organizaron en una tabla con las diferentes codificaciones con las que se trabajarán en el programa SPSS versión 23 para obtener los datos estadísticos básicos que permitan dar respuesta a los objetivos e hipótesis de investigación. Se utilizará un Registro de Observación (Anexo 1) donde se anotarán todos los datos en el Programa Excell y después se clasificará en función de los grupos una vez cargados al software de análisis estadístico.

6.4.8. Análisis de Datos

El análisis de datos se realizó en el programa SPSS Statistics 23. Los resultados se muestran como rangos, media, desviación estándar y porcentajes para las características demográficas de los grupos de estudio. Estos elementos permiten representar información puntual sobre resultados obtenidos, los mismos que pueden servir de manera concreta para dar ejemplos de conceptos o reforzar hechos realizados (Rendón, Villasís, & Miranda, 2016).

7. LOGÍSTICA

7.1. Recursos Humanos

En cuanto al recurso humano necesario para llevar a cabo esta investigación, mayormente estará a cargo del investigador responsable y su correspondiente asesor, mientras que en el ámbito externo serán colaboradores los directivos y los responsables del área de registros clínicos del Hospital Universitario de Puebla.

7.2. Recursos Materiales

En cuanto a los Recursos Físicos y Materiales, se enlistan los siguientes recursos:

- Equipo de cómputo (propiedad del investigador).
- Hojas blancas y lápices, computador personal, plan básico de internet e impresora. (propiedad del investigador).

7.3. Recursos Financieros

El financiamiento estará cargo del investigador.

8. RESULTADOS

Se revisaron un total de 100 expedientes de pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Puebla, en el periodo comprendido de 1 de marzo de 2018 a 30 noviembre de 2022. A continuación, se presentan los principales hallazgos correspondientes al análisis de la información obtenida en función de las variables, hipótesis y objetivos establecidos, resumiéndose en una serie de tablas con parámetros estadísticos referenciales:

Tabla 1. Descriptivos de las variables

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EDAD (días)	4,00	57,00	21,76	9,52
TALLA (cm)	40,00	54,00	48,42	1,97
PESO (gr)	1400,00	4150,00	2910,95	596,42
HEMOGLOBINA (g/dL)	7,20	11,50	9,71	0,74
EDAD GESTACIONAL (semanas)	30,00	41,00	37,15	2,63
FRECUENCIA DE TRANSFUSIONES	1,00	4,00	1,80	0,64

En la tabla 1 se evidencia que la edad media de los neonatos objeto de estudio fue de 21.76 ± 9.52 días, mientras que la talla promedio fue de 48.42 ± 1.97 cm y el peso de 2910.95 ± 596.42 gramos. La hemoglobina promedio de se ubicó en 9.71 ± 0.74 g/dL, la edad gestacional de 37.15 ± 2.63 semanas y una frecuencia de transfusiones de 1.80 ± 0.64 veces.

Tabla 2. Sexo

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	46	46,0
Masculino	54	54,0
Total	100	100,0

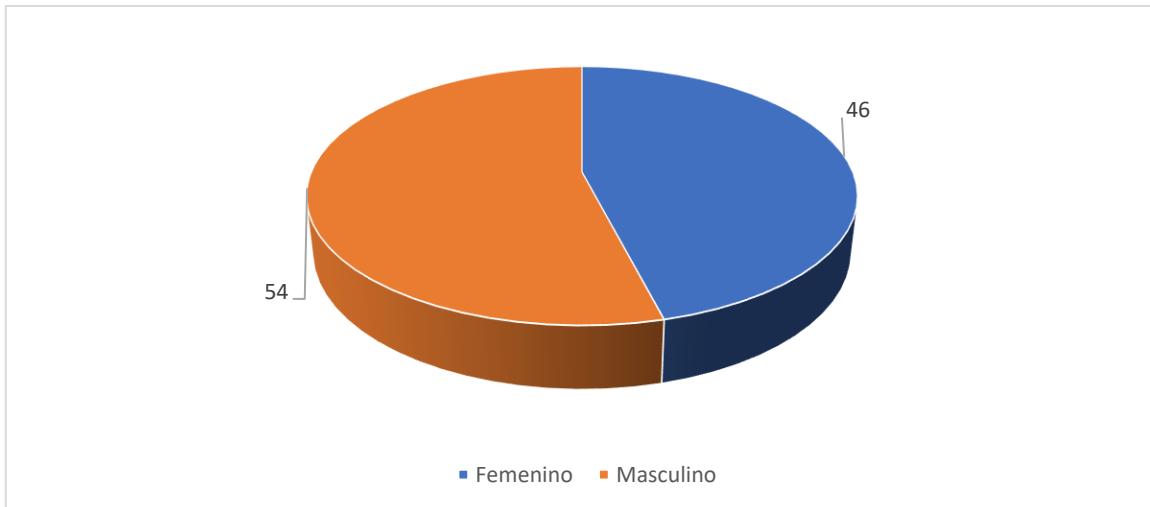


Gráfico 1. Distribución por sexo

En relación con la distribución por sexo que se muestra en la Tabla 2 y Gráfico 1, la mayoría de los neonatos del estudio fueron de tipo masculino (54%) y los femenino en 46%.

Tabla 3. Infecciones

	Frecuencia	Porcentaje
Si	66	66,0
No	34	34,0
Total	100	100,0

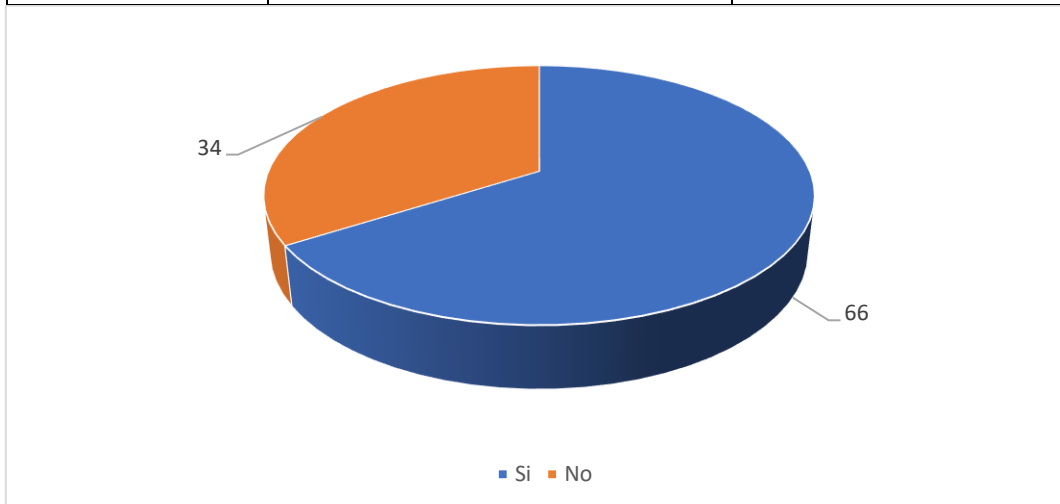


Gráfico 2. Infecciones

En la tabla 3 y Gráfico 2 se evidencia la frecuencia y porcentaje de las infecciones en los neonatos, encontrando que se presentaron cuadros infecciosos en 66.00%, es decir, la mayoría.

Tabla 4. Frecuencia de Transfusiones

Número de Transfusiones	Frecuencia	Porcentaje
1	28	28,0
2	68	68,0
4	4	4,0
Total	100	100,0

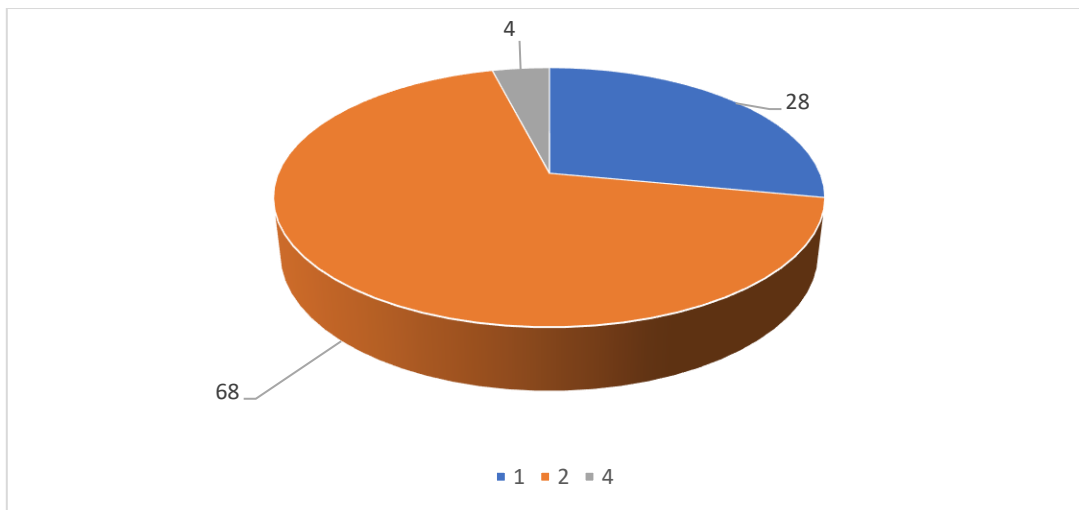


Gráfico 3. Número de Transfusiones

En la tabla 4 y Gráfico 3 se puede notar que se realizaron de 1 a 4 transfusiones, siendo lo más frecuente la aplicación de un esquema de 2 transfusiones (68%) y los que recibieron 1 transfusión (28%), también se presentó un 4% de neonatos que requirieron un total de 4 transfusiones.

Tabla 5. Mortalidad

	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	6,0
No	94	94,0
Total	100	100,0

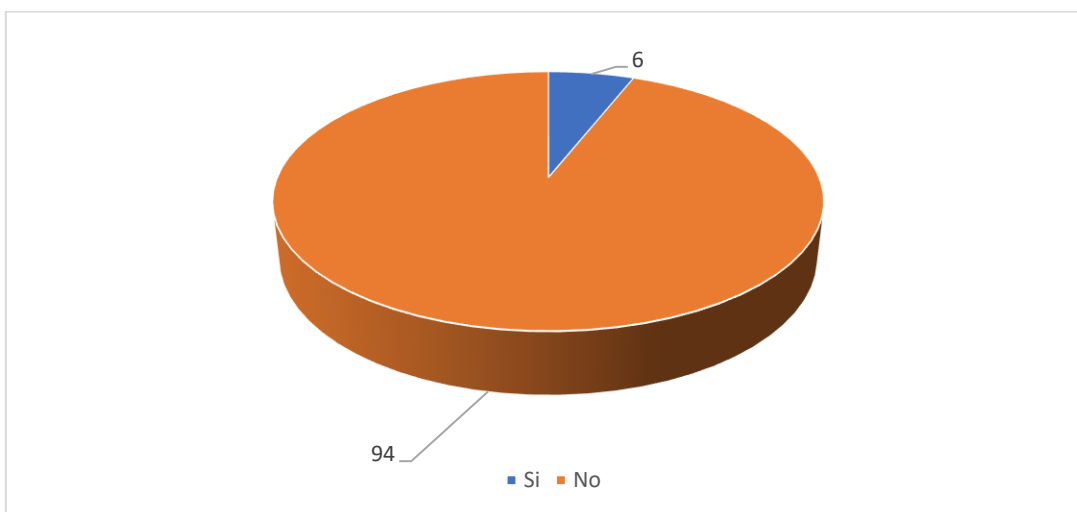


Gráfico 4. Mortalidad

Con respecto a la mortalidad se encontró un porcentaje del 6% de neonatos, siendo baja en comparación con el resto (94% que sobrevivieron).

Tabla 6. Relación Talla (cm) y sexo

Talla (cm)	SEXO		Total
	Femenino	Masculino	
<= 40,00	0	1	1
41,00 - 45,00	1	5	6
46,00 - 50,00	39	44	83
51,00 - 55,00	6	4	10
Total	46	54	100

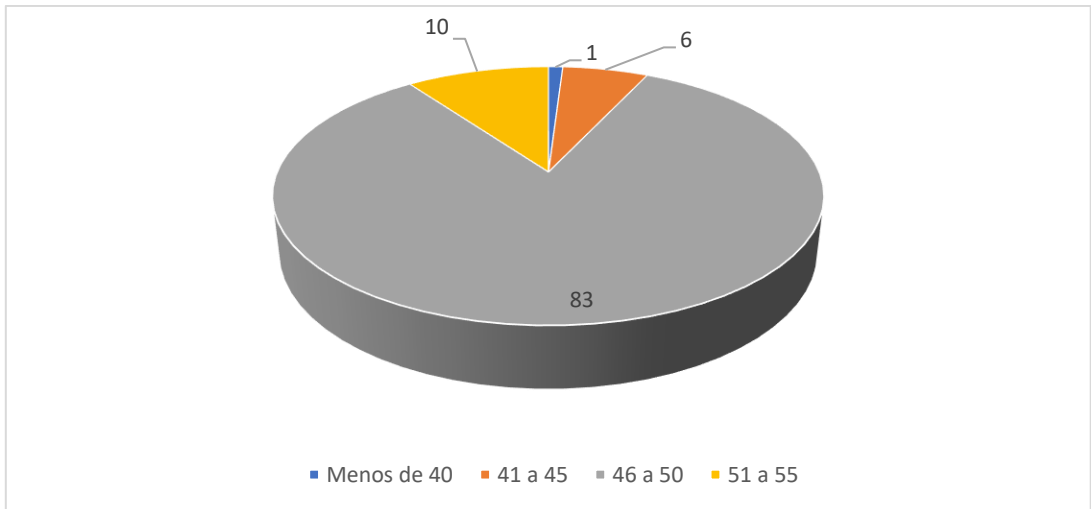


Gráfico 5. Infecciones

Con respecto a la relación talla y sexo, los neonatos de sexo masculino se ubicaron en la tabla de 46 a 50 cm en mayor proporción que los correspondientes al sexo femenino.

Tabla 7. Relación Peso y Sexo

Rango de peso.	SEXO		Total
	Femenino	Masculino	
<= 1400,00	0	1	1
1401,00 - 1700,00	0	1	1
1701,00 - 2000,00	4	4	8
2001,00 - 2300,00	4	4	8
2301,00 - 2600,00	4	4	8
2601,00 - 2900,00	9	11	20
2901,00 - 3200,00	9	14	23
3201,00 - 3500,00	12	9	21
3501,00 - 3800,00	1	3	4
3801,00 - 4100,00	3	2	5
4101,00+	0	1	1
	46	54	100

En la tabla 7 puede notarse que, en cuanto al peso, el sexo femenino obtuvo mayor rango con (3201 – 3500) gramos, mientras que el mayor rango para sexo masculino fue de (2601 – 2900) gramos. Por lo tanto, se procede a la valoración a partir del análisis de pruebas correlacionales:

Tabla 8. Análisis correlacional de las variables peso y sexo

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,31 ^a	10	0,87
Razón de verosimilitud	6,49	10	0,77
Asociación lineal por lineal	0,114	1	0,74
a. 16 casillas (72,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 0,46.			

Con relación a las variables de peso y sexo existe una correspondencia de 72.7% entre las variables procediendo a la verificación a través de otros parámetros a continuación:

		Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-0,034	0,099	-0,336
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-0,032	0,100	-0,315

En la relación de los coeficientes de Pearson y Spearman se obtiene un valor de $p = -0.034$ el cual es menor a 0.05, lo que implica una correlación estadísticamente significativa entre las variables.

Tabla 9. Relación Hemoglobina y Sexo

HEMOGLOBINA	SEXO		Total
	Femenino	Masculino	
7,01 - 8,00	1	2	3
8,01 - 9,00	5	7	12
9,01 - 10,00	27	28	55
10,01 - 11,00	13	15	28
11,01+	0	2	2
Total	46	54	100

En referencia a la relación entre la hemoglobina y el sexo, se puede notar al revisar los valores en la tabla 9 que los neonatos de sexo masculino presentaron rangos más elevados, aunque en los valores de 7.01 a 8.00 se presentaron más casos y en los rangos de 8.01 a 9.00, por lo que se procede a su verificación a través de los parámetros estadísticos:

Tabla 10. Análisis correlacional de las variables Hemoglobina y Sexo

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,202 ^a	4	,699
Razón de verosimilitud	2,968	4	,563
Asociación lineal por lineal	,013	1	,908
N de casos válidos	100		

a. 4 casillas (40,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,92.

		Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b
Intervalo por intervalo	R de Pearson	0,012	0,098	0,115
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0,011	0,099	0,107

En la relación de los coeficientes de Pearson y Spearman se obtiene un valor de $p = 0.012$ y $p = 0.011$ respectivamente, los cuales son menor a 0.05, lo que implica una correlación estadísticamente significativa entre las variables.

Tabla 11. Relación Edad Gestacional y Sexo

Edad Gestacional	SEXO		Total
	Femenino	Masculino	
<= 30,00	0	2	2
30,01 - 32,00	4	3	7
32,01 - 34,00	2	2	4
34,01 - 36,00	5	12	17
36,01 - 38,00	18	17	35
38,01 - 40,00	16	15	31
40,01+	1	3	4
	46	54	100

En la tabla 11 se evidencia que la edad gestacional de mayor rango fue alcanzada por los neonatos del sexo femenino, correspondiendo a 36.01 – 38 y 38.01 a 40.00.

Tabla 12. Relación Infecciones y Sexo

	SEXO		Total
	Femenino	Masculino	
Si	31	35	66

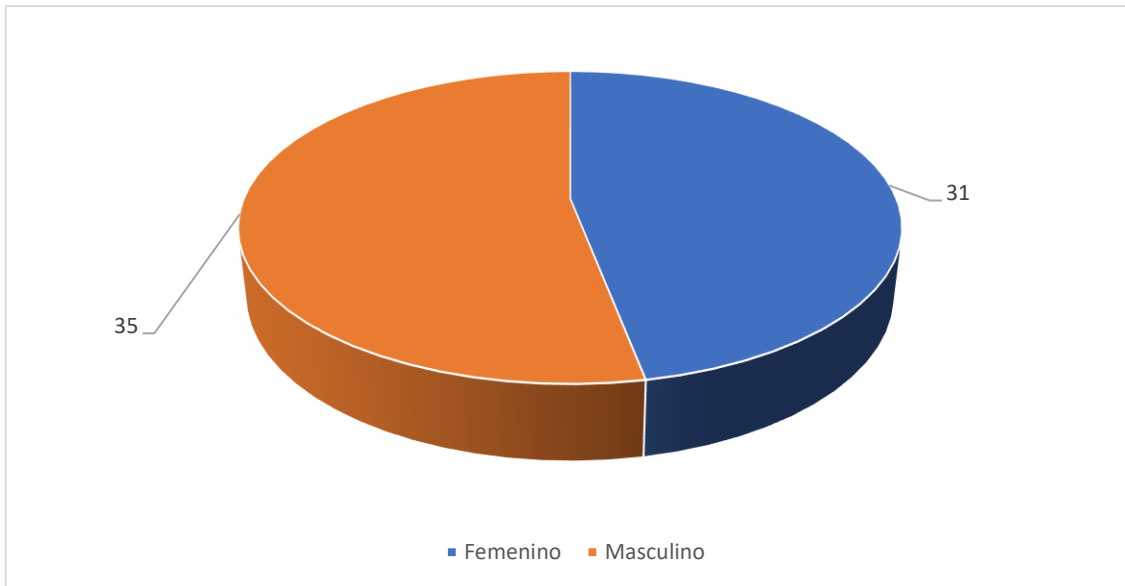


Gráfico 6. Relación Infecciones y Sexo

Según lo expuesto en la tabla 10, los neonatos del sexo masculino presentaron una mayor cantidad de infecciones.

Tabla 13. Relación Frecuencia de Transfusiones y Sexo

	SEXO		Total
	Femenino	Masculino	
1,00	12	16	28
2,00	32	36	68
4,00	2	2	4
Totales	46	54	100

En la tabla 11 se presenta que el sexo masculino procuró un mayor número de transfusiones.

Tabla 14. Relación Mortalidad y Sexo

	SEXO		Total
	Femenino	Masculino	
Si	2	4	6

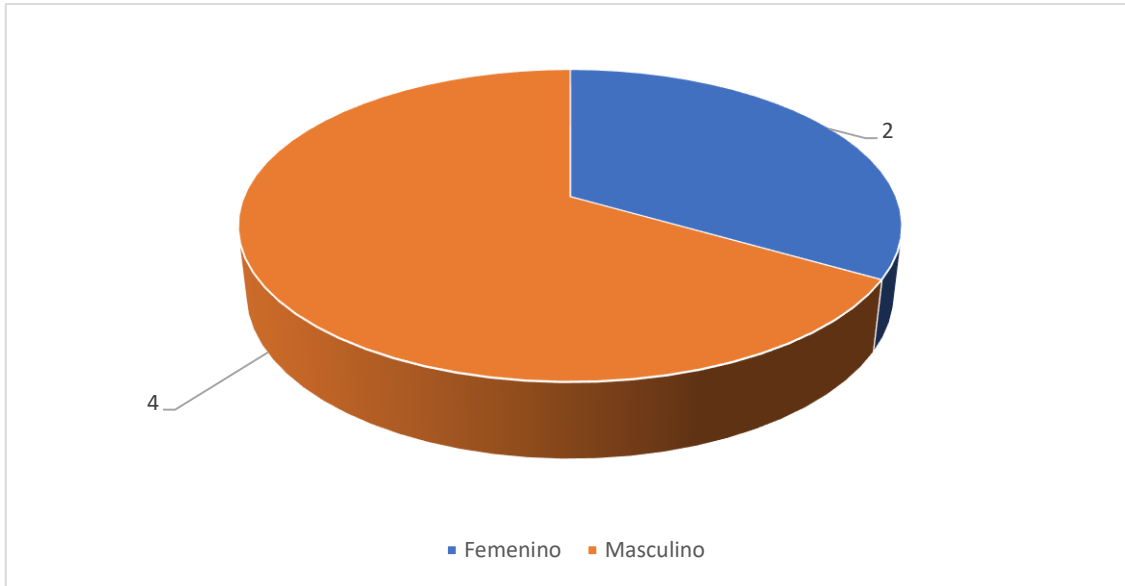


Gráfico 7. Relación Mortalidad y Sexo

Analizando el registro de mortalidad en función del sexo que se presenta en la tabla 13 puede notarse que los neonatos del sexo masculino presentaron mayor mortalidad.

Tabla 14. Relación Infecciones y Edad

EDAD (DIAS)	INFECCIONES		Total
	Si	No	
<= 4,00	1	0	1
5,00 - 9,00	3	0	3
10,00 - 14,00	12	8	20
15,00 - 19,00	11	8	19
20,00 - 24,00	17	8	25
25,00 - 29,00	9	6	15
30,00 - 34,00	6	3	9
35,00 - 39,00	2	1	3
40,00 - 44,00	2	0	2
45,00 - 49,00	1	0	1
50,00+	2	0	2

Total	66	34	100
-------	----	----	-----

En cuanto a los rangos de edad donde se presentaron más infecciones fue los neonatos de 20 a 24 días y se puede notar además que en la medida que avanza la edad del neonato se presentaban menos casos de infecciones.

Tabla 15. Relación Edad (días) y frecuencia de transfusiones

EDAD (días)	FRECUENCIA_DE_TRANSFUSIONES			Total
	1,00	2,00	4,00	
<= 4,00	0	1	0	1
5,00 - 9,00	1	1	1	3
10,00 - 14,00	5	15	0	20
15,00 - 19,00	4	15	0	19
20,00 - 24,00	7	18	0	25
25,00 - 29,00	4	11	0	15
30,00 - 34,00	5	4	0	9
35,00 - 39,00	0	2	1	3
40,00 - 44,00	1	0	1	2
45,00 - 49,00	1	0	0	1
50,00+	0	1	1	2
Total	28	68	4	100

Con respecto a la edad del neonato y la frecuencia de las transfusiones, en la tabla 14 se evidencia que desde los 10 hasta los 29 días, en especial durante el periodo correspondiente de 20 a 24 días. Se evidencia además que en la medida que aumenta la edad del neonato es menor los números de transfusiones que requieren.

Tabla 16. Relación Mortalidad y Edad (Días)

Edad (días)	MORTALIDAD		Total
	Si	No	
<= 4,00	0	1	1
5,00 - 9,00	2	1	3
10,00 - 14,00	1	19	20
15,00 - 19,00	0	19	19
20,00 - 24,00	1	24	25
25,00 - 29,00	0	15	15
30,00 - 34,00	0	9	9
35,00 - 39,00	1	2	3
40,00 - 44,00	1	1	2
45,00 - 49,00	0	1	1
50,00+	0	2	2
Total	6	94	100

Con respecto a la edad del neonato y la frecuencia de las transfusiones, en la tabla 15 se evidencia que desde los 10 hasta los 29 días, en especial durante el periodo correspondiente de 20 a 24 días. Se evidencia además que en la medida que aumenta la edad del neonato es menor los números de transfusiones que requieren.

Tabla 17. Relación Mortalidad y Sexo

	SEXO		Total
	Femenino	Masculino	
Si	2	4	6

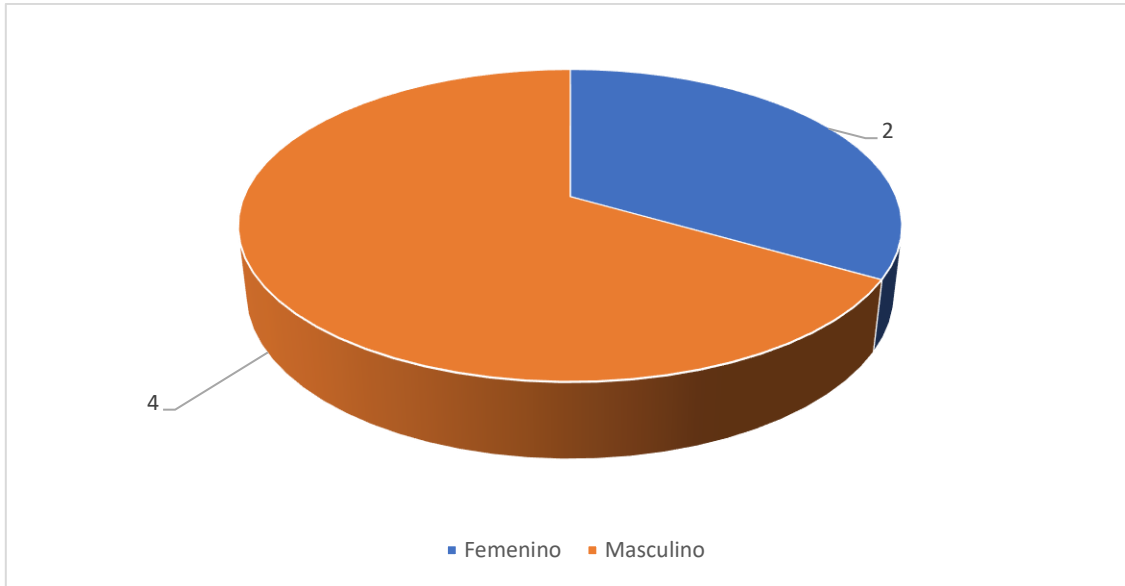


Gráfico 7. Relación Mortalidad y Sexo

Analizando el registro de mortalidad en función del sexo que se presenta en la tabla 17 puede notarse que los neonatos del sexo masculino presentaron mayor mortalidad. Se realiza también la prueba de parámetros correlacionales para su verificación:

Tabla 18. Análisis correlacional de las variables Mortalidad y Sexo

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,629 ^a	10	0,000
Razón de verosimilitud	18,645	10	0,045
Asociación lineal por lineal	,025	1	0,875
N de casos válidos	100		

a. 17 casillas (77,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,06.

		Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b
Intervalo por intervalo	R de Pearson	0,016	0,147	0,156
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0,053	0,141	0,530
N de casos válidos		100		

En la relación de los coeficientes de correlación, en el de Spearman se obtiene $p = -0.016$, lo cual es menor a 0.05, lo que implica una correlación estadísticamente significativa entre las variables.

Tabla 19. Relación Peso y Mortalidad

		MORTALIDAD		Total
		Si	No	
PESO_GR (agrupado)	<= 1400,00	0	1	1
	1401,00 - 1700,00	0	1	1
	1701,00 - 2000,00	4	4	8
	2001,00 - 2300,00	0	8	8
	2301,00 - 2600,00	1	7	8
	2601,00 - 2900,00	0	20	20
	2901,00 - 3200,00	0	23	23
	3201,00 - 3500,00	1	20	21
	3501,00 - 3800,00	0	4	4
	3801,00 - 4100,00	0	5	5
4101,00+	0	1	1	
Total		6	94	100

En referencia a la relación entre el peso y la mortalidad, se encontró que luego de la mayor incidencia fue el peso más bajo (1701,00 a 2000,00) gramos, lo cual se confirmará a partir del siguiente análisis paramétrico:

Tabla 20. Análisis correlacional de las variables Peso y Mortalidad

		Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b
Intervalo por intervalo	R de Pearson	0,0296	0,107	3,064
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0,0259	0,105	2,650
N de casos válidos		100		

En la relación de los coeficientes de correlación, en el de Spearman se obtiene $p = 0.0259$ y el de Pearson $p = 0.0296$, lo cual es menor a 0.05, lo que implica una correlación estadísticamente significativa entre las variables.

Tabla 21. Relación entre Hemoglobina y Mortalidad

HEMOGLOBINA	MORTALIDAD		Total
	Si	No	
7,01 - 8,00	3	0	3
8,01 - 9,00	1	11	12
9,01 - 10,00	1	54	55
10,01 - 11,00	1	27	28
11,01+	0	2	2
Total	6	94	100

En cuanto a la relación entre mortalidad y nivel de hemoglobina se destacó que los que presentaron el nivel más bajo (7.01 – 8.00) fueron los más afectados, presentando hasta 3 casos que implican el 3% de la tasa de 6% que fue estimada inicialmente.

Tabla 22. Análisis correlacional de las variables Hemoglobina y Mortalidad

		Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b
Intervalo por intervalo	R de Pearson	0,0378	,145	4,043
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0,0259	,125	2,658
N de casos válidos		100		

En la relación de los coeficientes de correlación, en el de Spearman se obtiene $p = 0.0259$ y el de Pearson $p = 0.0378$, lo cual es menor a 0.05, lo que implica una correlación estadísticamente significativa entre las variables.

9. DISCUSIÓN

En la revisión de los resultados encontrados en esta investigación se distingue los aportes de Puia, Tanaka & Spears (2019) quienes en sus resultados valoraron la edad gestacional mediana (percentil 25, 75) y el peso al nacer de 25 semanas y 665 g, respectivamente experimentando un alto número y volumen de extracciones de sangre pero que disminuyeron en las primeras 10 semanas de vida. En el caso de esta investigación, el peso promedio de los neonatos fue superior (2910.95 ± 596.42 gramos), por lo que es lógico que se presentaran menos número de transfusiones.

También es importante el aporte de Kusfa et al. (2019) quienes analizaron bebés que recibieron transfusión de sangre en los cuales la incidencia de la anemia neonatal fue de 50%, concluyendo que la anemia neonatal fue una de las principales indicaciones para la transfusión de sangre, lo cual también fue confirmado en esta investigación porque la hemoglobina promedio de se ubicó en 9.71 ± 0.74 g/dL.

En cuanto a las apartaciones de Ga Won & Beom (2013) encontraron factores como la edad gestacional, el peso al nacer y la sepsis influyendo en la frecuencia de anemia en prematuros y correlacionando una mayor pérdida de sangre en el laboratorio, una disminución del peso corporal, nutrición parenteral prolongada y retraso en el aumento de peso corporal. Al respecto en los neonatos evaluados del Hospital de Puebla se encontraron algunos referentes similares como por ejemplo la hemoglobina promedio de se ubicó en 9.71 ± 0.74 g/dL y una recurrencia de transfusiones de 1.80 ± 0.64 veces, además se encontraron cuadros infecciosos en 66.00%, es decir, la mayoría.

Asimismo, Liao et al. (2021) analizaron retrospectivamente lactantes con edad gestacional menor a 28 semanas o peso al nacer menor a 1000 g que se vieron afectados por muchos factores, entre los cuales la edad gestacional, la duración de la estancia hospitalaria, la extracción de sangre dentro de las 2 semanas posteriores al nacimiento y el peso al nacer son predictores independientes de transfusión. Al respecto, en la investigación llevada a cabo con los neonatos del Hospital de Puebla se destacó en referencia a la relación entre el peso y la mortalidad, se encontró que la mayor incidencia fue el peso más bajo (1701,00 a 2000,00) gramos, así como la

edad gestacional, porque la mortalidad se hizo presente en la mayoría de los casos cuando el nacimiento se produce en el rango menor a las 32 semanas.

También al revisar los aportes de Surani et al. (2021) se encontró que según los autores la transfusión de concentrados de células observadas 26% sepsis/infección, 4% trastornos hematológicos, 12.8% anemia del prematuro, además concluyeron que un aumento en el requerimiento de oxígeno y anemia de la prematuridad fueron los indicios que se observaron en los grupos de prematuros extremos y muy prematuros. La sepsis y el aumento del requerimiento de oxígeno son algunas de las principales causas de transfusiones observadas en el grupo de prematuros tardíos.

Tal como se evidenció en el estudio señalado, para los neonatos estudiados con respecto a la edad gestacional y la presencia de infecciones, a partir de las 36 semanas se registraron la mayoría de los cuadros infecciosos, es decir, más cercanos a su nacimiento.

En otro sentido, MungyehMah et al. (2021) identificaron la anemia en los bebés prematuros y los factores que influyen en un hospital, utilizando datos de un estudio retrospectivo seleccionando prematuros durante un periodo de 5 años, en sus resultados destacó que 32,9% presentaron anemia y 10% fallecieron. Los factores de riesgo de la anemia en el prematuro tenían una edad al ingreso mayor de 24 horas ($p = 0,002$) y una edad gestacional menor de 32 semanas ($p < 0,001$). Los factores asociados con la mortalidad fueron sexo femenino ($p = 0,030$), peso al nacer $< 1500g$ ($p = 0,029$), edad gestacional < 32 semanas ($p = 0,024$).

En ese sentido, al comparar los valores obtenidos en los neonatos del Hospital de Puebla, se encontró que con respecto al sexo se encontró una relación de $p = -0.034$ al igual que en el estudio de MungyehMah et al. (2021), sin embargo, la edad gestacional fue mayor correspondiendo a 36.01 – 38 y 38.01 a 40.00 y los neonatos del sexo masculino presentaron mayor cantidad de infecciones y mortalidad con $p = 0.027$. También se observó un mayor tiempo de vida (10 a 29 días) de nacido y probabilidad $p = -0.016$.

Desde otra perspectiva, Zekry et al. (2022) identificaron los factores de riesgo neonatales de sepsis, prematuridad, enterocolitis necrotizante (NEC), retraso del crecimiento intrauterino (IUGR), citomegalovirus e infección por virus herpes (TORCH). Todos estos valores también coinciden como factores relevantes en los prematuros analizados en el Hospital de Puebla resumiéndose específicamente en la prematuridad e infecciones.

De manera específica, los neonatos evaluados en el Hospital de Puebla se caracterizan por una edad media de 21.76 ± 9.52 días, talla promedio de 48.42 ± 1.97 cm y peso al nacer promedio de 2910.95 ± 596.42 gramos, mientras que la hemoglobina promedio se ubicó en 9.71 ± 0.74 g/dL, la edad gestacional de 37.15 ± 2.63 semanas y una recurrencia de transfusiones de 1.80 ± 0.64 veces.

El sexo predominante fue el masculino (54%) y cuadros infecciosos en 66% y aplicación de un esquema de 2 transfusiones (68%) y los que recibieron 1 transfusión (28%), también se presentó un 4% de neonatos que requirieron un total de 4 transfusiones.

Con respecto a la mortalidad se encontró un porcentaje del 6% de neonatos, siendo baja en comparación con el resto (94% que sobrevivieron). Con respecto a la relación talla y sexo, los neonatos de sexo masculino se ubicaron en la tabla de 46 a 50 cm en mayor proporción que los correspondientes al sexo femenino, con una correspondencia $p = -0.034$ para las variables peso y sexo.

En cuanto a la hemoglobina, se presentaron valores de 7.01 a 8.00 g/dL y una relación estadística $p = 0.012$, mientras que para la edad gestacional se encontró relación de $p = -0.060$. Los neonatos del sexo masculino presentaron una mayor cantidad de infecciones y analizando el registro de mortalidad en función del sexo puede notarse que los neonatos del sexo masculino presentaron más casos.

En cuanto a los rangos de edad donde se presentaron más infecciones fue los neonatos de 20 a 24 días y se puede notar además que en la medida que avanza la edad del neonato se presentaban menos casos de infecciones, con una relación $p = -0.83$. Con respecto a la relación entre la talla y las infecciones los neonatos que alcanzaron el rango de 46 a 50 cm presentaron la mayor incidencia en cuanto a infecciones y una incidencia entre el nivel de hemoglobina de $p = -0.021$

10. CONCLUSIONES

La presente investigación se orientó en función de determinar los factores de riesgo para transfusión sanguínea por anemia en recién nacidos que ingresan en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla configurándose una serie de objetivos que en función de los resultados y su respectiva discusión se les da respuesta a continuación:

Con respecto a la tasa de mortalidad en los recién nacidos que ingresan en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla se estimó en un 6%, mientras que la relación antropométrica promedio de los recién nacidos que ingresaron a la unidad fue en talla promedio de 48.42 ± 1.97 cm y el peso de 2910.95 ± 596.42 gramos.

Con respecto a la prevalencia promedio de anemia que caracteriza a los recién nacidos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla se ubica en los rangos promedio de 9.71 ± 0.74 g/dL 9.01 a 10.00 g/dL con una frecuencia promedio de transfusiones aplicadas en 1.80 ± 0.64 veces.

En cuanto a los factores de riesgo para transfusión sanguínea por anemia en los recién nacidos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario de Puebla la edad gestacional, especialmente los de muy bajo peso al nacer (<1.500 g) presentaron un mayor riesgo de anemia y, por lo tanto, de necesitar una transfusión, también el peso al nacer porque los neonatos con bajo peso al nacer también tienen un mayor riesgo de anemia.

También se destacaron las infecciones que pueden ser de tipo bacteriana, viral o micótica aumentando el riesgo de transfusión, mientras que los factores de riesgo prenatales fueron la edad gestacional.

11. CONFLICTOS DE INTERESES.

Un conflicto de interés en la investigación médica pediátrica se produce cuando los intereses personales o profesionales de los investigadores pueden influir en el diseño, la conducta, el análisis o la publicación de los resultados de un estudio que involucra a niños. En ese sentido, el autor del presente estudio declara que no tiene ningún conflicto de interés que pueda afectar a la integridad, validez o imparcialidad de los resultados obtenidos, ya que se ha seguido los principios éticos y las normas de buenas prácticas en la investigación médica, respetando los derechos y el bienestar de los participantes humanos, asimismo se han obtenido los permisos necesarios para acceder y utilizar los datos e informaciones empleados en el estudio, así como para publicar y difundir sus hallazgos. Sin embargo, el autor se compromete a corregir o retractarse de cualquier error o inexactitud que se detecte en el futuro, y a declarar cualquier cambio en su situación que pueda generar un conflicto de interés potencial o real.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Bobadilla P., Suárez D. & Reyes M. (2016). Prevalencia de transfusión de hemoderivados en recién nacidos, Vol. VIII, No. 1, pp. 23-31, <https://www.medigraphic.com/pdfs/imi/imi-2016/imi161f.pdf>
2. Jopling J, Henry E, Wiedmeier SE, Christensen RD. Intervalos de referencia para la concentración de hematocrito y hemoglobina en sangre durante el periodo neonatal: datos de un sistema de atención sanitaria multihospitalario. *Pediatrics* 2019;123:e333-e337.
3. Widness JA. Fisiopatología de la anemia durante el periodo neonatal, incluida la anemia del prematuro. *Neoreviews* 2008;9:e520.
4. Cano E., Nogales I, Valdez C, Monroy M, Arciga G. & Méndez S. (2021). Factores de mortalidad en prematuros menores de 34 semanas de gestación. *Acta Pediatr Méx* 2021; 42 (2): 66-73.<http://dx.doi.org/10.18233/APM42No2pp66-731958>
5. Wu H, Liu X, Jaenisch R, Lodish HF. Generation of committed erythroid BFU-E and CFU-E progenitors does not require erythropoietin or the erythropoietin receptor. *Cell* 1995;83:59-67.
6. Diario Oficial de la Federación, DOF 02-04-2014. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
7. Díaz R., Iglesias J., Bernárdez I., Orozco D. & Rendón M. (2020). Comparación del efecto de la transfusión de concentrado eritrocitario en el contenido arterial de oxígeno de neonatos sin sepsis, con sepsis y choque séptico. *Rev. mex. pediatr.* vol. 87n. 1, <https://doi.org/10.35366/93261>
8. Everhart K., Donevant S., Iskersky V. & Wirth M. (2022). Variación de la práctica de examen utilizada para transfusiones de glóbulos rojos concentrados para bebés prematuros en unidades de cuidados intensivos neonatales en los Estados Unidos, Dovepress, DOI <https://doi.org/10.2147/RRN.S379367>
9. Ga Won J. & Beom J. (2013). Risk Factors of Transfusion in Anemia of Very Low Birth Weight Infants, *Yonsei Med J* 54(2):366-373, <http://dx.doi.org/10.3349/ymj.2013.54.2.366>
10. Hellström W., Forssell L., Morsing E., Sävman K. & Ley D. (2018). Neonatal clinical blood sampling led to major blood loss and was associated with bronchopulmonary dysplasia, *Acta Paediatrica*;00:1–9, DOI: 10.1111/apa.15003
- 11.. Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4). México^ eD. F DF: McGraw-Hill Interamericana.
- 12.. Hoyos A. & Vasquez P. (2020). Transfusion prevention using erythropoietin, parenteral sucrose iron, and fewer phlebotomies in infants born at ≤30 weeks gestation at a high altitude center: a 10-year experience. *Journal of Perinatology*, <https://doi.org/10.1038/s41372-021-00945-7>

13. Kusfa I, Mamman A, Ibrahim I, Benjamin A, Yahaya G, Musa S, Abubakar A, Aminu S, Hassan A, Balogun M. (2019). Indicaciones y patrones de transfusión de sangre en la unidad de cuidados intensivos neonatales de un hospital terciario en el noroeste de Nigeria. *Ann Trop Pathol*;10:132-5
14. Liao, Z., Zhao, X., Rao, H., & Kang, Y. (2021). Analysis of correlative risk factors for blood transfusion therapy for extremely low birth weight infants and extreme preterm infants. *American journal of translational research*, 13(7), 8179–8185.
15. Lopriore E. (2019). Updates in Red Blood Cell and Platelet Transfusions in Preterm Neonate. Moran G. & Alvarado D. (2010). *Métodos de Investigación*. México: Editorial Pearson.
- MungyehMah E., Kago D., Yondjeu O., Mekone I. Negom J. & Meguizeze C. (2021). Determinantes de anemia en recién nacidos prematuros y la resultado inmediato en el Centro Materno Infantil de Chantal Fundación BIYA, Camerún. *The Journal of Medical Research* 2021; 7(5):146-149, https://www.medicinearticle.com/JMR_20215_06.pdf
16. NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787
- Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020). Datos y Cifras. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/newborns-reducing-mortality>, *Am J Perinatol*;36(suppl S2):S37–S40, DOI <https://doi.org/10.1055/s-0039-1691775>.
17. Parashar R., Gupta N., Bajpayee A., Gupta A. & Arum M. (2022). Evaluación de Prácticas Clínicas de Transfusión en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales- Departamento de Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Instituto de Ciencias Médicas de la India, DOI: 10.26717/BJSTR.2022.41.006644
18. Puia M., Tanaka D. & Spears, T. (2019). Patterns of phlebotomy blood loss and transfusions in extremely low birth weight infants. *J Perinatol* 39, 1670–1675, <https://doi.org/10.1038/s41372-019-0515-6>
19. Rendón M., Villasís M. & Miranda M. (2016). Estadística descriptiva: Metodología de la Investigación, Volumen 63 Número 4, <https://doi.org/10.29262/ram.v63i4.230>
20. Secretaría de Salud. Comisión Nacional de Bioética. Informe Belmont: Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación. Documento extraído de la Comisión Nacional de Bioética el 15 de noviembre de 2018, disponible en:http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10._INTL_Informe_Belmont.pdf
21. Serdar A. & Saadet A. (2015). Prevention of the anaemia of prematurity, *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 2, 99-106, <http://www.elsevier.com/locate/ijpam>
22. Surani, S. , Lohana, H. , Ahmed, S. , Hassan, R. , Kewalani, S. y Ahmed, K. (2021) Categorización y frecuencia de las indicaciones para la transfusión de células empaquetadas en el recién

nacido prematuro durante la estadía inicial en el hospital en un Hospital de Tercer Nivel: Estudio Transversal. Revista abierta de pediatría , 11 , 786-796. doi: 10.4236/ojped.2021.114073

23. Villanueva A., Arsenault V., Lacroix J. & Tucci M. (2020). Neonatal red blood cell transfusion, Vox Sanguinis, The International Journal of Transfusion Medicine, <https://doi.org/10.1111/vox.13036>
24. Wang Y, Wu Y, Li T, Wang X & Zhu C (2019) Iron Metabolism and Brain Development in Premature Infants. Front. Physiol. 10:463, doi: 10.3389/fphys.2019.00463
25. Zekry S., Hadmed E., Hassanen F. & Abdel-Aziz S. (2022). Incidencia y factores de riesgo de trombocitopenia neonatal entre los recién nacidos admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Infantil de la Universidad de Assiut: un estudio observacional prospectivo. Annals of Neonatology Journal 4(1):7-26, DOI: 10.21608/anj.2021.89757.1035

13. ANEXOS

13.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Año 2023					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Revisión bibliográfica	■					
Elaboración del Protocolo de Investigación		■				
Aprobación del Protocolo		■	■			
Solicitud de consentimiento Recolección de datos			■			
Vaciado informático de datos			■			
Análisis preliminar de resultados				■		
Elaboración de informe preliminar				■		
Elaboración de informe final					■	
Presentación de resultados						■

13.2. Bioética

En cuanto a los referentes éticos, la presente investigación se conducirá tomando como eje los estatutos y lineamientos del Reglamento de la Ley General en Salud en Materia de Investigación para la Salud (DOF 02-04-2014), especialmente lo indicado en el Artículo 3 (apartados II y V) donde se especifica:

La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud y también prevalecerá el criterio del respeto a la dignidad del paciente, así como la protección de sus derechos y bienestar. (s/p)

Tal como se indica en el artículo anterior, se respeta en principio la dignidad del paciente porque no se expondrán datos como nombres, apellidos, números telefónicos y direcciones de correo electrónico. Además, en lo que respecta al

Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, se estima la clasificación de esta investigación en un tipo II (riesgo mínimo) puesto que los métodos e instrumentos a utilizar no conllevan a la intervención directa de los pacientes.

En ese orden de ideas, el apartado sobre materiales y métodos de esta propuesta de protocolo expresa la necesidad del acceso al expediente clínico digital del paciente, por lo que también se registrará bajo lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana, NOM-004-SSA3-2010, donde exponen que en el punto 5.4 y 5.5 referencias sobre el tratamiento del expediente Clínico, también en lo correspondiente al punto 6.1; así como el apartado 10.1.2.6, en el cual se consideran los aspectos del manejo de datos obtenidos en la historia clínica del paciente, así como de estudios diagnósticos y tratamientos realizados.

Respecto a las normas éticas internacionales, se respetarán los principios éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos establecidos en la Declaración de Helsinki con última reunión en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, celebrada en Brasil, en octubre 2013, de la Asociación Médica Mundial, quien reconoce que el progreso de la medicina se basa en la investigación y estudios en seres humano, sobre lo esencial de llevar las investigaciones la promoción y seguridad del respeto de los derechos individuales, protegiendo la integridad, intimidad y confidencialidad de la información personal de los participantes del proyecto en función de las normas y estándares éticos, legales y jurídicos de los Estados Unidos Mexicanos.

En cuanto a la implementación de protocolos de Bioseguridad no se trabajará con material biológico infectocontagioso u otro elemento que pueda poner en riesgo a los participantes en esta investigación, también en este protocolo de investigación no se llevarán a cabo procedimientos que impliquen trasplante de células, tejido u órganos, ni terapia celular.

A pesar de lo señalado, si se presentará evidencia auditable de los permisos que se requieran para llevar a cabo el trabajo propuesto, también las instalaciones de los servicios hospitalarios involucrados se encuentran en estado satisfactorio de operación y son adecuadas para llevar a cabo el trabajo propuesto, así como los

equipos y dispositivos personales de protección básicos para el control epidemiológico por COVID-19.

Por último, se respetarán los principios bioéticos de autonomía e integridad de los participantes de quien se adquiera información para el desarrollo de este proyecto, recalcando el riesgo mínimo que representa y con absoluto respeto de los principios de beneficencia, no maleficencia y justicia que estipula el Informe de Belmont.

