

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
ESCUELA DE POSGRADO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA**



TEMA DE INVESTIGACIÓN:

**CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA RETINOPATÍA DEL
PREMATURO.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

MEDICINA PEDIÁTRICA

PRESENTADO POR:

DRA. JENNIFER EMELINDA LAZO LAÍNEZ

DR. MIGUEL NICOLÁS MERINO HERNÁNDEZ

DOCENTE ASESOR:

DRA. PATRICIA ROXANA SAADE STECH

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN MIGUEL, EL SALVADOR

04 DE SEPTIEMBRE DE 2025

AUTORIDADES

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

RECTOR

DOCTORA EVELYN BEATRÍZ FARRÁN

VICERRECTOR ACADÉMICO

MSC. ROGER ARÍAS

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

SECRETARIO GENERAL

LIC. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

MSC. CARLOS IVAN HERNÁNDEZ FRANCO

DECANO

DOCTORA NORMA AZUCENA FLORES RETANA

VICEDECANA

LICENCIADO CARLOS DE JESÚS CHÁVEZ

SECRETARIO GENERAL INTERINO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

AUTORIDADES

DOCTOR AMADEO ARTURO CABRERA GUILLEN

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRIOS CASTILLO

**COORDINADORA GENERAL DEL PROCESO DE GRADUACIÓN DE
DOCTORADO EN MEDICINA**

DEPARTAMENTO DE PROGRAMA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

AUTORIDADES

LIC. BALMORE ALEXIS RODRIGUEZ OCHOA

DIRECTOR DE ESCUELA DE POSTGRADO

DOCTOR SAÚL RENÉ PÉREZ GARCÍA

COORDINADOR GENERAL DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

DOCTOR RENE ALEXANDER SALAMANCA DÍAZ

COORDINADOR DOCENTE DE ESPECIALIDAD MEDICINA PEDIÁTRICA

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Dios por permitirnos culminar nuestra carrera, por su infinito amor y misericordia con nosotros.

A nuestros padres por sus luchas constantes para que seamos profesionales, por ser los pilares nos mantuvieron de pie cuando todo parecía estar en nuestra contra.

A nuestros hermanos por la motivación para alcanzar nuestras metas.

A nuestros amigos y compañeros que nos apoyaron en cada momento difícil, que siempre nos brindaron su apoyo incondicional

A cada uno de los maestros y tutores que nos orientaron para alcanzar la excelencia académica

A cada uno de los pacientitos que nos permitieron evaluarlos y ser sus médicos tratantes

Especiales agradecimientos a la Dra. Saade Steech, por su paciencia, amor y apoyo para la realización de este proyecto

Jennifer Emelinda Lazo Laínez

Miguel Nicolás Merino Hernández

ÍNDICE

RESUMEN	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	4
3. OBJETIVOS	5
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
5. MARCO DE REFERENCIA.....	7
6. METODOLOGÍA.....	27
7. OPERALIZACION DE VARIABLES	28
8. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	31
9. RESULTADOS.....	32
10. DISCUSIÓN	57
11. CONCLUSIONES.....	58
12. RECOMENDACIONES.....	59
13. BIBLIOGRAFÍA.....	60
14. ANEXOS.....	63

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. ¿Sexo?	32
Tabla 2. Edad gestacional al nacer	33
Tabla 3: ¿Peso al nacer?	34
Tabla 4: Lugar de nacimiento	35
Tabla 5: Vía del parto	36
Tabla 6: Puntaje de APGAR al nacimiento prematuros.	37
Tabla 7: Necesidad de reanimación al nacimiento	38
Tabla 8: Tipo de soporte ventilatorio.....	39
Tabla 9: Concentración de oxígeno requerida	40
Tabla 10: Tiempo de requerimiento de oxígeno.....	41
Tabla 11: Enfermedad de membrana hialina	42
Tabla 12: Detección de anemia neonatal.....	43
Tabla 13: Requerimiento de transfusión sanguínea	44
Tabla 14: Neumonía neonatal	45
Tabla 15: Diagnostico de sepsis neonatal	46
Tabla 17: Edad materna	48
Tabla 18: Embarazo gemelar	49
Tabla 19: Estado nutricional materno.....	50
Tabla 20: Ruptura de membranas.....	51
Tabla 21: Infección de vías urinarias	52
Tabla 22: Detección de vaginosis	53
Tabla 23: Presentó trastorno hipertensivo durante el embarazo	54
Tabla 24: Hipertensión arterial crónica.....	55
Tabla 25: Tabaquismo materno	56

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Sexo de los recién nacidos.....	32
Gráfico 2: Edad gestacional al nacer	33
Gráfico 3: ¿Peso al nacer?	34
Gráfico 4: Lugar de nacimiento	35
Gráfico 5: Vía del parto	36
Gráfico 6: Puntaje de APGAR al nacimiento.....	37
Gráfico 7: Necesidad de reanimación al Nacimiento.....	38
Gráfico 8: Tipo de soporte ventilatorio.....	39
Gráfica 9: Concentración de oxígeno requerida	40
Gráfica 10: Tiempo de requerimiento de oxígeno.....	41
Gráfica 11: Enfermedad de membrana hialina	42
Gráfica 12: Detección de anemia neonatal.....	43
Gráfica 13: Requerimiento de transfusión sanguínea	44
Gráfico 14: Neumonía neonatal.....	45
Gráfica 15: Diagnostico de sepsis neonatal	46
Gráfica 16: Grado de retinopatía diagnosticada	47
Gráfica 17: Edad materna.....	48
Gráfica 18: Embarazo gemelar	49
Gráfica 19: Estado nutricional materno	50
Gráfica 20: Ruptura de membranas.....	51
Gráfica 21: Infección de vías urinarias	52
Gráfica 22: Detección de vaginosis	53
Gráfica 23: Presento trastornos hipertensivos durante el embarazo.....	54
Gráfica 24: Hipertensión arterial crónica.....	55
Gráfica 25: Tabaquismo materno.....	56

RESUMEN

La retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad potencialmente grave que se presenta en recién nacidos prematuros, afecta los vasos sanguíneos de la retina en desarrollo. **Objetivo:** Determinar las características clínicas y epidemiológicas asociados a retinopatía del prematuro en el Hospital San Juan de Dios de San Miguel en el periodo de 2022 a 2024. **Metodología:** se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. incluyó un total de 38 neonatos prematuros con retinopatía del prematuro que cumplieron con los criterios establecidos. Para el procesamiento, análisis e interpretación de los resultados, se utilizó el programa Microsoft Excel 2019. **Conclusiones:** Los hallazgos revelaron que la retinopatía del prematuro se presentó predominantemente entre las 28 y las 32 semanas principalmente en los recién nacidos con un peso entre 1001 y 1500 gramos. hubo predominancia del sexo masculino en comparación al sexo femenino. Mas del 50% de los pacientes requirieron ventilación mecánica invasiva con requerimientos de oxígeno mayor del 40%. Las patologías más frecuentes que afectaron a la población en estudio fueron la enfermedad de la membrana hialina, neumonía neonatal o sepsis neonatal. Además, más del 60% de los pacientes fue diagnosticado como una retinopatía del prematuro grado I. En cuanto a los antecedentes maternos de los pacientes en estudio, más del 92% de las madres se encontraba entre la edad de 18 a 35 años, la mayoría no presentaron embarazos múltiples, tuvieron un adecuado estado nutricional y la mayoría no presentó infecciones de vías urinarias, ruptura de membrana ni vaginosis. Tampoco presentaban trastornos hipertensivos previos o durante la gestación, y todas negaron el tabaquismo durante el embarazo.

Palabras clave: Retinopatía del prematuro, bajo peso al nacer, prematuro, ventilación mecánica

ABSTRACT

Background: Retinopathy of prematurity (ROP) is a potentially serious disease that affects the developing retinal blood vessels in premature newborns. **Objective:** This study aimed to determine the clinical and epidemiological characteristics associated with retinopathy of prematurity at the San Juan de Dios Hospital in San Miguel, covering the period from 2022 to 2024. **Methodology:** A descriptive, cross-sectional, and retrospective study was conducted. It included a total of 38 premature neonates diagnosed with retinopathy of prematurity who met the established criteria. Microsoft Excel 2019 was used for processing, analyzing, and interpreting the results. **Conclusions:** The findings revealed that retinopathy of prematurity predominantly occurred between 28 and 32 weeks of gestation, mainly in newborns weighing between 1001 and 1500 grams. There was also a predominance of the male sex compared to the female sex. More than 50% of the patients required invasive mechanical ventilation with oxygen requirements exceeding 40%. The most frequent pathologies affecting the study population were hyaline membrane disease, neonatal pneumonia, or neonatal sepsis. Furthermore, over 60% of the patients were diagnosed with Grade I retinopathy of prematurity. Regarding the maternal medical history of the studied patients, more than 92% of the mothers were between 18 and 35 years old. Most did not have multiple pregnancies, maintained an adequate nutritional status, and the majority did not present with urinary tract infections, membrane rupture, or vaginosis. They also did not have hypertensive disorders before or during gestation, and all denied smoking during pregnancy.

Keywords: Retinopathy of prematurity, low birth weight, premature, mechanical ventilation

1. INTRODUCCIÓN

La retinopatía del prematuro es la proliferación anormal de vasos sanguíneos retinianos que puede aparecer en alguno recién nacidos pretérminos; la forma de presentación puede ser diversa, desde miopía elevada, heterotopía macular, desprendimiento de retina con formación de membrana retrocristalinianas o regresión espontánea sin secuelas

Los avances en el campo de la neonatología, han incrementado la sobrevivencia de recién nacidos pretérminos de muy bajo peso al nacer; esto incrementa las patologías propias de estos pacientes, entre las que se encuentra la retinopatía del prematuro (ROP). La clasificación internacional y la realización de estudios, han permitido mejorar en el manejo de estos pacientes con graves déficit visual. Esta patología consiste en la proliferación retiniana periférica, debido a la isquemia retiniana distal al frente de crecimiento del sistema de la arteria central de la retina. Entre los factores que más se han estudiado en la aparición de esta patología se encuentra el bajo peso al nacer, baja edad gestacional y utilización de oxígeno tanto en la reanimación como en el tratamiento post nacimiento.

En el Hospital Nacional Regional de San Miguel no se cuentan con estudios que identifiquen los factores que contribuyen a la aparición de esta patología y de sus formas severas, por ello resulta relevante la realización de este estudio. El conocimiento de los factores que intervienen en la aparición de ROP contribuirá en la selección de pacientes que necesiten la evaluación y seguimiento por oftalmólogo y determinar pautas de tratamiento para la prevención de complicaciones severas.

2. JUSTIFICACIÓN

Las pautas de detección actuales de la retinopatía del prematuro se basan principalmente en dos factores de riesgo: peso al nacer y edad gestacional; sin embargo, muchos investigadores han sugerido otros factores de riesgo, incluidos factores maternos, factores prenatales y perinatales, datos demográficos, intervenciones médicas, comorbilidades del prematuro, nutrición y factores genéticos.

Un mejor conocimiento de los factores que favorecen la retinopatía del prematuro y una mejor comprensión de los mecanismos responsables de la pérdida vascular inicial son necesarios para prevenir enfermedades y preservar la vascularización retiniana normal que garantiza un adecuado desarrollo visual.

De los afectados por retinopatía del prematuro, entre el 25% y el 30% desarrollan complicaciones oculares graves, como ametropía grave, estrabismo, anomalías de la función de la retina y, en los casos más graves, ceguera.

Promover el desarrollo neurovascular fisiológico de la retina después del parto prematuro sería de gran beneficio para prevenir la retinopatía del prematuro neovascular cegadora

El Hospital San Juan de Dios de San Miguel es centro de atención de embarazos con edad gestacional menor a 35 semanas, cuenta con programa de atención a pacientes prematuros y a pesar de ello no se cuenta con estadísticas sobre retinopatía del prematuro, por lo que el desarrollo de esta investigación ayudara a brindar mayor conocimiento e identificar pacientes con mayor riesgo de presentar ROP y realizar evaluación oftalmológica oportuna.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar las características clínicas y epidemiológicas asociados a retinopatía del prematuro.

3.2 Objetivos específicos

- I. Conocer los factores de riesgo neonatales asociados a la retinopatía del prematuro en recién nacidos
- II. Describir las características clínicas de los neonatos con retinopatía del prematuro
- III. Conocer los factores de riesgos maternos asociados a retinopatía del prematuro

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Antecedentes del problema

En 1942 fue descrita por primera vez por Terry quien la llamo fibrodisplasia retrolental. Durante la siguiente década la enfermedad alcanzo proporciones epidémicas, contribuyendo a 30% de la ceguera en niños preescolares en Estados Unidos de Norteamérica (Ann, Smith, & Dammann, 2013).

En el estudio Early Treatment for ROP realizado en los Estados Unidos, la incidencia de retinopatía del prematuro en cualquier estadio fue del 68 % entre los lactantes que pesaban <1.251 g. Entre los lactantes con retinopatía del prematuro, el 36,9% presentó retinopatía del prematuro clínicamente significativa (preumbral).

Los avances en neonatología durante los últimos 20 años han contribuido a la mayor supervivencia de niños prematuros y, por tanto, al resurgimiento de la retinopatía del prematuro.

A nivel mundial, en 2010, se estima que 184.700 bebés de 14,9 millones de bebés prematuros desarrollaron cualquier etapa de la retinopatía del prematuro; 20.000 de ellos quedaron ciegos (agudeza visual $<20/400$) o con discapacidad visual grave (agudeza visual de $<20/200$ a $\geq 20/400$) por retinopatía del prematuro, y de ellos, otros 12.300 desarrollaron discapacidad visual leve o moderada (agudeza visual de $<20/40$ a $\geq 20/200$).

En un estudio realizado en El Salvador en el año 2015 Se encontraron 56 casos de prematuros con grado severo de retinopatía que utilizó laser, de los cuales fueron 30 masculinos y 26 femeninos; se excluyeron veinte casos por no cumplir criterios de inclusión. Los dos factores de riesgo que se encontraron involucrados en la ROP son edad gestacional igual o inferior a 30 semanas de gestación y peso al nacimiento igual o inferior a 1300 gr.

Situación problemática

La retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad potencialmente grave que se presenta en recién nacidos prematuros, la cual afecta los vasos sanguíneos de la retina en desarrollo. La ROP se presenta como resultado de la aparición de cortocircuitos vasculares, la neovascularización; en sus formas más graves, ocurre tracción y desprendimiento de retina. La ROP solo aparece en los recién nacidos prematuros con retina inmadura y vascularización incompleta (Salud, 2021).

Debido al creciente número de recién nacidos extremadamente prematuros, cada vez es más frecuente la retinopatía del prematuro. La ROP en todas las etapas ocurre en 25 a 35% de los recién nacidos prematuros supervivientes con edad gestacional de hasta aproximadamente 35 semanas. Las etapas 3 o más ocurren en 5 a 10%, y la ceguera en 3 a 5% de los bebés muy inmaduros.

Múltiples estudios demuestran que la retinopatía del prematuro es la principal causa prevenible de ceguera infantil. Por lo cual se necesita una mejor comprensión de los factores que promueven la retinopatía del prematuro y de los mecanismos

responsables de la pérdida vascular inicial para prevenir la enfermedad y preservar la vasculatura retiniana normal que asegura el desarrollo visual.

En el país se ha incrementado la supervivencia de recién nacidos prematuros de muy bajo peso, sin embargo, no hay estudios que identifiquen factores los factores que aumentan el riesgo de desarrollo de esta patología y su severidad.

Enunciado del problema

¿Cuáles son las características clínicas y epidemiológicas de la retinopatía del prematuro en recién nacidos?

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Retinopatía del prematuro

La retinopatía del prematuro es la proliferación anormal de vasos sanguíneos retinianos que puede aparecer en alguno recién nacidos pretérminos; la forma de presentación puede ser diversa, desde miopía elevada, heterotopía macular, desprendimiento de retina con formación de membrana retrocristalinianas o regresión espontánea sin secuelas (Orozco, Ruiz, & Morales, 2006).

5.2 Antecedentes

En 1942 fue descrita por primera vez por Terry quien la llamo fibrodisplasia retrolental. Durante la siguiente década la enfermedad alcanzo proporciones epidémicas, contribuyendo a 30% de la ceguera en niños preescolares en Estados Unidos de Norteamérica. En 1952, Patz y colaboradores identificaron la relación entre la enfermedad y las concentraciones altas de oxígeno, por lo que las concentraciones disminuyeron decreciendo también la incidencia de la enfermedad durante la década de los 50 y sesenta, sin embargo, estas bajas concentraciones de oxígeno contribuyeron a que aumentaran las secuelas neurológica y muerte por prematuridad, por lo que las concentraciones de oxígeno fueron nuevamente incrementadas durante la década de los setenta. Actualmente ha resurgido la

controversia en la utilización de oxígeno a 100% incluso para fines de reanimación (Orozco, Ruiz, & Morales, 2006).

Los avances en neonatología durante los últimos 20 años han contribuido a la mayor supervivencia de niños prematuros y, por tanto, al resurgimiento de la retinopatía del prematuro.

Los primeros estudios mostraban cifras de 15 a 25% de desarrollo de retinopatía en niños prematuros con peso menor a 1500 g. Al disminuir las concentraciones de oxígeno a menos de 40% la incidencia de la retinopatía decayó a menos de 5%, a mediados de la década de los sesenta la incidencia se había incrementado debido a tres causas:

1. Aumento de la concentración de oxígeno
2. Desarrollo del oftalmoscopio indirecto que permitía la identificación más temprana de casos.
3. Avances en neonatología

Esto provocó que a mediados de la década de los ochenta la incidencia aumentara nuevamente a 25% con cifras altas como 89% en los bebés menos de 900 g. Sin embargo, más del 80% de los pacientes con retinopatía del prematuro en estadios leves a moderados sufre regresión completa, manteniéndose la incidencia de la retinopatía del prematuro severa en 5 a 10 % de la cual solo una fracción resulta en ceguera (JT Flynn, 1987).

El factor de riesgo más importa para el desarrollo de retinopatía del prematuro es la inmadurez, determinada por la edad gestacional y el peso al nacer, así tenemos que los pacientes mayores de 1 500 g raramente presentan retinopatía del prematuro, siendo los de más alto riesgo aquellos por debajo de 1,000g.

El segundo factor es el suplemento y duración de la exposición al oxígeno, sin embargo, el desarrollo de retinopatía del prematuro ocurre también sin la exposición a niveles altos de oxígeno (Palmer EA, 1991).

Se ha observado la aparición de ROP aún en ausencia de oxígeno complementario (Lucey JF, 1984), asociada con cardiopatías congénitas

cianosantes y anencefalia. Otros factores de riesgo que se han asociado con la ROP incluyen la apnea; el uso de nutrición parenteral prolongada; la cantidad de transfusiones de sangre; los episodios de hipoxemia, hipercarbia e hipocarbia; y la septicemia (Gunn TR, 1980). También influyen en la aparición de ROP el número de horas en ventilador, la administración de xantinas y la presencia de sangrado de la madre (Hammer ME, 1986).

5.3 Epidemiología

Debido al creciente número de recién nacidos extremadamente prematuros, cada vez es más frecuente. La ROP en todas las etapas ocurre en 25 a 35% de los recién nacidos prematuros supervivientes con edad gestacional de hasta aproximadamente 35 semanas. Las etapas 3 o más ocurren en 5 a 10%, y la ceguera en 3 a 5% de los bebés muy inmaduros.

A Nivel mundial alrededor del 10% de los nacimientos ocurren prematuros (antes de la edad gestacional de 37 semanas completas). El nacimiento prematuro es la causa más común de muerte neonatal, y la segunda causa de muerte en niños menores de 5 años. Las comparaciones de la incidencia de retinopatía del prematuro de los estudios basados en las poblaciones diferentes debido a la variabilidad sustancial de los diseños del estudio, edad gestacional de los recién nacidos incluidos, las tasas de supervivencia, y tratamientos utilizados. En un estudio prospectivo de Suiza (Hellström A S. L., 2013) en neonatos con una edad gestacional de menos de 27 semanas al nacimiento, la retinopatía del prematuro (en cualquier etapa) fue reportado en el 73% y la retinopatía grave de la prematuridad se informó en el 35% (176/506). En un estudio realizado en Noruega de recién nacidos con una edad gestacional de menos de 28 semanas al nacer, la retinopatía del prematuro (en cualquier etapa) se informó en 33% (95/290). En estudios de Australia y Nueva Zelanda de lactantes con edad gestacional menor de 29 semanas al nacer, informó severa retinopatía del prematuro en un 10% (203/2105)

Una revisión sistemática identificó las prevalencias poblacionales de ROP en América Latina (tabla 1)

La incidencia también puede aumentar cuando la atención neonatal es suficiente para salvar vidas de los bebés, pero insuficiente para prevenir las enfermedades propia de los prematuros, entre ellas la retinopatía (Campos, 2015).

5.4 Patogénesis

En los seres humanos, el desarrollo vascular de la retina comienza en el segundo trimestre del embarazo y se completa alrededor del término. En los bebés que nacen extremadamente prematuros, antes de las 28 semanas de gestación, la retina no está completamente vascularizada al nacer. Cuanto menor es la edad gestacional (EG) al nacer, menos desarrollada está la retina neural y mayor es el área de avascularidad periférica. Promover el desarrollo neurovascular fisiológico de la retina después del parto prematuro sería de gran beneficio para prevenir la ROP neovascular cegadora (Smith, 2022).

En la ROP de Fase I, que comienza inmediatamente después del parto prematuro, se inhibe el crecimiento vascular fisiológico de la retina. La primera alteración metabólica posnatal es el exceso de oxígeno; incluso el aire ambiente puede aumentar la saturación de oxígeno (SpO_2) por encima de la que se produce en el útero (Lara-Cantón, 2022).

En la ROP de Fase II, la retina avascular limita el suministro de oxígeno y nutrientes, lo que provoca hipoxia y deficiencia de combustible en la retina no vascularizada pero que madura lentamente. El metabolismo de la retina también está limitado por la escasez de factores de crecimiento/nutrientes que normalmente proporciona la madre durante el embarazo y que faltan después del parto prematuro (Tomita, y otros, 2021).

La ROP de fase II está impulsada por la hipoxia y los déficits de nutrientes que provocan una liberación masiva de factores vaso formativos que desencadenan un crecimiento incontrolado de neovasos que amenaza la visión. La ROP de la Fase I evitará, mejorar la vascularización de la retina durante deterioro en el suministro vascular de oxígeno y nutrientes para satisfacer la demanda de las neuronas en

crecimiento y previene la progresión a la neovascularización de la ROP de la Fase II (Smith, 2022).

5.4.1 Desarrollo vascular y retiniano

Para promover la vascularización interna normal de la retina, es importante comprender los principales desequilibrios en las fuerzas impulsoras metabólicas normales. La vascularización de la retina neural en maduración normalmente es estimulada por mayores demandas de energía que crean una onda de déficit de combustible y oxígeno que se mueve desde el nervio óptico hacia la periferia a medida que la retina madura y que estimula los factores vaso formativos en el frente de onda. En el borde de ataque de la onda, los factores vaso formativos estimulan el crecimiento fisiológico de la vasculatura, lo que alivia la hipoxia y la deficiencia de nutrientes y suprime localmente la producción de factores vaso formativos. Antes de la onda, hay una mayor maduración, mayores déficits de nutrientes y oxígeno, y una mayor expresión de factores vasoformativos (en particular, el factor de crecimiento endotelial vascular, VEGF) que hacen avanzar el proceso de vascularización (Joyal, Gantner, & Smith, 2018).

En estudios en animales y humanos, la hiperoxia es un importante motor para la detención del crecimiento vascular en fase 1. Incluso aire ambiente puede conducir a la hiperoxia en comparación con el medio ambiente intrauterino, donde significa presión oxígeno es menor de 50 mmHg durante la segunda mitad del embarazo.

Más importante aún, el oxígeno suplementario dado a los recién nacidos prematuros con dificultad respiratoria puede conducir a la saturación de oxígeno anormalmente alta. La hiperoxia conduce a la supresión angiogénica regulada por factores de crecimiento, particularmente eritropoyetina y factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), en la cual a su vez provoca tanto el cese del crecimiento de vasos retinianos y pérdida de parte de la retina existente (ver figura 1) (Ann, Smith, & Dammann, 2013).

En los recién nacidos que nacen antes de la finalización del tercer trimestre del embarazo, factores tales como el factor de crecimiento insulínico¹ (IGF-1), normalmente presente en óptimas concentraciones en el útero, están desaparecidos, esto también puede contribuir a la detención de crecimiento vascular. IGF-1 es crucial para el crecimiento y desarrollo normal de muchos tejidos, incluyendo el cerebro y los vasos sanguíneos.

Por otra parte, el parto pretérmino condiciona a la pérdida de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga que parece tener un papel en la patogénesis de la retinopatía del prematuro (figura1). En la enfermedad grave, la fase 2 comienza cuando la retina todavía pobremente vascularizada es cada vez metabólicamente activa (causada por la supresión del crecimiento de los vasos en la fase 1) se convierte en hipóxica. La fase 2 se caracteriza por la proliferación de los vasos sanguíneos en gran parte en respuesta a los aumentos de hipoxia impulsado por VEGF y eritropoyetina. Los nuevos vasos mal perfundidos en la retina conducen a fibrosis y formación de cicatrices y llegar a desprendimiento de retina. En la mayoría de los bebés la retinopatía del prematuro remite de manera espontánea y la vascularización de la retina con bastante normalidad, aunque el déficit neural (pérdida de la función de los fotorreceptores) puede permanecer incluso leve en algunos casos.

5.5 Factores de riesgo neonatales

5.5.1 El oxígeno

El oxígeno en la sangre del feto es sustancialmente menor que el del recién nacido. En los minutos posteriores al nacimiento, la saturación arterial de oxígeno aumenta de alrededor del 50-60% al 90-95%. Los esfuerzos respiratorios iniciales generan presiones transtorácicas negativas que impulsan el líquido desde las vías respiratorias hacia el intersticio pulmonar, facilitando la aireación pulmonar, la oxigenación de la sangre y la vasodilatación de la arteria pulmonar. En consecuencia, las derivaciones intra (foramen oval) y extracardíacas (ductus arterioso) cambian y la circulación secuencial cambia a una circulación pulmonar y sistémica paralela (Lara-Cantón, 2022).

Modelos animales de retinopatía inducida por oxígeno.

Según Patz y Ashton para evitar las preocupaciones éticas y de seguridad inherentes a la experimentación con ojos de bebés humanos prematuros, normalmente se utilizan modelos animales de retinopatía inducida por oxígeno (OIR) para estudiar la fisiopatología de la ROP y evaluar posibles tratamientos. Animales como ratones, ratas y gatos vascularizan sus retinas después del nacimiento, lo que resulta en un desarrollo vascular retiniano similar al de los bebés prematuros en ojos obtenidos a término en estos animales; sin embargo, una limitación de todos los modelos animales es que no pueden simular completamente las complicaciones que pueden surgir después del nacimiento en bebés prematuros (Mariza Fevereiro-Martins MD:Carlos Marques-Neves MD, Hercília Guimarães MD, & Manuel Bicho MD, 2023).

En uno de los modelos más comunes, el modelo OIR de ratón diseñado por Smith, ratones recién nacidos son expuestos a un entorno con alto contenido de oxígeno (75%) desde el día posnatal 7 al 12, provocando la vaso-obliteración de los capilares ya desarrollados en la retina central. Luego regresan al aire ambiente para desarrollar OIR que conduce a la vaso-proliferación en el vítreo en las uniones de la retina central vascularizada y avascular. Una ventaja del modelo de ratón es la facilidad de manipulación genética que facilita el estudio de los mecanismos moleculares de la ROP (Mariza Fevereiro-Martins MD:Carlos Marques-Neves MD, Hercília Guimarães MD, & Manuel Bicho MD, 2023).

En una encuesta nacional de Estados Unidos, lactantes con peso al nacer inferior a 1.500g que tenía un máximo SpO₂ superior al 98% en los primeros 2 semanas después del parto tenían retinopatía severa en 5.5% de los casos, frente al 3.0% en aquellos con una SpO₂ máximo de 98% o menos ($p < 0.05$) Con objetivos de SpO₂ después de la edad de 2 semanas de mayor que 92%, 3.3% de los recién nacidos necesitan tratamiento para la ROP, en comparación con 1.3% cuando el objetivo SpO₂ fue del 92% o menos ($p < 0.0003$). En la etapa 3 o enfermedad mayor se observó en 5.5% de los casos entre los bebés con el objetivo de saturación superior, y en 2.4% de los casos de entre los que tienen la meta más baja (p

<0.0005). En un estudio de 1.544 bebés que pesaron menos de 1.000g al nacer, Sun reportó que, en comparación con los que tenían destino SpO₂ mayor que 95%, los que tienen objetivo de SpO₂ de 95% o menos tenían menor incidencia de la etapa 3 la retinopatía de la prematuridad (10% vs 29%), menor cirugía retina (4% vs 12%), menor enfermedad pulmonar crónica (27% vs 53%), y la mortalidad similar (17% vs 24%).

En las guías clínicas de neonatología del país se establece el uso racional de oxígeno y control de saturación de oxígenos en prematuros para prevención de ROP (Guías clínicas para la atención hospitalaria del neonato, 2011), la saturación deseada se expresan en la tabla 2.

A pesar de varios estudios controlados aleatorios de gran tamaño que comparan diferentes rangos objetivo de saturación de oxígeno, el rango ideal sigue siendo controvertido. El ensayo de oxígeno terapéutico suplementario para la ROP preumbral (STOP-ROP) estudió los efectos de una SaO₂ de 89 a 94 % frente a una SaO₂ de 96 a 99 % sobre la incidencia de ROP y no encontró diferencias significativas. El ensayo aleatorizado sobre surfactante, presión positiva en las vías respiratorias, oximetría de pulso (SUPPORT) y el estudio de objetivos de saturación de oxígeno II (BOOST-II) compararon una SaO₂ de 85 a 89 % frente a una SaO₂ de 91 a 95 % y descubrieron que los niveles más bajos de oxígeno se asociaban con un aumento mortalidad, pero tasas más bajas de ROP. Un ensayo canadiense de oxígeno (COT) también comparó 85–89% versus 91–95%, pero no encontró diferencias significativas ni en la tasa de muerte ni en la discapacidad entre los dos grupos (Kim, y otros, 2018).

5.5.2 Edad gestacional y peso al nacer

Son los dos factores de riesgo conocidos más importantes para el desarrollo de ROP. El estudio multicéntrico de crioterapia para la ROP (CRYO-ROP) siguió a 4.099 bebés con un peso corporal ≤ 1.251 g y encontró que un peso corporal más bajo y una EG más joven estaban fuertemente asociados con el desarrollo de ROP "umbral". En la cohorte CRYO-ROP, cada aumento de 100 g en el peso corporal disminuyó las probabilidades de alcanzar el umbral de ROP en un 27 %, y cada

aumento semanal en GA disminuyó las probabilidades de alcanzar el umbral de enfermedad en un 19 %. Estos resultados se han replicado en múltiples estudios posteriores, tanto para el riesgo de ROP incidente como de ROP que requiere tratamiento (Kim, y otros, 2018)

5.5.3 Factor de Crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1) y ganancia de peso.

En los bebés nacidos prematuramente, existe una fuerte asociación entre las concentraciones bajas de IGF-1 séricas en el período posnatal temprano y la posterior retinopatía del prematuro y otras morbilidades relacionadas con la prematuridad (Hellström A E. E., 2003). En el útero, el IGF-1 plasmático aumenta con la edad gestacional, en particular durante el tercer trimestre del embarazo, y disminuye después del nacimiento prematuro (Lassarre C, 1991) con la pérdida de la interacción materno-fetal. La mayoría de los bebés nacidos antes de las 33 semanas de edad gestacional tienen un aumento muy lento en la producción de IGF-1 después del nacimiento hasta aproximadamente las 44 semanas de edad posmenstrual, a medida que el bebé prematuro madura. En comparación, los bebés nacidos a término tienen un aumento rápido en el IGF-1 sérico después del nacimiento (Lineham JD, 1986). Las concentraciones de IGF-1 posnatales dependen de la nutrición en los bebés prematuros mayores y se reducen con la inanición, la infección y el estrés.

Un nivel bajo de IGF-1 se asocia con un crecimiento vascular retiniano deficiente en ratones deficientes en IGF-1, lo que sugiere que un nivel bajo de IGF-1 podría contribuir a la supresión del crecimiento vascular en la retinopatía del prematuro (Hellström A P. C., 2001). El IGF-1 actúa como un factor permisivo para el crecimiento de células endoteliales vasculares dependiente de VEGF (Hellström A P. C., 2001), e IGFBP3, la principal proteína de unión a IGF-1 que se encuentra en el suero, también mejora la supervivencia de los vasos en un modelo de ratón de retinopatía inducida por oxígeno. Es importante destacar que las concentraciones de IGFBP3 disminuyen en los bebés con retinopatía del prematuro (Löfqvist C, 2007). En los bebés prematuros, las concentraciones séricas bajas de IGF-1, además de corresponderse directamente con la gravedad de la retinopatía

del prematuro, también se asocian con un crecimiento cerebral deficiente medido por la circunferencia de la cabeza.

5.5.4 Hiperglucemia, insulina y nutrición

Las concentraciones elevadas de glucosa neonatal también aumentan el riesgo de retinopatía del prematuro (Garg R, 2003). En un estudio (Kaempf JW, 2011) de 372 bebés nacidos con una edad gestacional de menos de 30 semanas, el aumento de la nutrición por sí solo (sin suplementos de IGF-1) causó hiperglucemia, que requirió un mayor uso de insulina. Tanto la hiperglucemia como el uso de insulina se asociaron con un aumento tanto de las formas graves (del 4% al 9%) como de las más leves de retinopatía del prematuro. Estos hallazgos enfatizan la importancia de un enfoque integrado para la prevención.

El aumento de la nutrición por sí solo no afecta el aumento de peso (normalizado para la edad gestacional) o las concentraciones de IGF-1 en los bebés con peso extremadamente bajo al nacer, que parecen incapaces de aumentar las concentraciones de IGF-1 con un aumento de calorías o de utilizar calorías para el crecimiento con bajas concentraciones de IGF-1 (Hansen-Pupp I, 2011). El IGF-1 exógeno puede mejorar el crecimiento en estados de desnutrición. En ratas alimentadas con la mitad de las calorías necesarias, el IGF-1 exógeno mejoró el aumento de peso (Fryklund L, 2013). Dado que el aumento de peso posnatal predice el riesgo de retinopatía del prematuro tanto el aumento de la nutrición como las concentraciones adecuadas de IGF-1 parecen ser necesarias para el crecimiento posnatal y para una reducción del riesgo.

También se debe prestar atención adicional a los componentes nutricionales, como la cantidad adecuada de proteínas, las grasas apropiadas y el uso apropiado de glucosa y otros carbohidratos. En estudios realizados en animales, la ausencia de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga ω -3 aumenta el riesgo de retinopatía. Dado que la nutrición parenteral total rara vez contiene dichos ácidos grasos, es probable que la provisión de este lípido sea beneficiosa. En un estudio de 1706 bebés prematuros en América del Norte, aquellos con un uso prolongado de

nutrición parenteral total tenían un mayor riesgo de padecer la enfermedad, independientemente del aumento de peso (Hellström A S. L., 2013).

5.5.5 Otros factores de riesgo

Las infecciones neonatales, en particular las infecciones fúngicas, también son factores de riesgo para la retinopatía del prematuro (Mittal M, 1998). La bacteremia neonatal tardía, pero no temprana, se asocia con retinopatía del prematuro grave en neonatos de edad gestacional extremadamente baja (Tolsma KW, 2011). El mayor riesgo asociado con la infección podría deberse en parte a la inflamación sistémica, que podría actuar sinérgicamente con la hiperoxia para mediar los efectos de la infección de la placenta. También se ha sugerido que las transfusiones de sangre son un posible factor de riesgo para la retinopatía del prematuro, pero los investigadores del único ensayo clínico que evaluó esta cuestión no informaron evidencia de un vínculo.

Los factores genéticos también pueden afectar el riesgo de retinopatía del prematuro. La enfermedad se presenta con mayor frecuencia en bebés blancos que en bebés negros y en niños que en niñas. Los polimorfismos genéticos pueden cambiar la función de los genes, lo que podría afectar la enfermedad; sin embargo, hasta ahora no se ha identificado ningún factor genético que sea responsable de un número sustancial de pacientes con la enfermedad. Los estudios futuros que utilicen la genómica y la proteómica podrían ser útiles para la identificación de factores genéticos relevantes (Ann, Smith, & Dammann, 2013).

Clasificación de la retinopatía del prematuro

Clasificación de las etapas de la retinopatía de la prematuridad es necesaria para la normalización de las prácticas de tratamiento, y por lo que las intervenciones pueden ser evaluadas en una etapa definida cuando es probable la progresión a la ceguera. Las recomendaciones se resumen en la Clasificación Internacional de la Retinopatía del Prematuro, publicado primero en 1985 y revisado en 2005 (Ann, Smith, & Dammann, 2013)

La retina se divide en tres zonas y la extensión o gravedad de la enfermedad en estas zonas es clasificado como etapas. Etapas 1 y 2 son leves y probablemente a la regresión espontánea. En la etapa 3, la neovascularización extrarretinal puede llegar a ser severa suficiente para causar el desprendimiento de retina total (fase 5), lo que conduce a la ceguera. La presencia de un aumento de la dilatación y tortuosidad de los vasos posteriores es un signo ominoso de enfermedad plus (ver figura 2).

5.6 Clasificación por zonas afectadas

Zonas I: Zona posterior que se extiende desde el nervio óptico hasta dos veces la distancia papila-macula, o 30° en todas las direcciones a partir del nervio óptico. Examinadas con un lente de 28 a 30 D.

Zona II: Zona media que se extiende desde el límite externo de la zona I hasta la ora serrata del lado nasal y aproximadamente hasta el ecuador del lado temporal.

Zona III: Esta es la zona externa que se extiende desde el borde externo de la zona II, en forma de semicírculo hacia la ora serrata temporal y retina superior e inferior.

6.7 Estadios

Estadio 1: Fina línea de demarcación (sin elevación o forma) de división entre la retina avascular y la retina vascular.

Estadio 2: Un borde o cresta que separa la zona entre retina avascular y vascular.

Estadio 3: Proliferación fibrovascular extrarretinal (neovascularización) en el borde anterior o hacia la cavidad vítrea.

Estadio 4: Desprendimiento parcial de la retina:

4a.: sin compromiso macular.

4b.: con compromiso macular.

Estadio 5: Desprendimiento total de la retina.

Enfermedad Plus: Se refiere a la dilatación y tortuosidad de todos los vasos a partir del polo posterior de la retina. Indicando gravedad y agresividad de la enfermedad.

Enfermedad Preumbral: ROP en cualquier etapa en zona I, Estadio 2 + Enfermedad PLUS en zona II, Estadio 3 sin enfermedad PLUS en zona II, Estadio 3 + Enfermedad PLUS en zona II pero pocos sectores horarios de Etapa 3.

Enfermedad Umbral: Con 5 sectores horarios continuos u 8 no continuos + Enfermedad plus en zona I o II.

ROP Agresiva Posterior: Forma más severa de ROP rápidamente progresiva con signos clínicos atípicos que ocurren en zona I región posterior de zona II, con presencia de enfermedad PLUS, sin unión demarcatoria típica entre zona vascular y avascular de la retina (Campos, 2015)

5.7 Cribado

El propósito del cribado es, por supuesto, detectar aquellos pacientes que requerirán tratamiento. Las indicaciones del mismo fueron establecidas como resultado del estudio CRYO-ROP y se mantuvieron vigentes desde el año 1988 hasta el 2003, consistían fundamentalmente en instaurar tratamiento en la enfermedad umbral. Posteriormente, esta indicación fue revisada (estudio ETROP) y se establecieron dos nuevas indicaciones para el tratamiento, vigentes a partir del año 2003.

- ROP Tipo I:

- Zona I: cualquier estadio ROP con enfermedad plus o estadio 3 sin enfermedad

- plus.

- Zona II: estadio 2 o 3 con enfermedad plus.

- ROP tipo II:

- Zona I, estadio 1 o 2 sin enfermedad plus.

- Zona II, estadio 3 sin enfermedad plus

5.8 Tratamiento

Las estrategias terapéuticas actuales se centran en la fase II de la enfermedad, donde predomina la proliferación, pues, en la actualidad, no hay ninguna terapia que tenga como diana la cascada patogénica de la primera fase de la enfermedad, por tanto, todo tratamiento hoy en día está dirigido a detener la proliferación vascular incontrolada que se produce en esta segunda fase.

Hay tres pilares fundamentales en los que se apoya el tratamiento: crioterapia, laser (ambas se fundamentan en la ablación de la retina periférica) y más recientemente se ha introducido la terapia con fármacos anti-VEGF, en lo que constituiría un uso “off-label” de los mismos. Todas estas terapias tienen un objetivo común: reducir los niveles de VEGF, bien sea mediante ablación de la retina periférica o inactivando las moléculas VEGF.

El estudio CRYO-ROP, llevado a cabo desde 1986 al 1988, demostró la eficacia y beneficios del tratamiento con crio ablación de la retina en el estadio umbral de la enfermedad. Posteriormente se demostraron las ventajas del láser frente a la crio ablación, que demostraba efectos iguales o incluso mejores y mejores tasas de complicaciones a nivel sistémico, y el estudio ETROP recomendó el tratamiento en fase “pre-umbral de alto riesgo”, conocida como ROP tipo I y una estrategia de observación y seguimiento para ROP tipo II. Actualmente, la ablación láser de la retina constituye el tratamiento de elección, con muy buenos resultados tanto estructurales como funcionales, aunque no exenta de complicaciones como quemaduras de córnea e iris, hemorragia o isquemia del segmento anterior, elevación aguda de la presión tras fotocoagulación panretinal extensa e incluso glaucoma de ángulo cerrado, de hecho, la elevación aguda de la presión intraocular es algo que ocurre con relativa frecuencia y, por ello, la mayoría de niños reciben medicación anti-glaucoma durante unos días tras la intervención, también se han notificado casos de cataratas y ptisis bulbi tras el tratamiento.

La miopía también constituye una complicación visual relevante a largo plazo en los pacientes tratados, y parece estar en relación con el número de “quemaduras” que han sido recibidas, lo que está en estrecha relación con la gravedad de la enfermedad. Otras complicaciones frecuentes son anisometropía y estrabismo. Por otro lado, los fármacos anti-VEGF pueden ser administrados fácilmente mediante una inyección intravítrea, evitando así la sedación en el paciente.

Las inyecciones pueden ser administradas rápidamente (2-3 minutos por ojo) en comparación con el tratamiento láser, en el cual se requieren unos 30-40 minutos por ojo, requiere menos equipo especializado, menor estrés para el recién nacido y parece ser una opción atractiva en situaciones donde el tratamiento láser resultaría difícil, como niños en situación inestable o con opacidades de la capa media.

En países en vías de desarrollo donde no hay fácil acceso a equipos láser o a oftalmólogos especializados, suponen una opción tentadora, aunque necesitarían una monitorización posterior para vigilar posibles recurrencias o complicaciones sistémicas a largo plazo derivadas del tratamiento. Sin embargo, aunque el uso de este tipo de fármacos está ampliamente extendido en problemas retinianos vasculares del paciente adulto, presenta más problemática en el prematuro, pues VEGF tiene un papel crucial en el normal desarrollo de muchos órganos como los riñones, cerebro y pulmones, donde la vascularización necesita seguir desarrollándose, y una vez administrados de forma intravítrea, permanecen durante semanas a concentraciones séricas significativas, además, se han asociado a mayores tasas de recurrencia de la enfermedad.

Cada día se constituyen los anti-VEGF como una opción terapéutica más plausible, resulta tentador especialmente por su rapidez en actuación, pues inhibe directamente a las moléculas de VEGF, en lugar de atacar a su formación (mecanismo de acción del láser), sin embargo, es necesaria una mayor investigación sobre su vida media, efectos a largo plazo, posibles reactivaciones de la enfermedad, toxicidad ocular para que puedan consolidarse como un tratamiento de rutina en ROP.

Existen actualmente 4 opciones diferentes de fármacos anti-VEGF que se posicionan como opciones para el tratamiento de ROP: Bevacizumab (nombre comercial: Avastin), Ranibizumab, Pegatinib y Aflibercept. Bevacizumab, se presenta como la opción más barata pero también cuenta con una vida media mayor, no solo en la zona vítrea, sino también a nivel sistémico, se trata de un anticuerpo monoclonal de 149 kDa y que tiene una vida media sérica de 21 días tras la inyección intravítrea en prematuros, otras opciones, por ejemplo, Ranibizumab, cuya vida media sérica es de aproximadamente 9 días, cae lenta, pero notablemente tras 29 días post-inyección (González, 2021).

5.8 Estado del arte

Soto Fors (2013) En su estudio características clínicas epidemiológicas de la retinopatía de la prematuridad en recién nacidos de embarazos múltiples determinar las características clínicas y epidemiológicas de la retinopatía de la prematuridad en el recién nacido de embarazos múltiples, sobre la base del programa nacional. De tipo observacional descriptivo, entre enero de 1999 y diciembre de 2010, en el Hospital Universitario Materno Infantil "Eusebio Hernández". Se incluyeron 52 recién nacidos de embarazos múltiples de menos de 35 semanas de edad gestacional, y bajo peso al nacer ($\leq 1\ 700$ g). Las variables analizadas fueron: sexo, edad gestacional, peso, factores perinatales asociados con el desarrollo de la retinopatía y los estadios más frecuentes. Los resultados obtenidos presentaron algún estadio de la retinopatía 9 recién nacidos para el 17,3 %. Dentro de los bebés con retinopatía de la prematuridad, fueron más frecuentes el sexo masculino y el estadio I. El peso sobrepasó los 1 500 g y la edad gestacional estuvo entre 34 y 36 semanas. Los antecedentes que más incidieron en los recién nacidos con retinopatía fueron el uso de oxígeno y los esteroides. Y se pudo llegar a la conclusión de que la aplicación del programa permite detectar la aparición de la retinopatía del prematuro y tomar conductas adecuadas en la población en riesgo. Es necesario continuar la identificación de factores de riesgo potenciales de producir o empeorar la enfermedad (SOTO FORS, 2013)

Reyes Roque en su estudio Características clínicas, demográficas y factores asociados de retinopatía en recién nacidos prematuros con peso menor a 2000 gramos diagnosticados en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante los años 2005-2010. Cuyo objetivo fue describir las características clínicas, demográficas y factores asociados de retinopatía del prematuro (ROP) en neonatos prematuros con peso al nacer menor o igual a 2000 gr. y fueron diagnosticados en el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre los años 2005 a 2010. Se realizó un estudio tipo serie de casos analítico. Se revisaron las fichas de seguimiento de prematuros y las epicrisis de alta del Servicio de Neonatología del Hospital Nacional Cayetano Heredia entre los años 2005 a 2010, para lo cual se utilizó una ficha de recolección de datos. Se realizó análisis univariado y multivariado. En los resultados obtenidos se estudiaron 247 pacientes, 77 de los 247 fueron diagnosticados de Retinopatía del Prematuro (ROP) en cualquier grado, se halló la incidencia de 311 por cada 1000 nacidos con peso menor igual a 2000gr. y 432 por cada 1000 nacidos con peso menor a 1500gr. En el análisis univariado de los 14 factores asociados a ROP se encontró que 10 tenían una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.05$). En el análisis multivariado demostró que el peso menor a 1250 gr. ($OR=2,95$; $IC=1,34-6,51$) y el uso de surfactante son factores de riesgo independientes para ROP y la interacción entre estos dos genera un factor de riesgo importante para desarrollar ROP ($OR=10,28$; $IC=2,02-52,35$). Y se pudo concluir que el prematuro con peso menor a 1250 gr. y el antecedente de uso de surfactante son factores independientes para ROP y la interacción de ambos genera un riesgo mayor para desarrollo (Reyes Roque, 2012)

Miriam Diaz (2012) en su estudio: Factores de riesgo neonatales asociados a retinopatía de la prematuridad tuvo como Objetivo, determinar los factores de riesgo asociadas al desarrollo de la retinopatía de la prematuridad (ROP) en neonatas prematuro la metodología consistió en un estudio de casos y control. Se evaluaron factores neonatales en 31 neonatos con diagnóstico de ROP y 62 controles, se estudiaron los neonatos con edad gestacional menor de 37 semanas

entre enero del año 2010 a diciembre de 2011. en los resultados obtenidos la media de peso al nacer fue de 1647 gramos y la media de edad gestacional fue de 33.9 semanas, la incidencia de ROP en neonatos con edad gestacional menor de 32 semanas es de 11.8%, la incidencia de ROP en neonatos con edad gestacional menor de 32 semanas es de 11.8% y en neonatos con peso al nacer menor de < 1500 gr es 18.3%. Con el análisis multivariado de regresión logística los factores de riesgo significativos ($p < 0.05$) asociadas a ROP fueron edad gestacional (OR=6.27), peso al nacer (OR=5.06), neumonía (OR= 6.42), asfixia neonatal (OR=4.75), enfermedad de membrana hialina (OR=8.74), transfusión sanguínea (OR=18.49) y ventilación mecánica (OR=13.63) y llegaron a las siguientes conclusiones: Bajo peso al nacer, menor edad gestacional, transfusión sanguínea, ventilación mecánica, neumonía, asfixia neonatal Y membrana hialina son los principales factores de riesgo para el desarrollo de ROP (Díaz & Cruzado-Sánchez, 2012).

Estrada Cherres (2024) en su investigación titulada Factores de riesgo relacionados a la Incidencia de Retinopatía en neonatos prematuros del Hospital III José Cayetano Heredia – Piura, 2023 cuyo objetivo de la investigación consistió en determinar los factores de riesgos que se relacionan a la incidencia de retinopatía en neonatos prematuros del Hospital III José Cayetano Heredia 2023. realizó un estudio observacional con un enfoque cuantitativo, hipotético y deductivo, el diseño de la investigación fue no experimental, descriptiva de carácter correlacional y de corte transversal, un estudio es de tipología básica, Se incluyeron 82 recién nacidos, se utilizó un cuestionario y una ficha de recolección de datos está compuesta por datos generales que consta de 3 ítems así mismo para la variable factores de riesgo está compuesta por 6 ítems y para la variable retinopatía del prematuro encontramos 2 ítems. Resultados El 63.4% de los neonatos requirió oxigenoterapia. De estos, el 38.5% recibió esta terapia por menos de 7 días, el 46.2% entre 7 y 28 días, y el 15.4% por más de 28 días. El dispositivo más utilizado fue el CPAP (50%). Con respecto a la edad gestacional y peso al nacer: El 57.3% de los neonatos tenía

una edad gestacional superior a 32 semanas, el 6.1% menos de 28 semanas, y el 36.6% entre 28 y 32 semanas. En cuanto al peso al nacer, el 63.4% pesaba entre 1500 y 2500 gramos, el 3.7% menos de 1000 gramos, y el 32.9% entre 1000 y 1499 gramos. La incidencia de retinopatía: La retinopatía afectó al 40.2% de los neonatos, con grados de retinopatía distribuidos como sigue: grado 1 (33.3%), grado 2 (39.4%), grado 3 (24.2%) y grado 4 (3%). Se encontró una asociación significativa entre la retinopatía y el tipo de parto, siendo más prevalente en partos eutócicos (63.6%) comparado con cesáreas (31.7%). como conclusión de la investigación determinó que los factores de riesgo relacionados con la incidencia de retinopatía en neonatos prematuros del Hospital III José Cayetano Heredia – Piura, 2023, incluyen el uso y duración de la oxigenoterapia, la edad gestacional y el peso al nacer. La retinopatía fue más prevalente en neonatos que recibieron oxigenoterapia durante períodos prolongados y en aquellos con menor edad gestacional y peso al nacer (Estrada Cherres & Ramírez Montero de Morales, 2024).

Portillo Sosa (2021) en su estudio Factores de riesgo maternos asociados a retinopatía del prematuro describir los factores de riesgo maternos asociados a retinopatía del prematuro (ROP). Se recopiló información en Pubmeed, Co-chrane, revistas, libros, se encontraron metaanálisis, artículos y guías sobre ROP. Y obtuvieron como resultado que la edad materna tuvo una relación estadística en estudios anteriores con un valor $P < 0.04$, un estudio en Perú mostró 20.6% de los pacientes hijos de madres preclámicas desarrollo ROP, hijos de madres con diabetes mellitus (DM) también mostraron mayor incidencia, el tabaquismo aumento el VEGF/PEDF y por tanto mayor incidencia de ROP, el conteo ele-vado de glóbulos blancos tuvo un OR: 4.37 y un valor $P: 0.019$ siendo significativo, en otro estudio un 26.4% de las mamas con anemia por deficiencia de hierro presentaron ROP. Por lo tanto, concluyeron que se describe asociación estadística a ROP en los factores biológicos, obstétricos, patológicos y psicosociales. Se identifica a la edad materna como un factor de riesgo biológico indirecto; al tabaquismo como un factor de riesgo psicosocial; la hipertensión durante el embarazo, la DM, ITU, anemia por deficiencia

de hierro y el aumento del recuento de glóbulos blancos como factores de riesgo patológicos; por último, a la edad gestacional, RTIU, RPMO, vía de resolución del parto, concepción asistida y corioamnionitis como factores de riesgo obstétricos (Portillo Sosa, 2021).

Guerrero Sausa (2014) en su investigación: Determinar los Factores de riesgo que inciden en la Retinopatía del Prematuro en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente las Mercedes -Chiclayo 2014, es de tipo cuantitativo, diseño no experimental, descriptivo y retrospectivo, la población muestral fue de 136 recién nacidos prematuros según criterios de inclusión y exclusión. Las técnicas de recolección de datos son de análisis documental y bibliográfico, teniendo como fuentes primarias las historias clínicas para lo cual se utilizó una ficha de recolección de datos validado por 3 expertos en el área de neonatología. Obteniendo como resultados: Factores Maternos: Infecciones del Tracto Urinario con un 44,1%, 28,7% con Preeclampsia otras hacen Eclampsia, el 20,6% con Hipertensión Arterial, el 19,9% Anemia y por último 18,4% con Diabetes Mellitus, Factores Neonatales: Apnea(89,7%), Asfixia con 78,7%, 71,3% Sepsis, EMH con 67,6%, y obteniendo así un 57,4% que tuvieron SDR, Factores Predisponen: es el CPAP con un 30,9%, Ventilador Mecánico 22%, Cánula Binasal 19,9%. Puesto que con el análisis realizado con el Chi cuadrado nos da valores $p < 0,05$ que nos indica que es significativo. Se concluyó que los hallazgos en este estudio confirman que estos multifactores maternos y del recién nacidos inciden en la retinopatía del prematuro. (Guerrero Sausa, 2014)

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de investigación

Diseño del estudio: Por manejo de datos el estudio es: descriptivo, transversal y retrospectivo.

6.2 Población y muestra

Población blanco o diana: Se incluyó el 100% de los recién nacidos prematuros menor de 35 semanas y con peso menor de 2000 gramos diagnosticados con retinopatía del prematuro en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel durante en el periodo de 2022 a 2024.

6.3 Selección de los sujetos de estudio

6.3.1 Criterios de inclusión

Recién nacidos con retinopatía del prematuro

6.3.2 Criterios de exclusión

Datos incompletos en el expediente clínico

Partos extrahospitalarios

7. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

- Objetivo N°1: Conocer los factores de riesgo neonatales asociados a la retinopatía del prematuro en recién nacidos.				
-				
Vari able	Definición operacional	Valor de la variable	Tipo de variable	Indicadores
Eda d gestacional	Es la edad gestacional del recién nacido desde el primer día de la última menstruación o por examen físico por medio de escala de Ballard.	Edad gestacional en semanas: -prematuros extremos: menor de 28 semanas -muy prematuro 28-33 semanas -prematuro tardío: 34-36 semanas	Ordinal	Porcentaje de pacientes de acuerdo a su edad gestacional por Ballard
Pes o al nacer.	Determinación del peso del paciente en el momento del nacimiento.	Menor 1000 g 1001 - 1500 g 1501 - 2000 g	Ordinal	Porcentaje de pacientes clasificados de acuerdo al peso de nacimiento
Sexo	Características de las personas para identificarlas como masculino o femenino.	masculino femenino	cualitati va dicotómica	Razón del sexo de los pacientes inscritos en la estrategia canguro
Luga r de nacimiento	Determinado por el hospital de nacimiento	Hospital regional san juan de Dios Hospital nacional de Gotera Hospital nacional de Santa rosa de lima Hospital nacional de usulután Hospital nacional de ciudad barrios Hospital nacional de La union Hospital privado	tiva Cuantita	Promedio de recién nacidos acorde al lugar de nacimiento
- Objetivo N°2: Describir las características clínicas de los neonatos con retinopatía del prematuro				

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA RETINOPATÍA DEL PREMATURO

Vari able	Definición operacional	Valor de la variable	Tipo de variable	Indicadores
Via del parto	Forma en que el feto sale del útero materno	Vaginal Cesárea	va Cualitati	Porcentaje de pacientes que nacen via vaginal o por cesárea
Punt aje de APGAR al nacimiento	Es un método de evaluación de la adaptación y vitalidad del recién nacido tras el nacimiento	7-10 4-6 Menor de 4	iva Cuantita	Promedio de APGAR en los pacientes
Rea nimación neonatal al nacimiento	Técnicas y maniobras aplicadas a un recién nacido para reestablecer la función cardiopulmonar	Si No	va Cualitati	Porcentaje de pacientes que requirieron reanimación neonatal
Uso de soporte ventilatorio	Dispositivos para mejorar la ventilación pulmonar, invasivos o no invasivos	Cánula nasal Campana cefálica CPAP nasal Ventilación mecánica invasiva	tiva Cuantita	Promedio de dispositivos para soporte ventilatorio utilizado
Con centración de oxígeno requerida	Concentració n de oxígeno requerida con fines terapéuticos para mantener saturación adecuada	30 % - 39% 40% - 59% Mayor 60%	tiva cuantita	Porcentaje de oxígeno administrado a los pacientes
Tie mpo que requirió oxígeno	Días que fue necesaria la administración de oxígeno	0-15días 16-30 días Mas de 30 días	tiva Cuantita	Días promedio que se administró oxígeno a los pacientes
Enfe rmedad de membrana hialina	Enfermedad condicionada por la escasez de surfactante, evaluada según la escala radiológica en grados.	Sí No	va Cualitati	Porcentaje de pacientes con diagnóstico de enfermedad de la membrana hialina

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA RETINOPATÍA DEL PREMATURO

Anemia	Concentración baja de la hemoglobina para la edad.	Sí No	va	Cualitati	Porcentaje de pacientes con diagnóstico de anemia
Hemoderivados	Transferencia de productos sanguíneos	Sí No	va	Cualitati	Porcentaje de pacientes que recibieron transfusiones con hemoderivados,
Neumonía.	Proceso inflamatorio pulmonar. Condición generada al nacimiento, adquirido o nosocomial.	Sí No	va	Cualitati	Porcentaje de pacientes con diagnóstico de neumonía
Sepsis Neonatal	Infección de la sangre que puede aparecer de forma temprana, tardía o de origen nosocomial.	Sí No	va	Cualitati	Porcentaje de pacientes con diagnóstico de sepsis neonatal
Retinopatía	proliferación anormal de vasos sanguíneos retinianos que puede aparecer en alguno recién nacidos pretérminos	I II III IV	tiva	Cuantita	Promedio de recién nacidos con retinopatía del prematuro
Objetivo 3: Conocer los factores de riesgos maternos asociados a retinopatía del prematuro					
Edad materna	Edad de una mujer cuando está embarazada	14 – 17 años 18 – 35 años Mayor de 35 años	tiva	Cuantita	Promedio de edad en el momento del embarazo
Embarazo gemelar	Embarazo múltiple en el que se desarrollan dos fetos en el útero	Si No	va	Cualitati	Porcentaje de embarazos gemelares
Estado nutricional materno	Sobrepeso u obesidad o a la presencia de desnutrición durante la gestación	Adecuada Desnutrición Obesidad	va	Cualitati	Porcentaje de gestaciones con malnutrición

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA RETINOPATÍA DEL PREMATURO

Ruptura prematura de membrana	Rompimiento del saco amniótico antes del trabajo de parto	No Entre 12-18 horas Mayor de 18 horas	va Cualitati	Porcentaje de embarazos con ruptura de membranas
Infección de vías urinarias	Presencia de agentes infecciosos en tracto urinario de la madre gestante	Si No	va Cualitati	Porcentaje de madres con infección de vías urinarias
Vaginosis	Infección vaginal durante la gestación	Si No	va Cualitati	Porcentaje de embarazos con vaginosis
Trastornos hipertensivos durante el embarazo	complicación del embarazo que se caracteriza por presión arterial alta	No Si	va Cualitati	Porcentaje de gestantes con trastornos hipertensivos
Hipertensión Crónica	presión arterial de una mujer es alta antes del embarazo o antes de la semana 20 de gestación	Si No	va Cualitati	Porcentaje de gestaciones con hipertensión arterial crónica
Tabaquismo materno	Consumo de tabaco durante el embarazo	Si No	va Cualitati	Porcentaje de madres tabaquistas.

8. PROCESAMIENTO DE DATOS

Se revisaron los expedientes de los años 2022 a 2024, se obtuvieron los números de expediente de los reportes de prematuros del servicio de neonatología, además se utilizó el sistema integral de salud para la revisión de expedientes clínicos.

Se usó el instrumento creado por el grupo de investigación. El instrumento está dividido en tres partes, la primera incluye las características clínicas de los neonatos, la segunda incluye las características clínicas y la tercera parte se incluyen factores maternos.

9. RESULTADOS

Tabla 1. ¿Sexo?

¿Sexo?	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	23	61
Femenino	15	39
Total	38	100

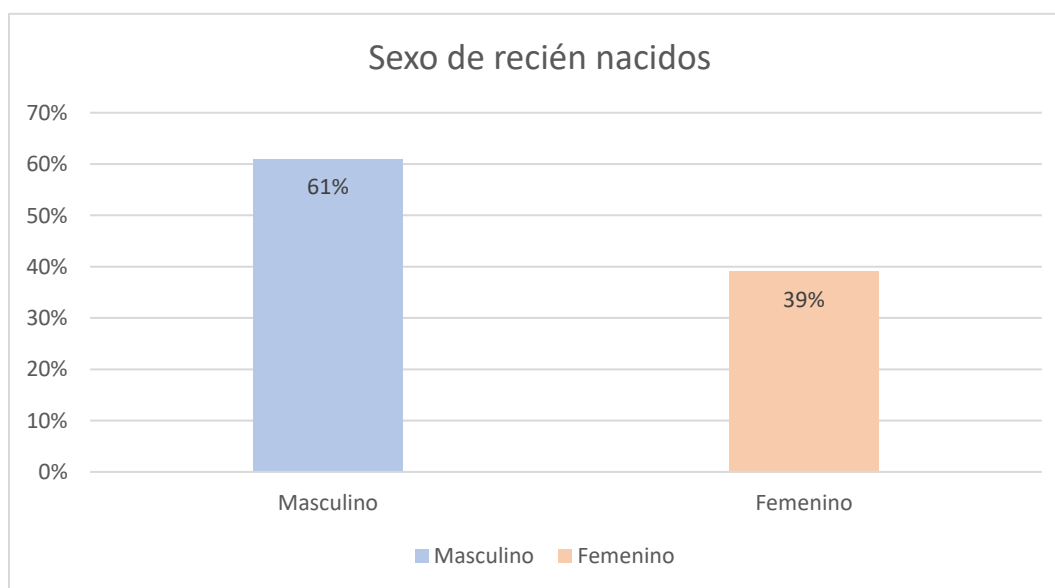
Fuente: base de datos de caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro, Hospital Nacional San Juan de Dios San Migue, año 2022-2024

Análisis: De la tabla anterior se puede afirmar que el 61% de los recién nacidos son del sexo masculino y el 39% correspondió al sexo femenino con una razón de 1.5:1

Interpretación:

Hay predominio de nacimientos del sexo masculino con respecto al sexo femenino, dato que concuerda con estudios previos que demuestran la predominancia del sexo masculino en esta patología.

Gráfico 1: Sexo de los recién nacidos



Fuente: tabla 1

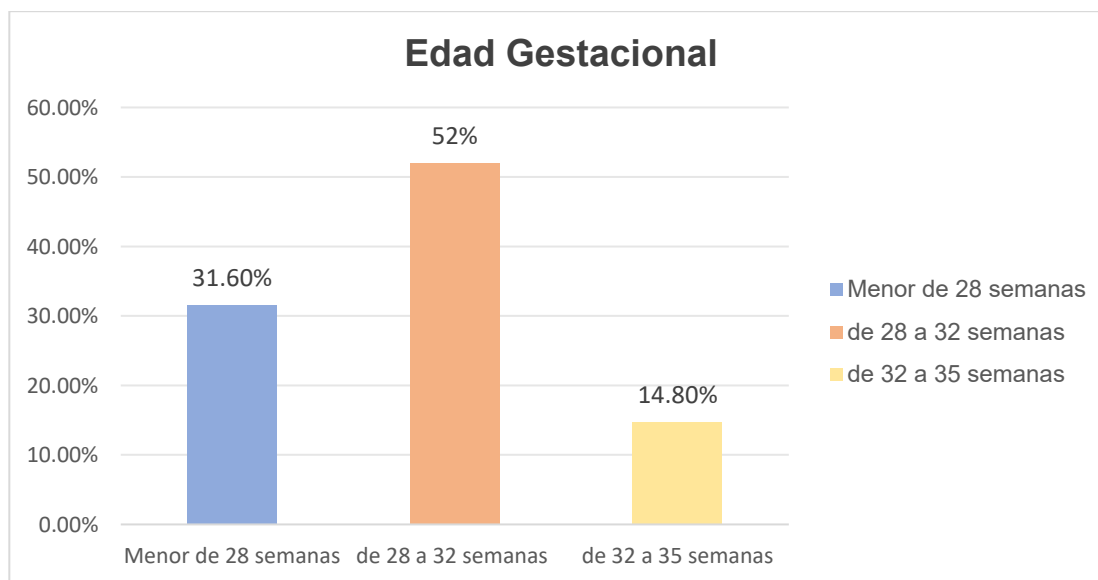
Tabla 2. Edad gestacional al nacer

¿Edad gestacional?	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 26 semanas	12	31.6
Entre 28 y 32 semanas	20	52
De 32 a 35 semanas	6	14.8
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: Del total de los pacientes el 31.6% fue menor de 28 semanas, el 52.6% estaba entre las 28 y las 32 semanas y el 14.8% correspondió a edad gestacionales entre 32 y 35 semanas

Interpretación: la mayoría de pacientes afectado corresponde a la edad gestacional entre las 28 y 32 semanas, seguido de menor de 26 semanas, resultados concordantes debido a la mayor supervivencia actualmente de los recién nacidos en estas edades.

Gráfico 2: Edad gestacional al nacer

Fuente: tabla 2

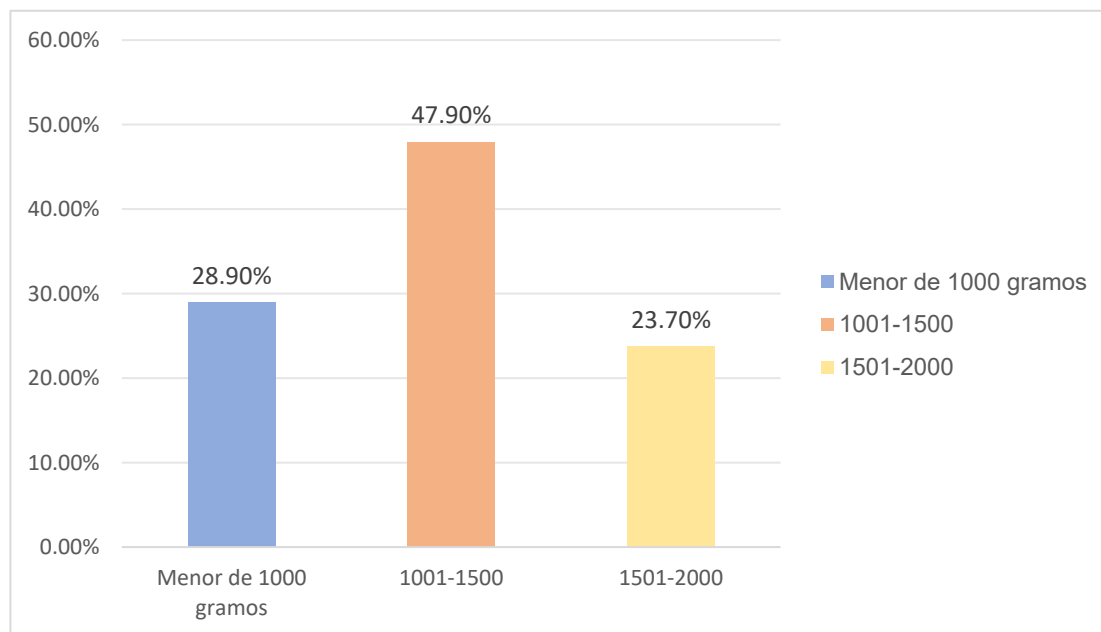
Tabla 3: ¿Peso al nacer?

Peso al nacer	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 100 gramos	11	28.9
1001 – 1500 gramos	18	47.4
1501 – 2000 gramos	9	23.7
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 28.9% corresponde a peso menor de 1000 gramos, el 47.9% entre 1001 a 1500 gramos y el 23.7% a los pacientes entre 1501 y 2000 gramos.

Interpretación: Se observa predominio en neonatos con peso entres 1501 a 2000 gramos, debido a la mayor supervivencia en este grupo, seguido de mayor porcentaje en menores de 1000 gramos.

Gráfico 3: ¿Peso al nacer?

Fuente: tabla 3

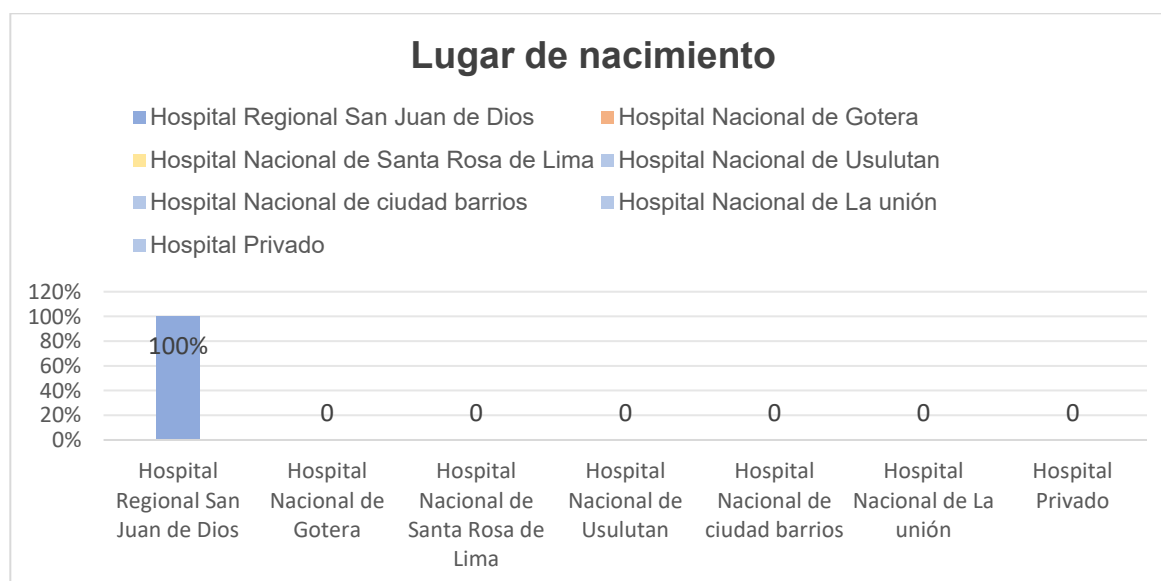
Tabla 4: Lugar de nacimiento

Lugar de nacimiento	Frecuencia	Porcentaje
Hospital San Juan de Dios SM	38	100
HN. Santa Rosa de Lima	0	0
HN Ciudad Barrios	0	0
HN de Gotera	0	0
HN de Usulutá	0	0
HN de La Unión	0	0
Hospital Privado	0	0
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 100% de los pacientes en este estudio nació en el Hospital San Juan de Dios de San Miguel.

Interpretación: El Hospital de San Miguel es centro de referencia para la atención de embarazos complejos y programa de prematuros, reflejado en este estudio con la atención del 100% de los pacientes prematuros

Gráfico 4: Lugar de nacimiento

Fuente: Tabla 4

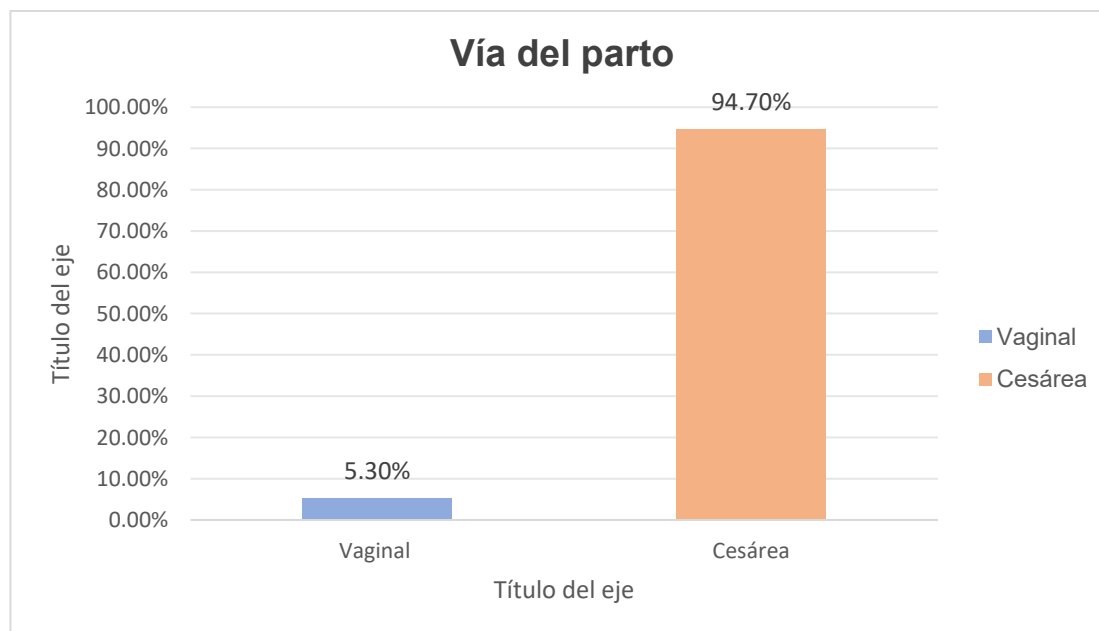
Tabla 5: Vía del parto

Vía del parto	Frecuencia	Porcentaje
Vaginal	2	5.3%
Cesárea	36	94.6%
Total	38	100%

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 94.7% de los partos fue por cesárea y el 5.3% fue por vía vaginal

Interpretación: Debido a la complejidad del embarazo prematuro la mayoría nacen por vía abdominal, en menor frecuencia por vía vaginal.

Gráfico 5: Vía del parto

Fuente: Tabla 5

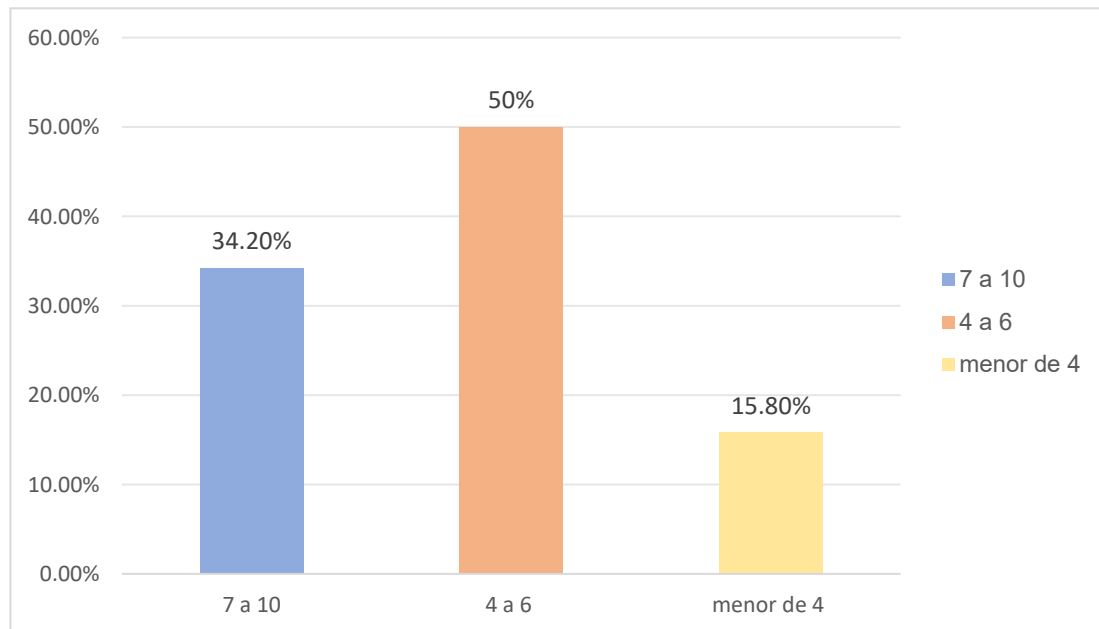
Tabla 6: Puntaje de APGAR al nacimiento prematuros.

APGAR al nacimiento	Frecuencia	Porcentaje
7-10	13	34.2%
4-6	19	50%
Menor de 4	6	15.8%
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: De los pacientes en estudio el 34.2% tuvieron APGAR entre 7 a 10 y el 50% fue de 4 a 6 y 15.8% con APGAR menor de 4

Interpretación: La mayor proporción de pacientes afectados tienen APGAR bajo en 65.8%, las puntuaciones bajas tienen mayor riesgo de presentar retinopatía del prematuro debido a la inmadurez y necesidad de reanimación

Gráfico 6: Puntaje de APGAR al nacimiento

Fuente: tabla 6

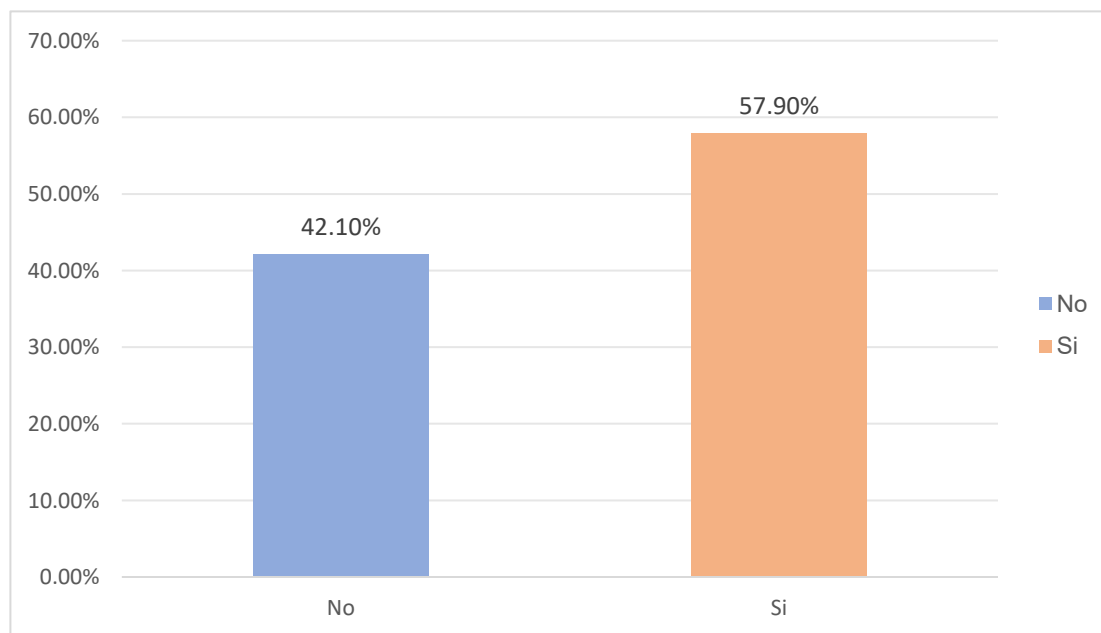
Tabla 7: Necesidad de reanimación al nacimiento

Necesidad de reanimación	Frecuencia	Porcentaje
No	22	42.1
Si	16	57.9
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 57.9% de los pacientes necesito algún tipo de reanimación posterior a su nacimiento y el 42.1% no recibió reanimación del 100% de los pacientes en estudio

Interpretación: La mayoría de recién nacidos no requirió intervenciones en el momento del nacimiento, aunque un porcentaje considerable tuvo necesidad de reanimación al momento de nacimiento, asociado a mayor inmadures o complicaciones perinatales, factores conocidos de retinopatía del prematuro

Gráfico 7. Necesidad de reanimación al Nacimiento

Fuente: tabla 7

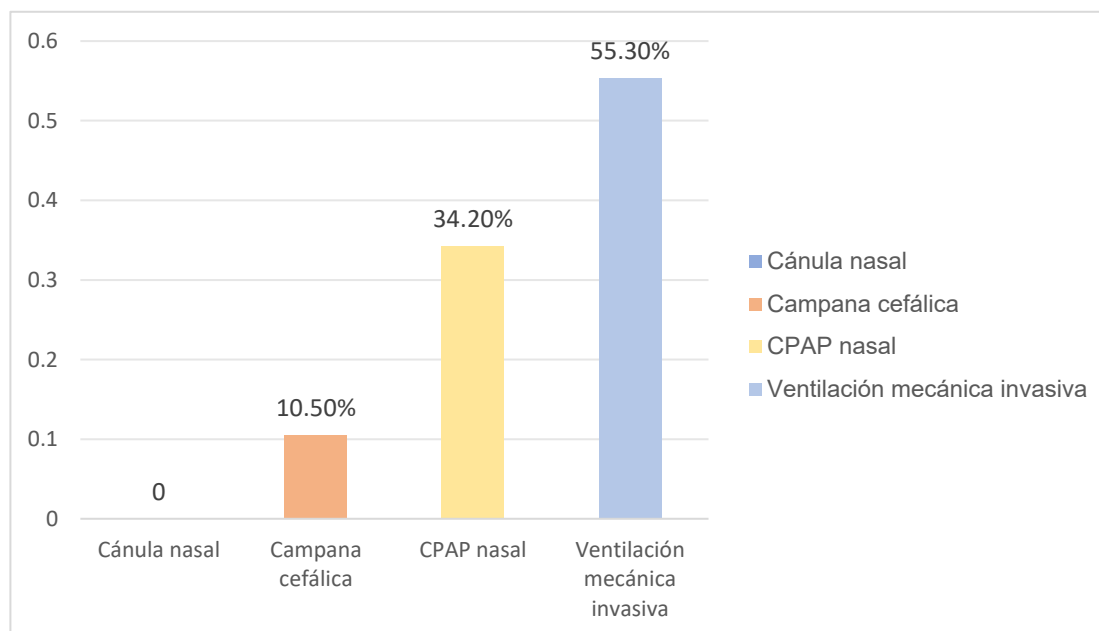
Tabla 8: Tipo de soporte ventilatorio

Tipo de soporte ventilatorio	Frecuencia	Porcentaje
Cánula nasal	0	0
Campana cefálica	4	10.5
CPAP nasal	13	34.2
Ventilación Mecánica	21	55.3
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: Ninguno de los pacientes recibió oxígeno por cánula nasal, el 10.5% tuvo oxígeno por campana cefálica, el 34.2% CPAP nasal y 55.3% ventilación mecánica invasiva.

Interpretación: El predominio de soporte ventilatorio es la ventilación mecánica invasiva concordante con la inmadurez pulmonar y grado de dificultad respiratoria, seguido de mayor frecuencia de la presión positiva de la vía aérea y en menor medida la campana cefálica.

Gráfico 8: Tipo de soporte ventilatorio

Fuente: Tabla 8

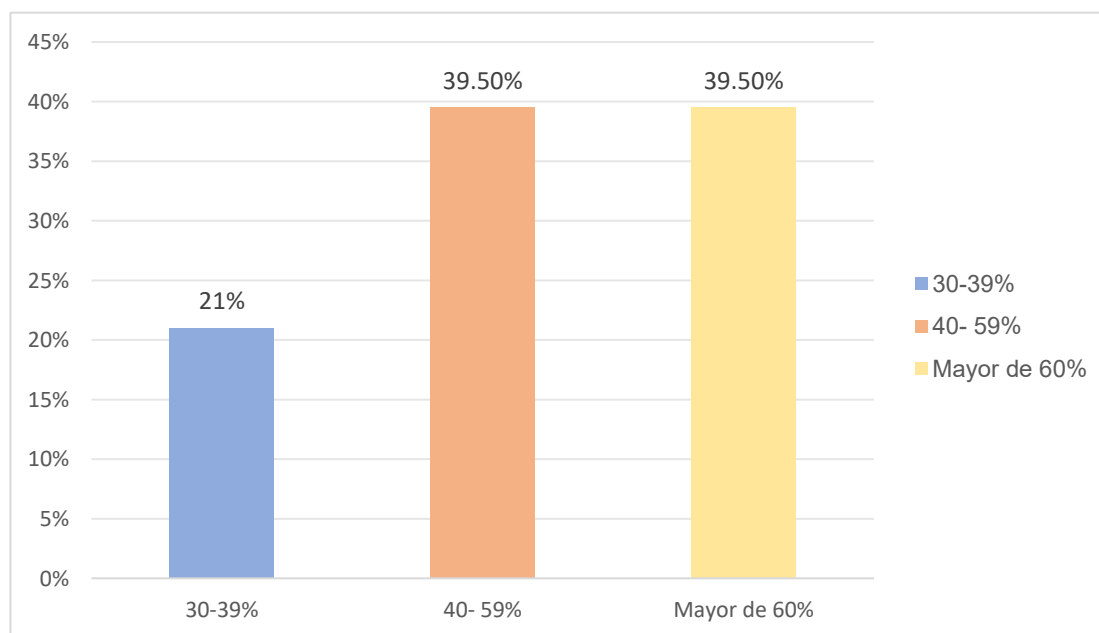
Tabla 9: Concentración de oxígeno requerida

Concentración de oxígeno	Frecuencia	Porcentaje
30-39%	8	21
40-59%	15	39.5
Mayor de 60%	15	39.5
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: Se puede asegurar que la mayoría de recién nacidos han requerido concentración de oxígeno más del 40%, con distribución similar en la fracción inspirada de oxígeno en las concentraciones de 40 a 59 % y en mayores de 60%; en menor medida la concentración de 30-39% con 21% de frecuencia.

Interpretación: Hay una alta proporción de requerimiento alto de concentración de oxígeno por encima del 40%, factor conocido y establecido en la alteración de la vasculatura retiniana y desarrollo de la retinopatía

Gráfica 9: Concentración de oxígeno requerida

Fuente: Tabla 9

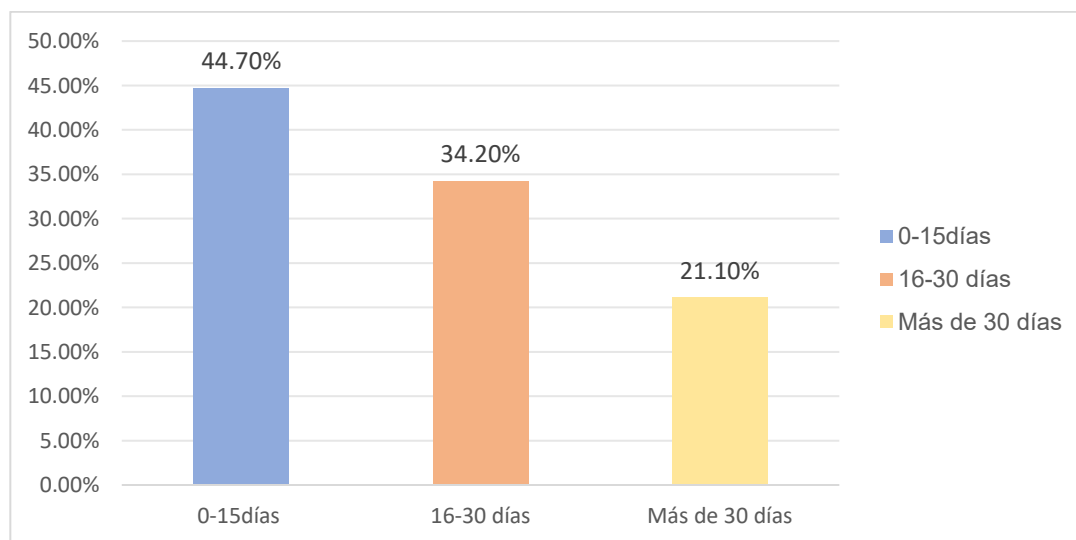
Tabla 10: Tiempo de requerimiento de oxígeno

Tiempo de requerimiento de oxígeno	Frecuencia	Porcentaje
0-15 días	17	44.7
16 - 30 días	13	34.2
Mas de 30 días	8	21.1
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: Del 100% de los pacientes el 44.7% mantuvo oxígeno durante al menos 15 días, el 34.2% durante 16-30 días y el 21.1% lo mantuvo más de 30 días.

Interpretación: La mayoría de los recién nacidos necesitaron oxígeno por tiempo prolongado en un 55.3%, factor conocido y estudiado de la retinopatía del prematuro.

Gráfica 10: Tiempo de requerimiento de oxígeno

Fuente: Tabla 10

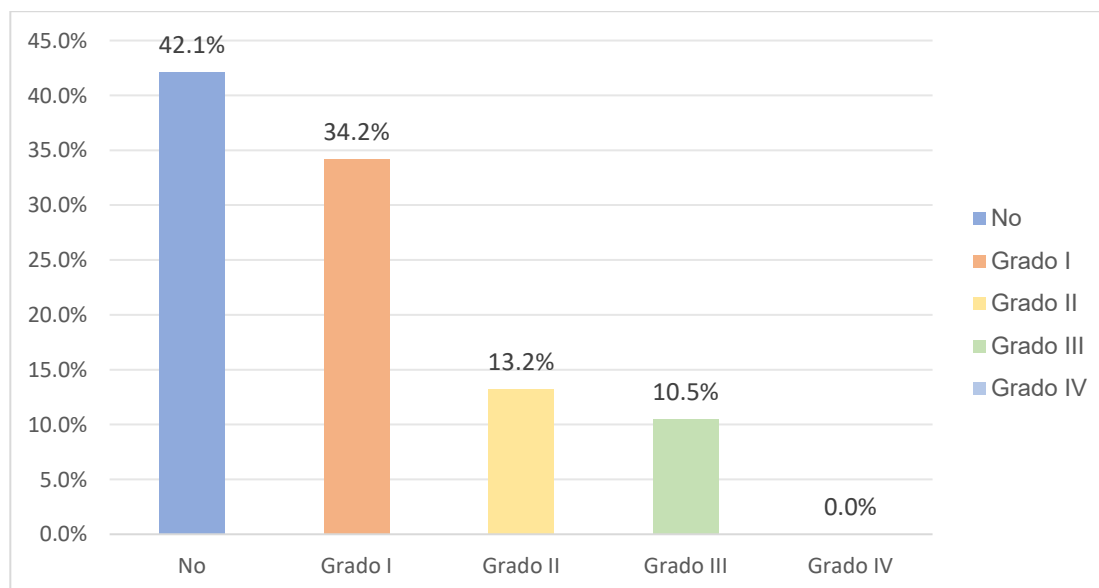
Tabla 11: Enfermedad de membrana hialina

Enfermedad de membrana hialina	Frecuencia	Porcentaje
No	16	42.1
Grado I	13	34.2
Grado II	5	13.2
Grado III	4	10.5
Grado IV	0	0
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: La mayoría de recién nacidos presenta enfermedad de membrana hialina, un alto porcentaje (34.2%) presenta enfermedad grado I y en menor proporción Grado II y grado III con 13.2% y 10.5% respectivamente. Solamente el 42.1% no presenta enfermedad de membrana hialina.

Interpretación: El mayor porcentaje de recién nacidos prematuros presenta algún grado de retinopatía del prematuro, condiciones que generan mayor frecuencia de soporte ventilatorio y aumento de concentración de oxígeno.

Gráfica 11: Enfermedad de membrana hialina

Fuente: Tabla 10

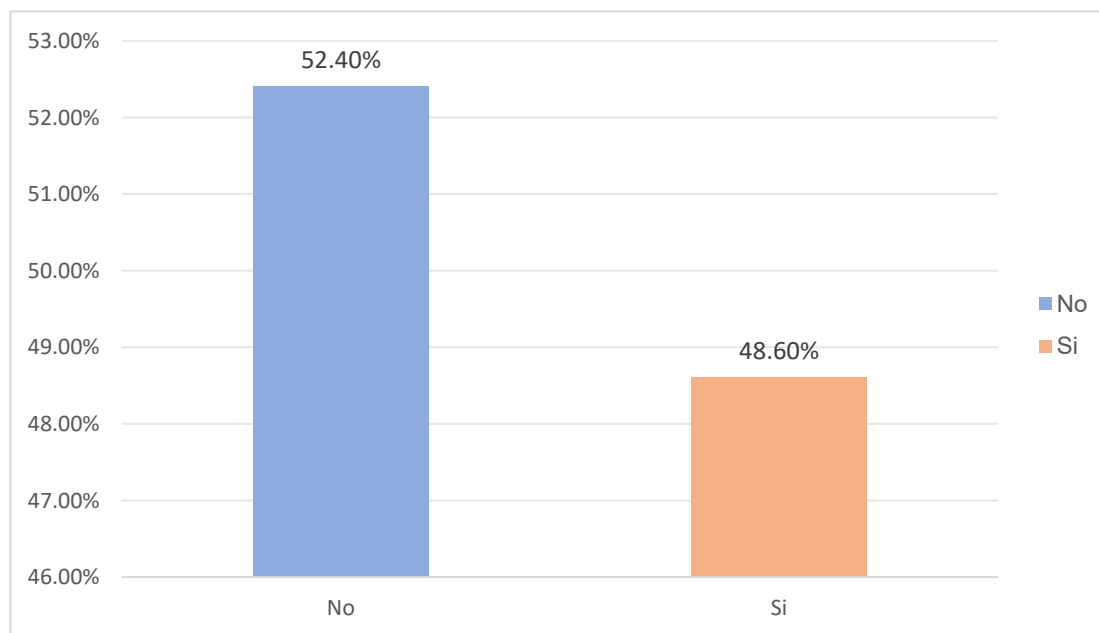
Tabla 12: Detección de anemia neonatal

Detección de anemia	Frecuencia	Total
No	20	52.4
Si	18	48.6
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 52.4% no fue diagnosticada con anemia y el 48.6% recibió el diagnóstico de anemia.

Interpretación: La anemia neonatal en prematuros es frecuente, tiene relevancia sobre todo en pacientes que requirieron transfusión sanguínea, generando fluctuaciones en las concentraciones de oxígeno alterando la vascularización normal.

Grafica 12: Detección de anemia neonatal

Fuente: Tabla 12

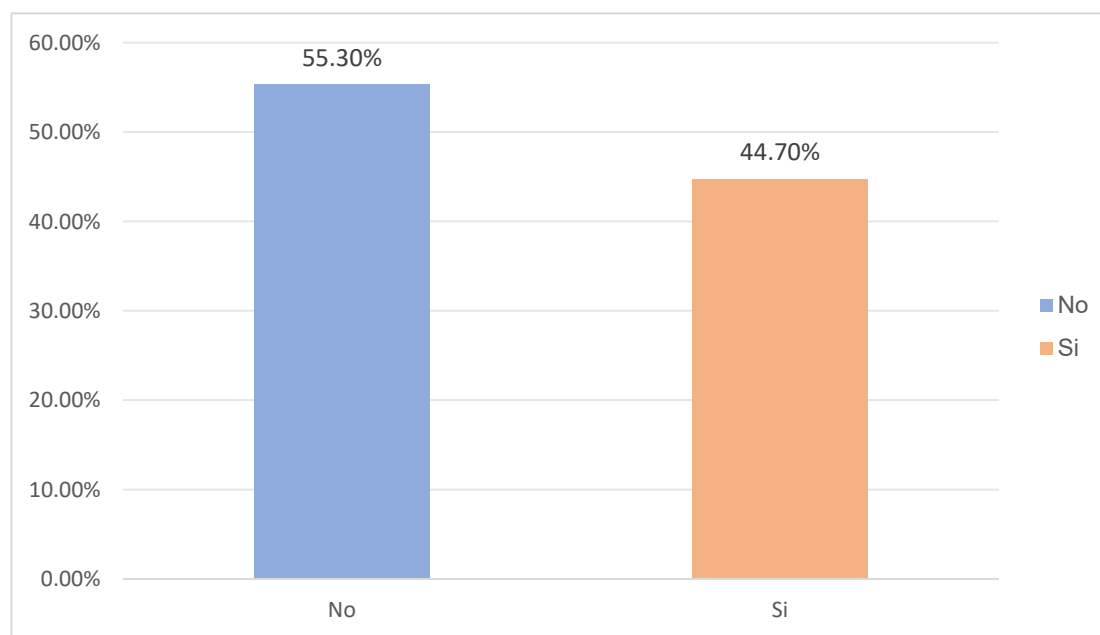
Tabla 13: Requerimiento de transfusión sanguínea

Requerimiento de transfusión	Frecuencia	Total
No	21	55.3
Si	17	44.7
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 44.7% recibió transfusión sanguínea y el 55.3% no recibió transfusiones

Interpretación: El requerimiento de transfusión sanguínea en prematuros es frecuente, en este estudio el porcentaje fue de 44.70%, condición que influye en el desarrollo de retinopatía del prematuro

Gráfica 13: Requerimiento de transfusión sanguínea

Fuente: Tabla 13

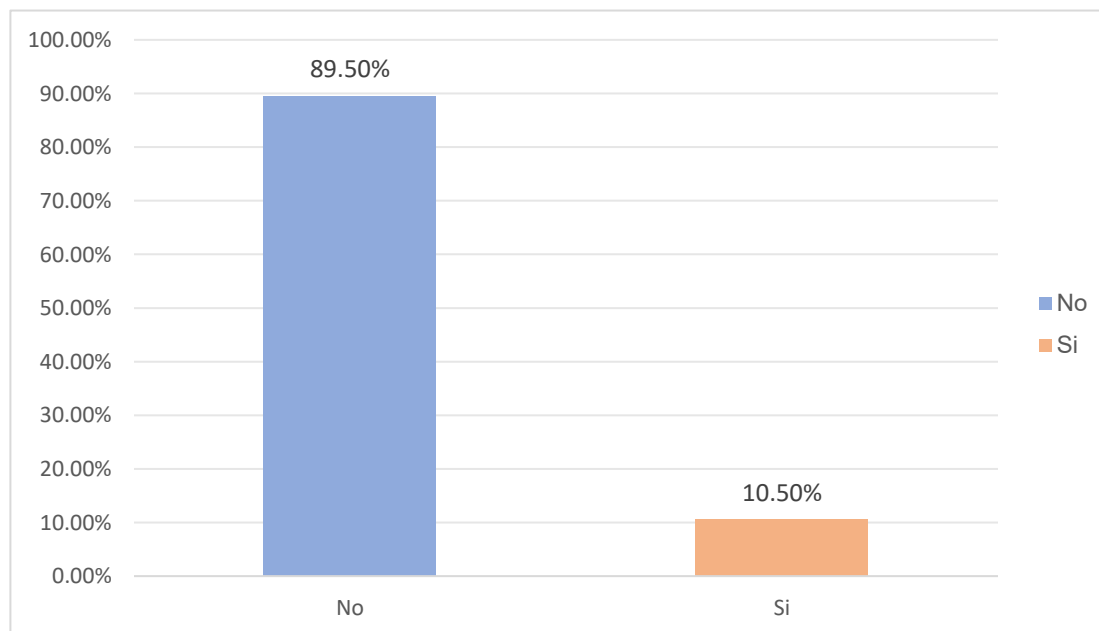
Tabla 14: Neumonía neonatal

Neumonía neonatal	Frecuencia	Total
No	34	89.5
Si	4	10.5
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: De los pacientes en estudio el 89.5% no fue diagnosticado como neumonía neonatal y el 10.5% fue diagnóstico.

Interpretación: La mayoría de los recién nacidos no presentó cuadro de neumonía, una pequeña población del 10.5 % presenta esta condición, cuadro que puede incrementar los requerimientos de oxígeno o soporte ventilatorio.

Gráfico 14: Neumonía neonatal

Fuente: tabla 14

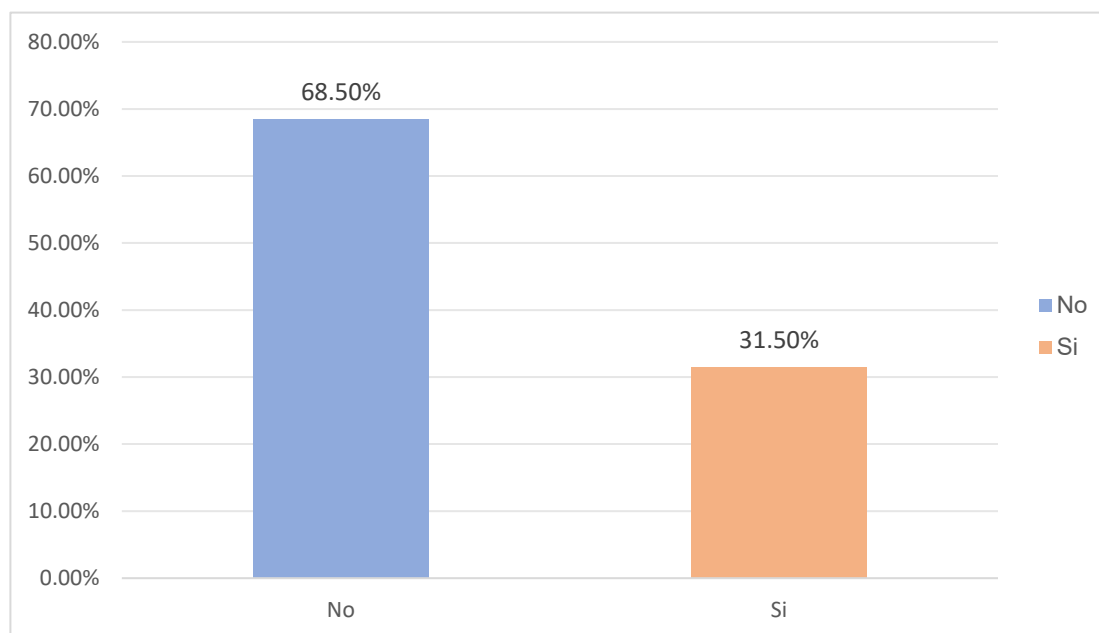
Tabla 15: Diagnostico de sepsis neonatal

Diagnóstico de sepsis	Frecuencia	Total
No	26	68.5
Si	12	31.5
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 31.5% de los pacientes fue diagnosticado como sepsis neonatal y el 68.5% no recibió dicho diagnóstico.

Interpretación: Los datos revelan que un porcentaje considerable de recién nacidos prematuros presenta sepsis neonatal, este es un factor independiente para el desarrollo de retinopatía, debido a la inestabilidad hemodinámica y estrés oxidativo.

Grafica 15: Diagnostico de sepsis neonatal

Fuente: tabla 15

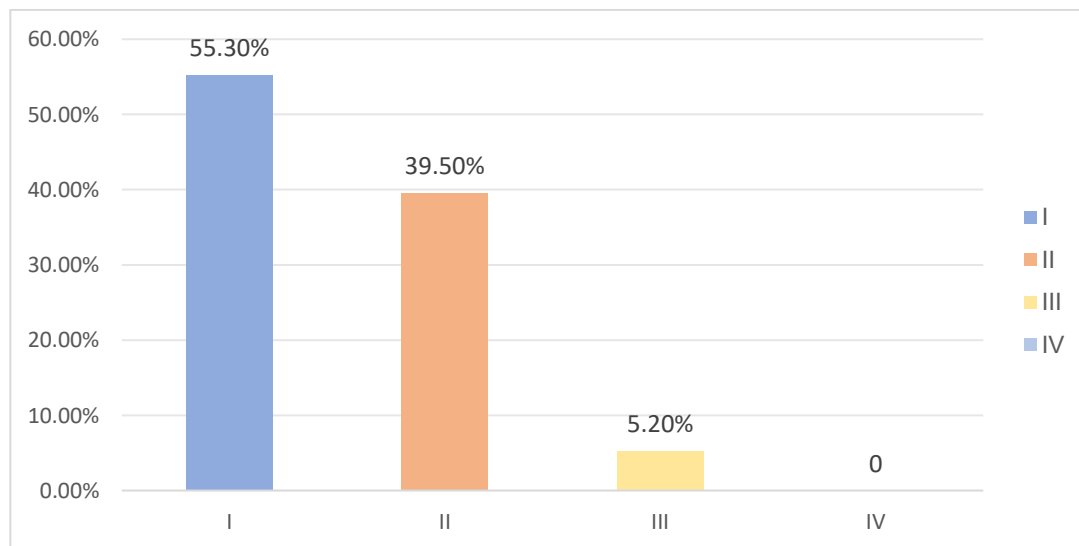
Tabla 16: Grado de retinopatía diagnosticada

Grado de retinopatía diagnosticada	Frecuencia	Porcentaje
I	21	55.3
II	15	39.5
III	2	5.2
IV	0	0
TOTAL	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: Ningún paciente fue diagnosticado con retinopatía grado IV, el 55.3% fue diagnosticada como grado I, el 39.5 % como grado II y el 5.2% fue diagnosticada con retinopatía grado III

Interpretación: Se evidencia que el grado I y II de retinopatía es el más común, esto debido a la madurez o peso de recién nacidos, tiene una correlación negativa entre la edad gestacional y el desarrollo de ROP. En menor medida se observan los grados III y en este estudio no se encontraron pacientes con grado IV.

Grafica 16: Grado de retinopatía diagnosticada

Fuente: Tabla 16

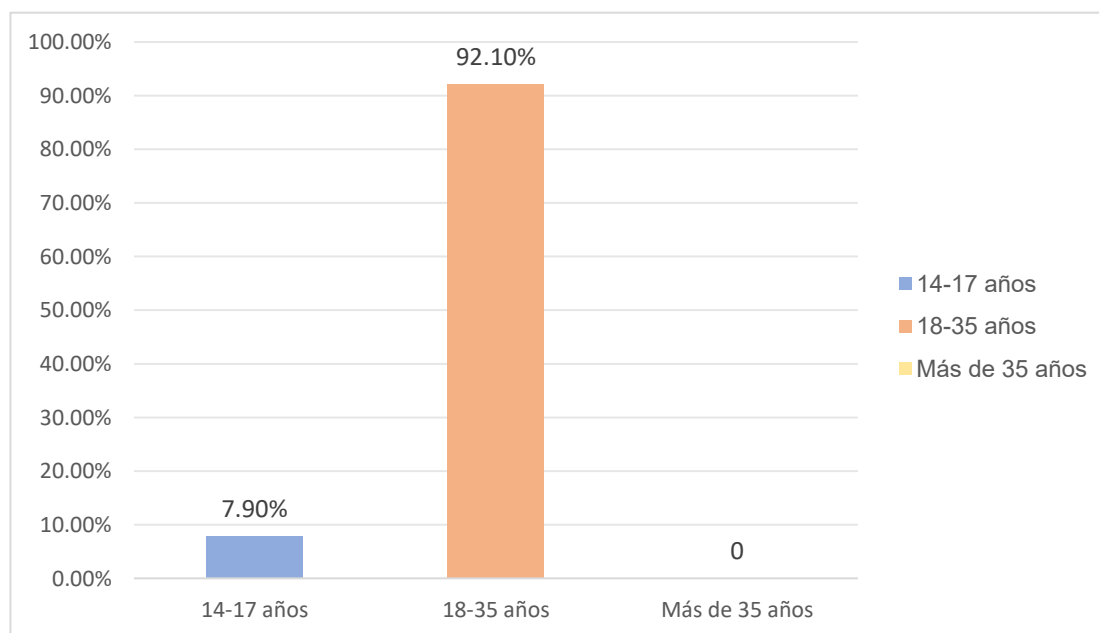
Tabla 17: Edad materna

Edad materna	Frecuencia	Porcentaje
14 – 17 años	3	7.9
18 – 35 años	35	92.1
Mas de 35 años	0	0
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 92.1% de las madres tenía entre 18-35 años y el 7.9% entre 14 y 17 años, ninguna madre tenía más de 35 años

Interpretación: En el estudio se muestra que las mujeres se encontraban en edad reproductiva optimo, un pequeño porcentaje corresponde a adolescente. En este estudio la prematuridad no estuvo relacionada a extremos de la edad materna, tanto la edad muy joven o edad avanzada se asocia a mayor frecuencia de parto prematuro.

Gráfica 17: Edad materna

Fuente: Tabla 17

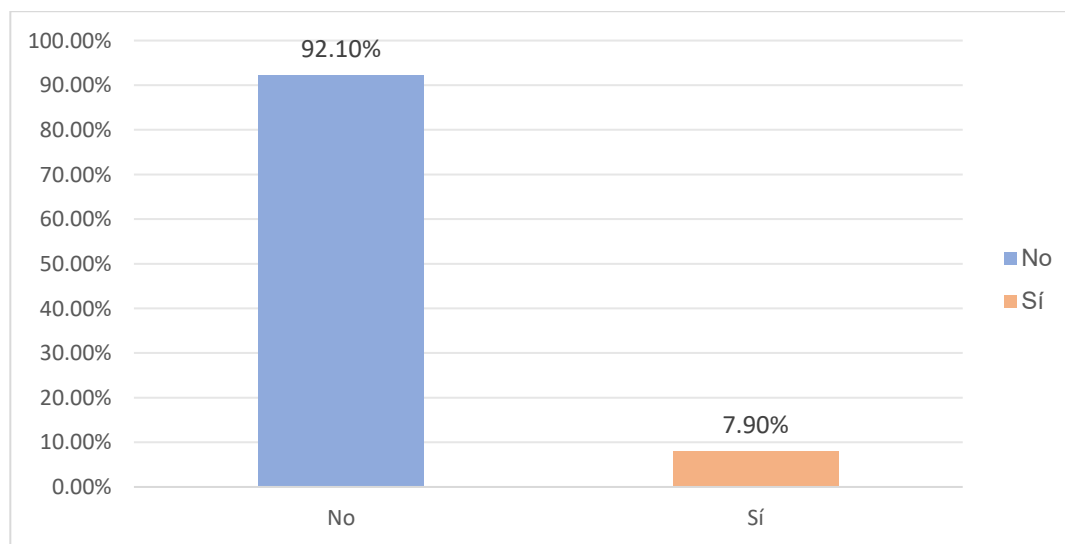
Tabla 18: Embarazo gemelar

Embarazo gemelar	Frecuencia	Total
No	35	92.1
Si	3	7.9
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 92.1% no fue producto de un embarazo gemelar y el 7.9% si fue un embarazo gemelar.

Interpretación: Los datos indican que la mayoría son embarazos únicos, datos coherentes con epidemiología que indica que los embarazos gemelares son menos comunes.

Grafica 18: Embarazo gemelar

Fuente: tabla 18

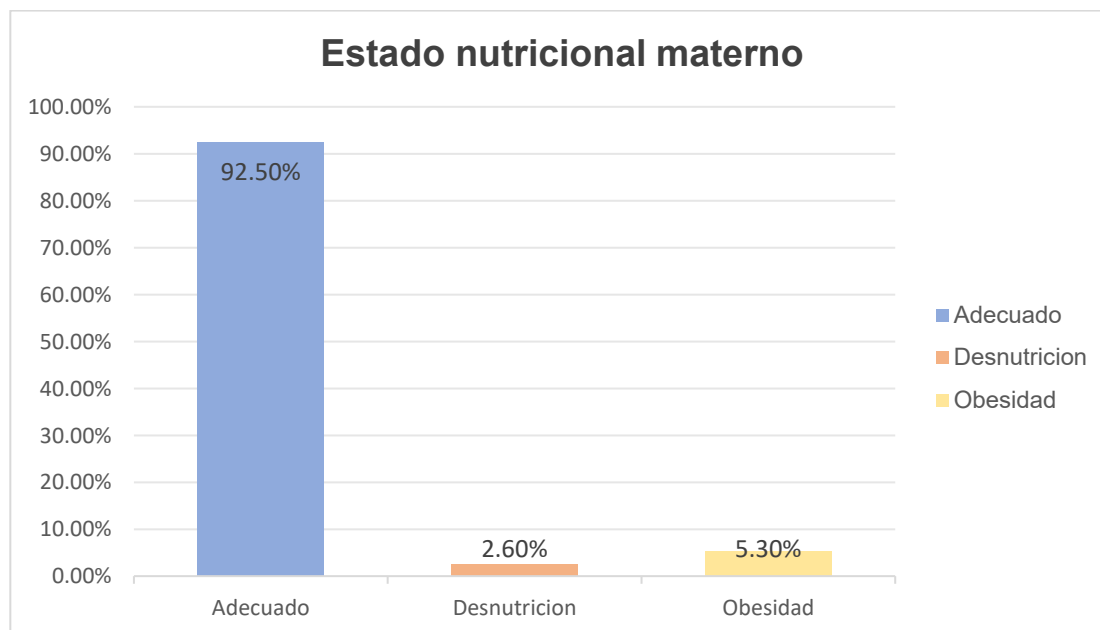
Tabla 19: Estado nutricional materno

Estado nutricional	Frecuencia	Porcentaje
Adecuado	35	92.5
Desnutrición	1	2.6
Obesidad	2	5.3
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 92,1% de las madres tenía un estado nutricional adecuado, el 2.6% presentaba desnutrición y el 5.3% obesidad.

Interpretación: La mayoría de embarazos se encuentran con estado nutricional normal, en condición de desnutrición 5.3% y obesidad con 5.3%, por tanto, en este estudio no se asocia estado de mal nutrición y retinopatía

Gráfica 19: Estado nutricional materno

Fuente: Tabla 19

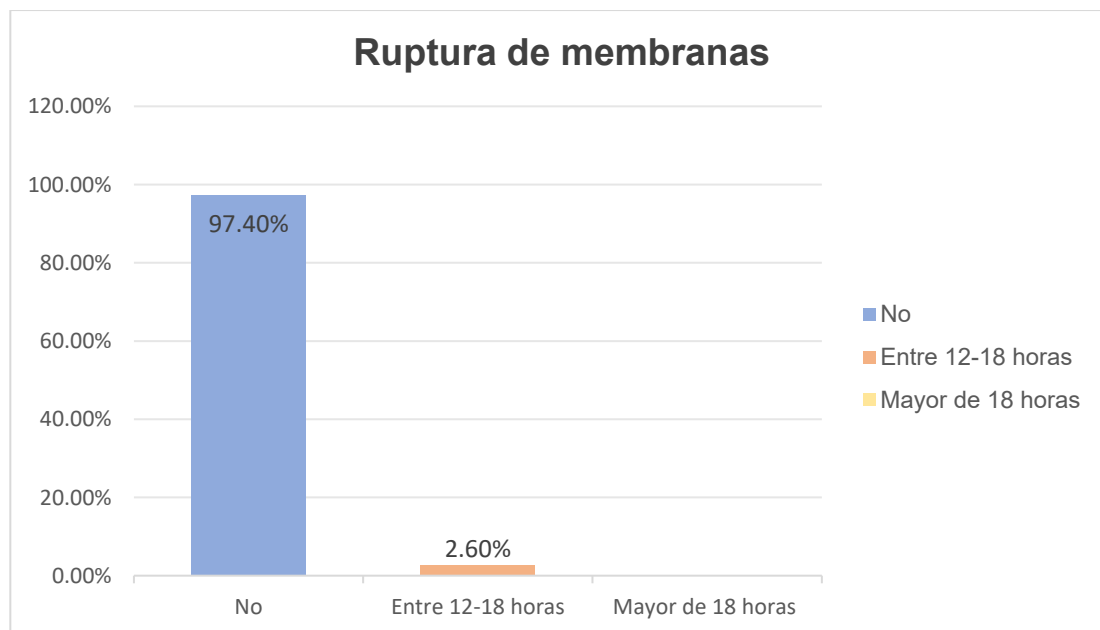
Tabla 20: Ruptura de membranas

Ruptura de membranas	Frecuencia	Porcentaje
No	37	97.4
Entre 12 a 18 horas	1	2.6
Mayor de 18 horas	0	0
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 97.4% de las madres no presento ruptura prematura de membrana, el 2.6% entre 12 y 18 horas y ninguna madre tuvo ruptura mayor de 18 horas.

Interpretación: En este estudio la mayoría de partos prematuros no tuvieron antecedentes de rupturas de membranas, en menor medida 2.6% presento ruptura de membrana.

Grafica 20: Ruptura de membranas

Fuente: tabla 20

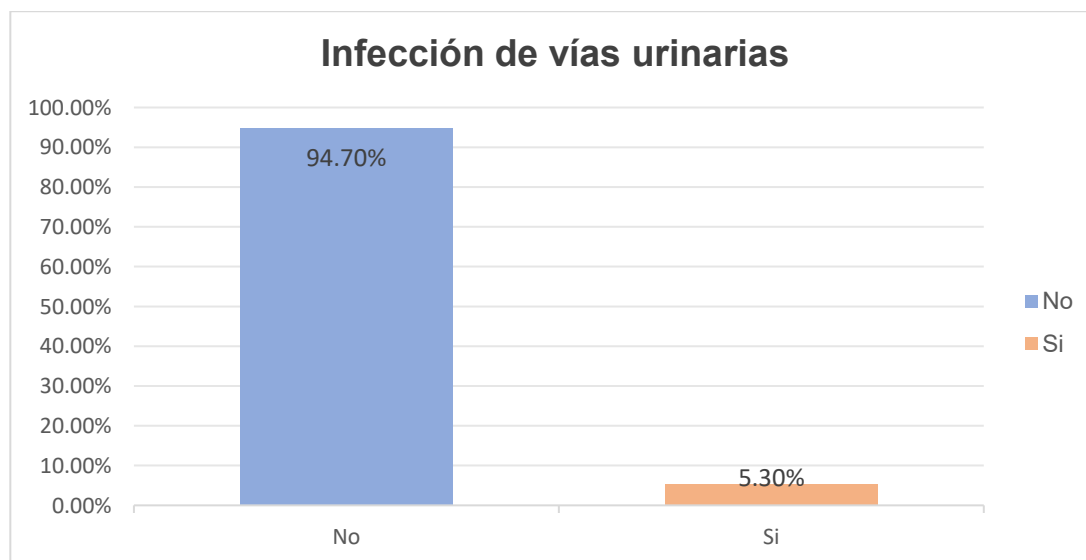
Tabla 21: Infección de vías urinarias

Infección de vías urinarias	Frecuencia	Total
No	36	94.7
Si	2	5.3
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 94.7% no presento infección de vías urinarias durante el embarazo y el 5.3% si la presento.

Interpretación: El 5.3% de los partos presento infección de vías urinarias, factor de riesgo que puede con llevar a retinopatía de prematuro, en contraparte la mayoría, el 94.7% no presento infección de vías urinarias

Gráfica 21: Infección de vías urinarias

Fuente: tabla 21

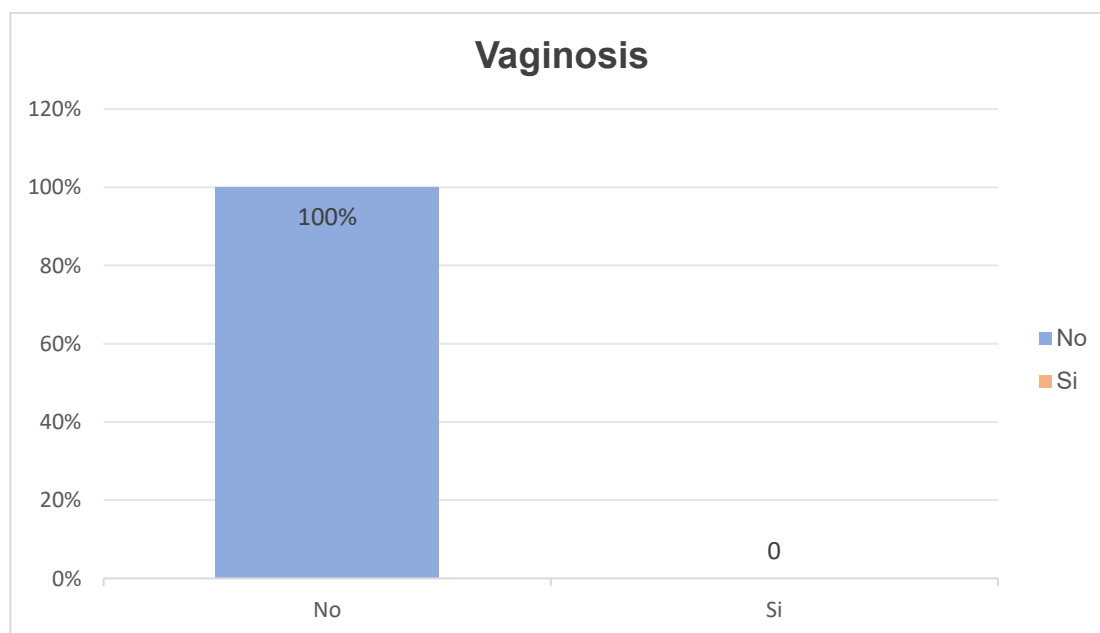
Tabla 22: Detección de vaginosis

Detección de vaginosis	Frecuencia	Total
No	38	100
Si	0	0
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 100% de las madres no tuvo vaginosis durante el embarazo.

Interpretación: En este estudio no se presentó partos prematuros con antecedentes de vaginosis.

Grafica 22: Detección de vaginosis

Fuente: Tabla 22

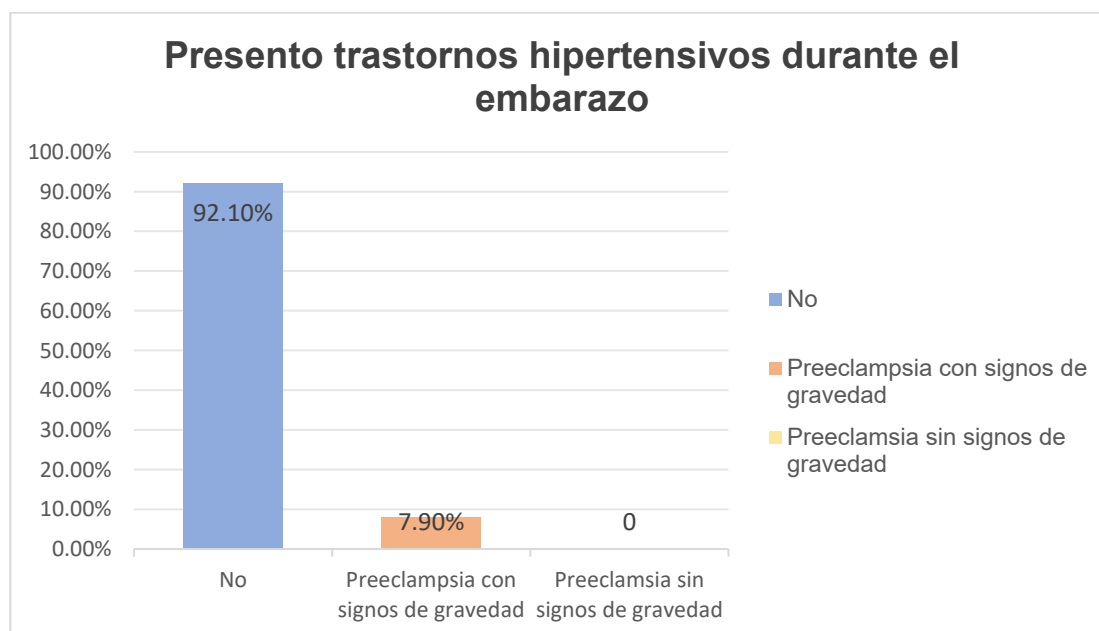
Tabla 23: Presentó trastorno hipertensivo durante el embarazo

Presentó trastorno hipertensivo	Frecuencia	Porcentaje
No	35	92.1
Preeclampsia grave	3	7.9
Preeclampsia leve	0	0
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 92.1% no presento trastornos hipertensivos durante el embarazo y el 7.9% presento preeclampsia con signos de gravedad y no hubo madres que presentaran preeclampsia sin signos de gravedad.

Interpretación: La mayoría de partos no presenta trastorno hipertensivo en el embarazo, solamente 7.9% presento preeclampsia grave, una de las causas principales de morbilidad materna y perinatal, causante de parto prematuro.

Gráfica 23: Presento trastornos hipertensivos durante el embarazo

Fuente: Tabla 23

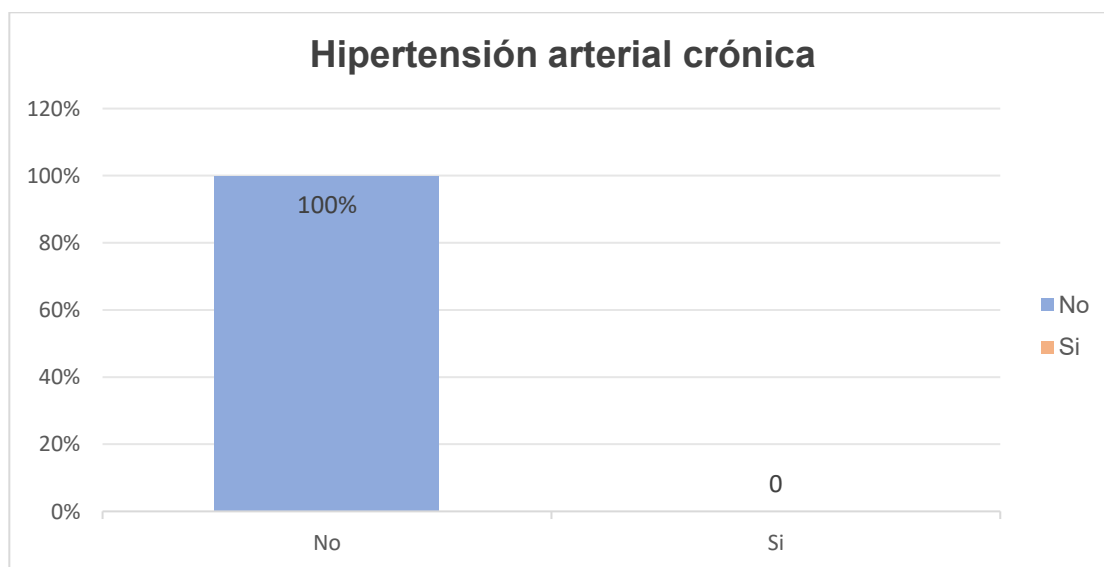
Tabla 24: Hipertensión arterial crónica

Hipertensión arterial crónica	Frecuencia	Total
No	38	100
Si	0	0
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 100% no tenía antecedente materno de hipertensión arterial crónica.

Interpretación: En este estudio no se presentaron embarazos con trastorno hipertensivo crónico, causa común de remodelado vascular.

Gráfica 24: Hipertensión arterial crónica

Fuente: Tabla 24

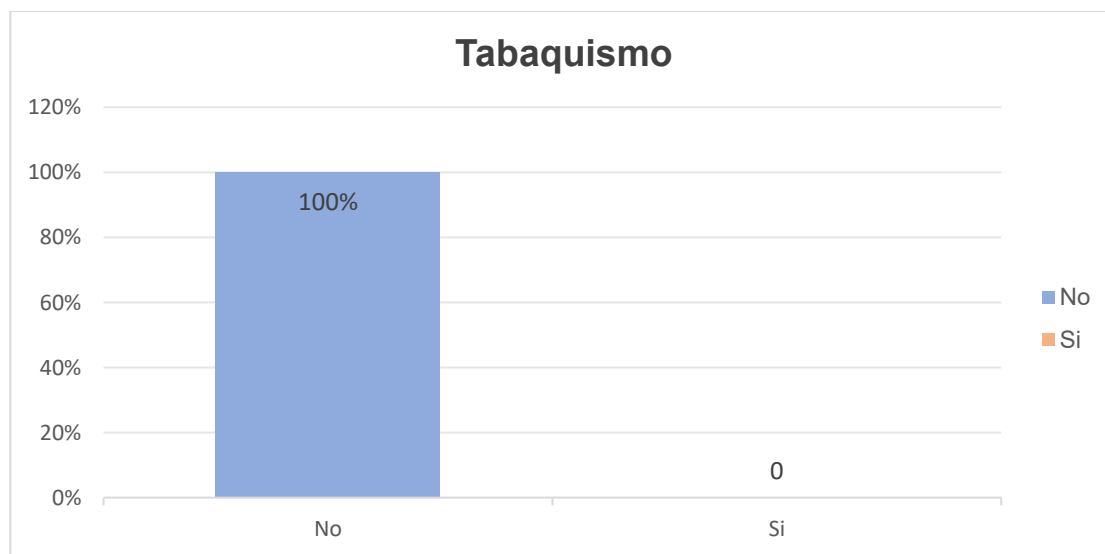
Tabla 25: Tabaquismo materno

Tabaquismo materno	Frecuencia	Total
No	38	100
Si	0	0
Total	38	100

Fuente: Base de datos caracterización clínica y epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el hospital de san miguel en el periodo 2022-2023

Análisis: El 100% de no tenía antecedente de tabaquismo materno durante el embarazo.

Interpretación: No se reportan casos con tabaquismo materno, este dato es muy importante por que el tabaquismo es un factor conocido de parto prematuro, bajo peso al nacer y restricción del crecimiento intrauterino.

Grafica 25: Tabaquismo materno

Fuente: Tabla 25

10. DISCUSIÓN

El trabajo de investigación describe las características clínicas y epidemiológicas de la retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital San Juan de Dios San Miguel, los cuales fueron abordados por neonatólogos, pediatras y oftalmólogos. Además se describen las características sociodemográficas, clínicas y factores obstétricos.

Durante el presente estudio realizado se determinó que los factores importantes en el desarrollo de retinopatía, entre los cuales tenemos el sexo, con predominancia masculina con 61% en comparación con el sexo femenino de 39%; el estadio de retinopatía I con 55.3%, peso menor a 1500 gr, edad gestacional menor a 32 semanas. (Soto Fors, 2013) concluyó en su estudio que el sexo masculino predominó en los recién nacidos con retinopatía con el 77.8% y el estadio I en 88.1%, además otros factores de riesgo como edad gestacional entre las 34 y 36 semanas, y el uso de oxígeno como factores principales. (Reyes Roque, 2012) también concluye que el peso menor a 1250 gr es factor de riesgo para el desarrollo de retinopatía.

Se estudió el requerimiento de oxígeno encontrando que el 100% de los pacientes requirió oxígeno, 10.5% por campana cefálica, 34.2% CPAP nasal y 55.3% ventilación mecánica, de estos el 39.5% requirió concentraciones de oxígeno entre 40-59% y concentraciones mayores 60% en el 39.5%. Además se constató que 44.7% mantuvo oxígeno menos de 15 días y el 55.3% requirió más de 15 días. (Estrada Cherres, 2024) también concluye que 63.7% de los prematuros en estudio requirió oxigenoterapia. De estos, 38.5% recibió esta terapia por al menos 7 días, 46.2% entre 7 y 28 días, y el 15.4% por más de 28 días, el dispositivo más utilizado fue CPAP nasal con 50%.

Dentro de las comorbilidades maternas estudiadas se encontró que la mayoría de las madres tenían edad reproductiva adecuada con 92.1%, 7.9% con embarazo gemelar, el estado nutricional adecuado en 92.1%, desnutrición en 2.6%

y obesidad en 5.3%. La ruptura prematura de membranas se presentó en 2.6%; infección de vías urinarias en 5.3% y preeclampsia en 7.9%. La vía de parto más frecuente en este estudio es la cesárea con 94.6% y vaginal con 5.3%. (Portillo Sosa, 2021) concluye que 20.6% de hijos con madre con preeclampsia desarrolla ROP, también refiere que la edad materna es un factor de riesgo biológico indirecto. Describe como factores de riesgos obstétricos: infección de vías urinarias, vía del parto y ruptura prematura de membranas. (Guerro Sausa, 2016) también describe como factores de riesgo la infección de vías urinarias en 44.1%, preeclampsia 28.7%.

11. CONCLUSIONES

1. En cuanto a los resultados obtenidos en esta investigación podemos observar que la edad gestacional más frecuente en la que fue diagnosticada la retinopatía del prematuro fue entre las 28 y las 32 semanas principalmente en los recién nacidos con un peso entre 1001 y 1500 gramos y con una predominancia del sexo masculino sobre el sexo femenino

2. Todos los pacientes nacieron en el Hospital regional san juan de Dios siendo la vía del parto abdominal la más frecuente con un pagar entre 4-6 al primer minuto el más frecuente sin embargo la mayoría de ellos no necesito de algún tipo de reanimación al nacer.

3. Mas del 50% de los pacientes necesito de ventilación mecánica invasiva con requerimientos de oxígeno mayor del 40% en cuanto al tiempo que necesito de oxígeno complementario la mayor parte de los pacientes fue menor de los 15 días

4. Entre las diferentes patologías que afectaron a la población en estudio la mayoría de los pacientes no presento una enfermedad de la membrana hialina, al menos la mitad de los pacientes de los pacientes no presento anemia y de ellos as de la mitad no fue necesario la transfusión con hemoderivados más de la mitad de

los pacientes no fue diagnosticado como neumonía neonatal o sepsis neonatal y más del 60% de los pacientes fue diagnosticado como una retinopatía del prematuro grado I

5. Entre los antecedentes maternos de los pacientes en estudio más del 92% de las madres se encontraba entre la edad de 18 a 35 años, no tuvieron embarazo con productos múltiples, las madres tenían un adecuado estado nutricional y la mayoría no tuvo infecciones de vías urinarias, ni ruptura de membrana ni vaginosis durante el embarazo, no presentaban trastornos hipertensivos durante el embarazo ni previos a este y negaron el tabaquismo durante el embarazo.

12. RECOMENDACIONES

Al ministerio de salud:

1. Promocionar y fortalecer los programas de control prenatal y detección de embarazos de riesgo para prematuridad
2. Aumentar el programa oftalmológico de detección de ROP
3. Capacitaciones continuas del personal que atiende a prematuros

Al Hospital San Juan de Dios:

1. Capacitar a sus recursos sobre la reanimación neonatal y uso efectivo de oxígeno
2. Fortalecer el programa de retinopatía del prematuro
3. Fomentar la investigación clínica y auditorías clínicas

Al personal de salud:

1. Manipulación gentil de los prematuros, sobre todo los recién nacidos con muy bajo peso al nacer
2. Uso racional de la ventilación mecánica y oxigenoterapia
3. Detección temprana de complicaciones perinatales
4. Educación continua sobre ROP

13. BIBLIOGRAFÍA

- (s.f.). Obtenido de <https://doi.org/10.61651/rped.2012v65n1p14-20>
- Ann, H., Smith, L. H., & Dammann, O. (October de 2013). Retinopathy of prematurity. *Lancet*, 3829902(1445). doi:10.1016/S0140-6736(13)60178-6
- Bancalari A, G. R. (Marzo de 2000). Retinopatía de la prematuridad: incidencia y factores asociados. *Rev Chil Pediatric*, 71(2). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062000000200006>
- Campos, R. Y. (2015). "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A RETINOPATIA DEL PREMATURO EN MENOR O IGUAL A 1750 GRAMOS AL NACER, QUE REQUIRIO TRATAMIENTO CON LASER EN HOSPITAL DE NIÑOS BENJAMIN BLOOM DE ENERO 2012 A DICIEMBRE 2013". Tesis doctoral, Universidad de El Salvador, Departamento de medicina, San Salvador. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14492/19732>
- Díaz, M., & Cruzado-Sánchez, D. (2012). Factores de riesgo neonatales asociados a retinopatía de la prematuridad. *Revista Peruana de Epidemiología*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2031/203124632010.pdf>
- Estrada Cherres, I. B., & Ramírez Montero de Morales, L. A. (2024). *Factores de riesgo relacionados a la Incidencia de Retinopatía en neonatos prematuros del Hospital III José Cayetano Heredia*. Universidad Nacional del Callao. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12952/9330>
- Fryklund L, G. P. (2013). *Tratamiento de estados catabólicos utilizando IGF-I auténtico y una cantidad hipocalórica de nutrientes*. Recuperado el septiembre de 2024, de Patent: <http://patents.com/us-6034059.html>
- Garg R, A. A. (2003). Hiperglucemia y retinopatía del prematuro en lactantes de muy bajo peso al nacer. *J Perinatol*, 23 :186–94. doi:10.1038/sj.jp.7210879
- González, A. S. (2021). *Cribado y tratamiento de la retinopatía del prematuro*. Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de medicina, Lugo. doi:10.1016/S1695-4033(08)75238-X
- Guerrero Sausa, M. R. (2014). *Factores de riesgo que inciden en la retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente Las Mercedes - Chiclayo 2014*. Tesis doctoral, Universidad Señor de Sipan , Ciencias de la Salud, Chiclayo, Perú. Recuperado el 2024, de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/1953>
- (2011). *Guías clínicas para la atención hospitalaria del neonato*. Guías clínicas, Ministerio de salud, San Salvador. Obtenido de https://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/guias_clinicas_atencion_hospitalaria_neonato_part1.pdf
- Gunn TR, E. J. (1980). Risk factors in retrolental fibroplasia. *Pediatrics*, 65(6). doi:6892851

- Hammer ME, M. P. (1986). Logistic analysis of risk factors in acute retinopathy of prematurity. *Am J Ophthalmol.*, *102*(1). doi: 10.1016/0002-9394(86)90200-x
- Hansen-Pupp I, L. C. (2011). Influencia del factor de crecimiento similar a la insulina I y la nutrición durante las fases de crecimiento posnatal en bebés muy prematuros. *Pediatr Res*, *69* :448–53. doi:10.1203/PDR.0b013e3182115000
- Hellström A, E. E. (2003). La deficiencia del factor de crecimiento insulínico I sérico posnatal se asocia con la retinopatía del prematuro y otras complicaciones del nacimiento prematuro. *Pediatrics.*, *112*(20). doi:10.1542/peds.112.5.1016.
- Hellström A, P. C. (2001). Un nivel bajo de IGF-I suprime la señalización de supervivencia de VEGF en las células endoteliales de la retina: correlación directa con la retinopatía clínica del prematuro. *Proc Natl Acad Sci USA*, *98* :5804–08. doi:10.1073/pnas.101113998
- Hellström A, S. L. (October de 2013). Retinopathy of prematurity. *Lancet*, *26;382(9902):1445-57* .
- Joyal, J.-S., Gantner, M. L., & Smith, L. E. (May de 2018). Retinal energy demands control vascular supply of the retina in development and disease: The role of neuronal lipid and glucose metabolism. *ScienceDirect*, *64*(131-156). doi:10.1016/j.preteyeres.2017.11.002.
- JT Flynn, E. B. (Jun de 1987). Retinopathy of prematurity. Diagnosis, severity, and natural history. *Ophthalmology*, *94*(6). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3627710/>
- Kaempff JW, K. A. (2011). Hyperglycemia, insulin and slower growth velocity may increase the risk of retinopathy of prematurity. *J Perinatol*, *31* :251–57. doi:10.1038/jp.2010.152
- Kim, S. J., Alexander D, P., Swan, R., Campbell, J. P., Cham, R. P., & Chiang, M. F. (September de 2018). Retinopathy of prematurity: a review of risk factors and their clinical significance. *Survey of Ophthalmology*, *63*(5). doi:10.1016/j.survophthal.2018.04.002
- Lara-Cantón, I. B. (January de 2022). Oxygen saturation and heart rate in healthy term and late preterm infants with delayed cord clamping. *Pediatr Res*. doi:10.1038/s41390-021-01805-y
- Lassarre C, H. S. (1991). Serum insulin-like growth factors and insulin-like growth factor binding proteins in the human fetus. Relationships with growth in normal subjects and in subjects with intrauterine growth retardation. *Pediatr Res*, *29* :219–25. doi:10.1203/00006450-199103000-00001
- Lineham JD, S. R. (1986). Circulating Insulin-Like Growth Factor I Levels in Preterm and Term Neonates. *Early Hum Dev*, *13* :37–46. doi:10.1016/0378-3782(86)90096-4
- Löfqvist C, C. J. (2007). IGFBP3 suppresses retinopathy through suppression of oxygen-induced vessel loss and promotion of vascular regrowth. *Proc Natl Acad Sci USA*, *104* :10589–94. Obtenido de doi.org/10.1073/pnas.0702031104
- Lucey JF, D. B. (1984). A reexamination of the role of oxygen in retrolental fibroplasia. *Pediatrics*, *73*(1). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6419199/>
- Mariza Fevereiro-Martins MD:Carlos Marques-Neves MD, P., Hercília Guimarães MD, P., & Manuel Bicho MD, P. (April de 2023). Retinopathy of prematurity: A review of pathophysiology and

signaling pathways. *Survey of Ophthalmology*, 68(175-210).
doi:10.1016/j.survophthal.2022.11.007

- Ministerio de Salud y la Protección Social . Bogotá: Ministerio de Salud y la Protección Social. (2013). Guía de práctica clínica: Detección de anomalías congénitas en el recién nacido. *Ministerio de Salud y la Protección Social*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/inec/iets/gpc_ptes_ac.pdf
- Mittal M, D. R. (1998). Sepsis por Candida y asociación con retinopatía del prematuro. *Pediatrics*, 101 :654–57. doi:10.1542/peds.101.4.654
- Orozco, D. L., Ruiz, D. I., & Morales, D. M. (Enero-Febrero de 2006). Prevalencia de retinopatía del prematuro. 12 años de detección en el centro médico 20 de noviembre. *Al inicio del segundo lustro del siglo XXI*, 74(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/662/66274102.pdf>
- Palmer EA, F. J. (November de 1991). Incidence and early course of retinopathy of prematurity. The Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. *Ophthalmology [Internet].*, 98(11). doi:10.1016/s0161-6420(91)32074-8
- Portillo Sosa, N. S. (2021). *Factores de riesgo maternos asociados a retinopatía del prematuro*. Universidad San Carlos. Guatemala: Revista Diversidad Científica. doi:<https://doi.org/10.36314/diversidad.v1i1.5>
- Reyes Roque, J. (2012). *Características clínicas, demográficas y factores asociados de retinopatía en recién nacidos prematuros con peso menor a 2000 gramos diagnosticados en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante los años 2005-2010*. doi:<https://doi.org/10.61651/rped.2012v65n1p14-20>
- Salud, O. P. (2021). Síntesis de evidencia y recomendaciones: guía de práctica clínica para el manejo de la retinopatía de la prematuridad. doi:<https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.138>
- Smith, Z. J. (Noviembre de 2022). Retinopatía del prematuro: factores de riesgo metabólicos. *eLife*. Obtenido de <https://doi.org/10.7554/eLife.80550>
- SOTO FORS, M. e. (2013). Clinical and epidemiological characteristics of retinopathy of prematurity in neonates born from multiple pregnancies. *Rev Cubana Oftalmol*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762013000100013&lng=es.
- Tolsma KW, A. E. (2011). Bacteriemia neonatal y retinopatía del prematuro: el estudio ELGAN. *Arch Ophthalmol*, 129 :1555–63. doi:10.1001/archophthalmol.2011.319
- Tomita, Y., Ouchi, A. O., Nilsson, A. k., Yang, J., Ko, M., Hellstrom, A., & Fu, Z. j. (Septiembre de 2021). Metabolismo en la retinopatía del prematuro. *Vida*, 11. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/life11111119>

14. ANEXOS

ANEXO 1:

Código: _____

**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA PEDIATRICA

OBJETIVO GENERAL: Determinar las características clínicas y epidemiológicas asociados a retinopatía del prematuro.

Fecha: _____ **Número de expediente:** _____

1. Edad gestacional.	a. Menor de 28 semanas b. 28 -32 semanas c. 32 – 35 semanas
2. Peso al nacer	a. Menor 1000 g b. 1001 - 1500 g c. 1501 - 2000 g
3. Sexo del recién nacido	a. Masculino b. Femenino
4. Lugar de nacimiento	a. Hospital regional san juan de Dios b. Hospital nacional de Gotera c. Hospital nacional de Santa rosa de lima d. Hospital nacional de Usulután e. Hospital nacional de ciudad barrios f. Hospital nacional de La unión

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA RETINOPATÍA DEL PREMATURO

	g. Hospital priva
5. Vía del parto	a. Vaginal b. Cesárea
6. Puntaje de APGAR al nacimiento	a. 7-10 b. 4-6 c. Menor de 4
7. Necesito reanimación al nacimiento	a. Si b. no
8. Tipo de soporte ventilatorio	a. Cánula nasal b. Campana cefálica c. CPAP nasal d. Ventilación mecánica invasiva
9. Concentración de oxígeno requerida	a. 30 % - 39% b. 40% - 59% c. Mayor 60%
10. Tiempo que requirió oxígeno	a. 0-15días b. 16-30 días c. Mas de 30 días
11. Enfermedad de membrana hialina	a. <u>No</u> b. <u>Grado I</u> c. <u>Grado II</u> d. <u>Grado III</u> e. <u>Grado IV</u>
12. Anemia neonatal	a. Sí b. No
13. Recibió transfusión con hemoderivados	a. Sí b. No
14. Neumonía neonatal	a. Sí b. No

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA RETINOPATÍA DEL PREMATURO

15. Fue diagnosticado como sepsis neonatal	a. Sí b. No
16. Grado de retinopatía diagnosticada	a. I b. II c. III d. IV
17. Edad materna	a. 14-17 años b. 18-35 años c. Mas de 35 años
18. Embarazo gemelar	a. SI b. No
19. Estado nutricional materno	a. Adecuado b. Desnutrición c. Obesidad
20. Ruptura de membranas	a. No b. Entre 12-18 horas c. Mayor de 18 horas
21. Infección de vías urinarias	a. Si b. No
22. Vaginosis	a. Si b. No
23. Presento trastornos hipertensivos durante el embarazo	a. No b. Preeclampsia con signos de gravedad c. Preeclamsia sin signos de gravedad
24. Hipertensión arterial crónica	a. Si b. no
25. Tabaquismo	a. Si b. No

Anexo N° 2 FIGURAS Y TABLAS**FIGURA 1. PROGRESIÓN DE LA RETINOPATÍA DEL PREMATURO.**

Fuente: Ann H, Smith LH, Dammann O. Retinopathy of prematurity. Lancet. 2013 October; 3829902(1445)..

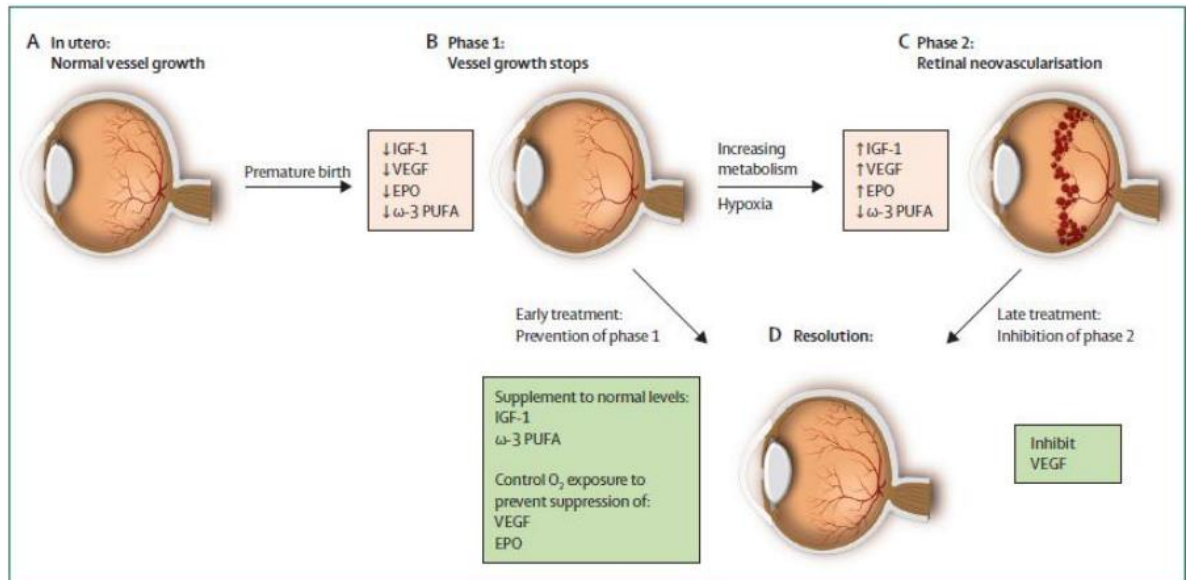
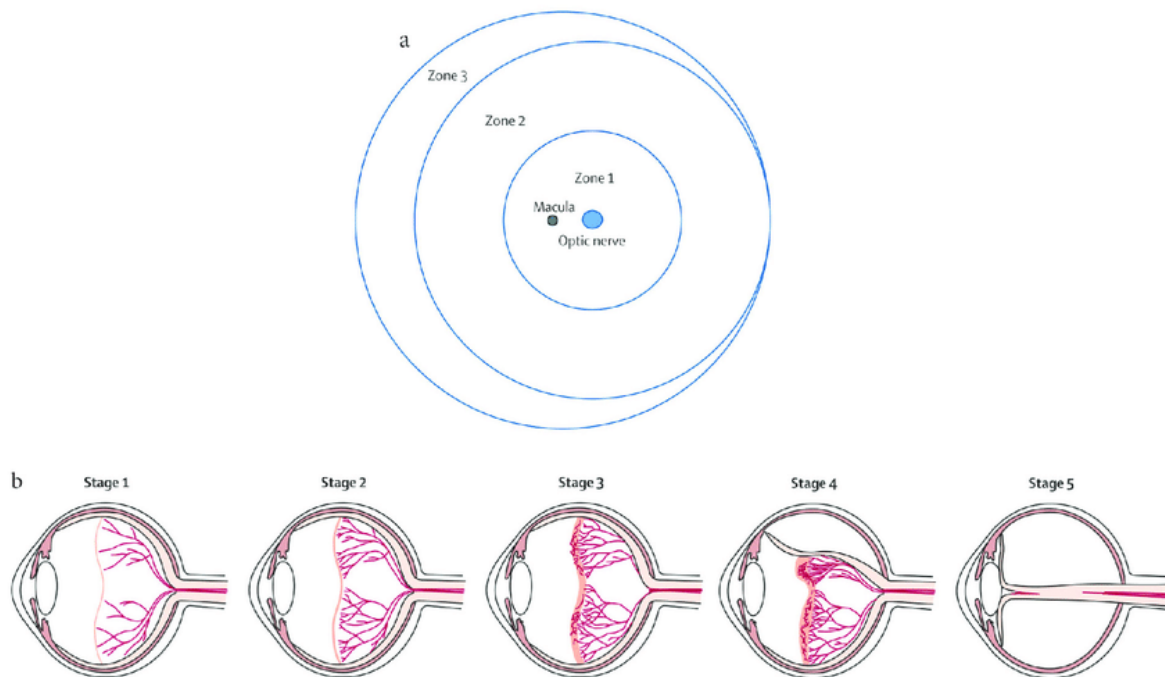


Figura1: La progresión de la retinopatía del prematuro(A) la tensión de oxígeno es baja en el útero y el crecimiento vascular es normal. (B) Fase1: después del nacimiento hasta aproximadamente 30 semanas de edad gestacional, la vascularización de la retina es inhibido debido a la hiperoxia y la pérdida de los nutrientes y factores de crecimiento proporcionadas en la interfase materno-fetal. Crecimiento de vasos sanguíneos se detiene y como la retina madura aumenta la demanda metabólica, hipoxia. (C) Fase 2: la retina hipóxica estimula la expresión de los factores regulados por el oxígeno, tales como eritropoyetina (EPO) y el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), que estimulan la neovascularización de la retina. El factor de crecimiento tipo insulina 1(IGF-1) las concentraciones aumentan lentamente de bajas concentraciones después de parto prematuro a concentraciones suficientemente altas para permitir la activación de vías de VEGF. (D) Resolución de la retinopatía podría lograrse mediante la prevención de la fase1 mediante el aumento del IGF-1 a concentraciones en el útero y mediante la limitación de oxígeno para evitar supresión de VEGF; Alternativamente, el VEGF se puede suprimir en la fase 2 después de la neovascularización con la terapia láser o un anticuerpo. EPO=eritropoyetina. ω-3PUFA= ω-3 los ácidos grasos poliinsaturados.

Figura N° 3. Zonas y etapas de la retinopatía del prematuro. Fuente: Bancalari A GRVCPI. Retinopatía de la prematuridad: incidencia y factores asociados. Rev Chil Pediatric. 2000 Marzo; 71.



Zonas y etapas de la retinopatía del prematuro La retina se divide en tres zonas (A), diagrama muestra el ojo derecho) y el grado o gravedad de la retinopatía en estas zonas es clasificado como etapas (B). Etapa 1 se caracteriza por una línea de marcación entre la delgada retina vascularizada y no vascularizada, etapa 2 por una cresta, etapa 3 por la proliferación extra retinal fibrovascular, etapa 4 por desprendimiento de parte de la retina, y la etapa 5 por desprendimiento de retina total. En la etapa 3, la neovascularización extrarretinal puede llegar a ser severa suficiente para causar el desprendimiento de retina (etapas 4-5), que por lo general conduce a la ceguera (Bancalari A, 2000).

Tabla 1: Prevalencia de la retinopatía del prematuro en América latina.

Año	País	Prevalencia
2002	Bolivia	14.3

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA RETINOPATÍA DEL PREMATURO

2004	Nicaragua	23.8
2004	Chile	12.3
2007	Perú	19.1
2010	Argentina	26.2
2010	Brasil	9.3
2010	Cuba	5.1
2010	Guatemala	13
2016	Colombia	3.19

Hellström A SLDO. Retinopathy of prematurity. Lancet. 2013 October; 26;382(9902):1445-57..

Tabla 2. Saturación deseada en recién nacidos prematuros

Esquema de saturación óptima en prematuros			
RN prematuro	Saturación deseada	Alarma mínima del saturómetro	Alarma máxima del saturómetro
<= 1,200 gr o <= 32 semanas	86 a 92 %	85%	93%
>1,200 g o > 32 semanas	86 a 93%	85 %	94%

ANEXO 3: CONSIDERACIONES ÉTICAS

Debido a que el trabajo se realizó en un periodo retrospectivo no afectara el manejo de los pacientes que fueron ingresados, ni afectará el tratamiento y pronóstico de ellos, además se conservara la privacidad de los nombres, y no se solicitara consentimiento informado debido a que los pacientes ya fueron dados de alta. Por lo tanto, este trabajo se basó en las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos, en donde se conserva la confidencialidad, privacidad y respeto a las personas que participan en la investigación.

Pauta 1. Valor social y científico, y respeto de los derechos.

El estudio se realizará retrospectivamente, por ende, no afectó en el manejo o estado clínico o evolución del paciente. La importancia social radica en la detección temprana de la retinopatía del prematuro para evitar secuelas severas que generen déficit visual.

Pauta 3. Distribución equitativa de beneficios y cargas en la selección de individuos y grupos de participantes en una investigación

El estudio se realizará con la población que cumpla con los criterios de selección, no se discrimina en raza, la etnicidad, la situación económica, la edad o el sexo. La investigación contribuirá a mejorar la atención de los pacientes en general, detección temprana de la retinopatía y tratamiento oportuno de los afectados.

Pauta 8. Posibles beneficios individuales y riesgos de participar en una investigación

El estudio se realizará de manera retrospectiva, no se realizará intervenciones o procedimientos que afecten la evolución clínica. Por ende, no se solicita consentimiento informado.

Pauta 10. Modificaciones y dispensas del consentimiento informado

El estudio se realizará descriptiva y retrospectivamente, sin realizar intervenciones o procedimientos que afecten a los pacientes. No se realiza consentimiento informado.

Pauta 12. Recolección, almacenamiento y uso de datos en una investigación relacionada con la salud

Se mantendrá confidencialidad de los datos, es de carácter anónimo por ende no afectara a la población en estudio.

Pauta 17. Investigación con niños y adolescentes

La investigación se realizará en recién nacidos ya que son los afectados por la retinopatía y puede causar discapacidad, son pacientes que ya han finalizado su manejo clínico en el nosocomio, no afectara las decisiones clínicas o evaluación del paciente.

Pauta 22: Uso de datos obtenidos en entornos en línea y de herramientas digitales en la investigación relacionada con la salud

Los datos de la investigación se obtendrán de expedientes clínicos en línea de la institución, son de carácter anónimo.

Pauta 23. Requisitos para establecer comités de ética de la investigación y para la revisión de protocolos

El protocolo de investigación se presentará al comité de ética local, quien determinará la aprobación y validación del estudio.

Pauta 24. Rendición pública de cuentas sobre la investigación relacionada con la salud

El estudio será registrado y publicado por la Universidad de El Salvador, la información contenida servirá de base para abordajes y estudios subsecuentes.

Pauta 25. Conflictos de intereses

El estudio no tiene conflicto de interés.

ANEXO 4: Abreviaturas y siglas

1. **ROP: Retinopatía del prematuro**
2. **EG: Edad gestacional**
3. **BPN: Bajo peso al nacer**
4. **MBPN: Muy bajo peso al nacer**
5. **SpO2: Saturación de oxígeno**
6. **VEGF: Factor de crecimiento endotelial vascular**
7. **OIR: Retinopatía inducida por oxígeno**
8. **CPAP: Presión positiva al final de la espiración**
9. **VM: Ventilación mecánica**
10. **IGF-1: Factor de crecimiento insulínico tipo 1**
11. **PEG: Preeclampsia grave**
12. **RCIU: Restricción del crecimiento intrauterino**
13. **PVN: Parto vaginal normal**

Anexo 5: Presupuesto y financiamiento.

RECURSOS	COSTOS
A – HUMANOS	
ASESORA DE TRABAJO DE GRADO	\$250.00
TOTAL, RECURSO HUMANO	\$250.00
B- MATERIAL	
PAPELERÍA Y MATERIAL DE ESCRITORIO	\$30.00
DIGITACIÓN E IMPRESIÓN	\$50.00
SERVICIOS DE INTERNET	\$25.00
SERVICIOS DE BIBLIOTECA	\$10.00
ANILLADOS Y EMPASTADO	\$100.00
SERVICIO TELEFÓNICO	\$10.00
FOTOCOPIAS	\$40.00
TOTAL, RECURSOS MATERIALES	\$265.00
C- FINANCIEROS.	
TRANSPORTE	\$50.00
ALIMENTACIÓN	\$50.00
IMPREVISTOS	\$20.00
TOTAL, RECURSO FINANCIERO	\$120.00
TOTAL, GENERAL	\$635.00

ANEXO 7. Glosario

Prematuro: Es un término que se utiliza para describir un nacimiento que ocurre antes del bebé haya completado las 37 semanas.

Miopía: Defecto de la visión consistente en que los rayos luminosos de objetos procedentes de objetos situados a cierta distancia del ojo forman foco anterior a la retina.

Heterotopía macular: Es una condición poco frecuente en la que la macula se encuentra desplazada de su posición normal dentro de la retina.

Saturación de oxígeno: es un parámetro vital que indica la cantidad de oxígeno que transportan los glóbulos rojos en la sangre, específicamente, qué porcentaje de la hemoglobina está unida al oxígeno

Hiperoxia: Se define como un aumento en la presión parcial de oxígeno (PaO₂) en la sangre arterial por encima de los valores normales.

Hipoxia: Se define como la insuficiencia de oxígeno en los tejidos corporales, incluso cuando los niveles de oxígeno en la sangre arterial pueden ser normales

Eritropoyetina: es una hormona producida principalmente por los riñones que estimula la producción de glóbulos rojos en la médula ósea.

Vascularización: se refiere tanto al proceso de formación y desarrollo de vasos sanguíneos en los tejidos y órganos del cuerpo, como a la red de vasos sanguíneos que irrigan una zona determinada y al aporte efectivo de sangre que recibe una estructura.

Crioterapia: Es un tratamiento que utiliza frío intenso, generalmente nitrógeno líquido, para congelar y destruir tejido anormal en el ojo.

Fotocoagulación: emplea un haz de luz intensa, como la de un láser, para sellar vasos sanguíneos o coagular/destruir tejido específico, con el fin de tratar diversas afecciones oculares y otras patologías.