



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARIA DE SALUD**

**HOSPITAL DE LA MUJER**

**“PREVALENCIA DE RETINOPATÍA DEL PREMATURO. EXPERIENCIA DE 7 AÑOS EN EL  
HOSPITAL DE LA MUJER”**

## **T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE  
ESPECIALISTA EN NEONATOLOGIA**

**PRESENTA**

**JESSICA GUADALUPE AZCORRA LÓPEZ**

**ASESORES**

**DRA. JUDITH ADRIANA ESPINOZA NAVARRO**

**DRA. MARIANA SERENA DÍAZ PALESTINA**

**CIUDAD DE MÉXICO, 2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## AUTORIZACIONES

DR. MANUEL CASILLAS BARRERA  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE LA MUJER

DR. BLAS ESCALONA GARCÍA  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. ROBERTO ARIZMENDI VILLANUEVA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO EN NEONATOLOGÍA

DRA. JUDITH ADRIANA ESPINOZA NAVARRO  
ASESORA PRINCIPAL

DRA. MARIANA SERENA DÍAZ PALESTINA  
ASESORA COLABORADORA

A **Dios**,  
por darme vida, salud y sabiduría.

A mi **familia**,  
quienes han sido mis pilares para seguir adelante.  
Gracias por su apoyo incondicional.

A mis **maestros**,  
por el tiempo y esfuerzo que dedicaron  
a compartir sus conocimientos.

**Gracias.**

## ÍNDICE

I. MARCO TEÓRICO .....	- 1 -
II. JUSTIFICACIÓN .....	- 7 -
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 8 -
IV. OBJETIVOS .....	- 9 -
Objetivo general: .....	- 9 -
Objetivos Específicos: .....	- 9 -
V. HIPÓTESIS .....	- 9 -
VI. MATERIAL Y MÉTODOS .....	- 10 -
A. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO .....	- 10 -
B. POBLACIÓN .....	- 10 -
D. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	- 10 -
E. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN .....	- 10 -
F. SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	- 10 -
G. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	- 10 -
H. RECOLECCIÓN DE DATOS .....	- 11 -
I. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	- 12 -
J. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	- 12 -
VII. RESULTADOS.....	- 13 -
VIII. DISCUSIONES .....	- 34 -
IX. CONCLUSIONES.....	- 37 -
X. BIBLIOGRAFÍA .....	vii

## RESUMEN

**Introducción.** La retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad potencialmente grave y la causa principal de ceguera prevenible que se presenta en recién nacidos pretérminos, la cual afecta los vasos sanguíneos de la retina en desarrollo. Si bien la enfermedad leve sufre regresión espontánea en la mayoría de los casos, en sus formas más graves ocurre tracción y desprendimiento de retina. La regulación deficiente de oxígeno es un factor predictivo de aparición de ROP y sobrevida neonatal. El tratamiento temprano mediante fotocoagulación con laser puede detener la progresión de la enfermedad antes de la aparición de una lesión irreversible. Es esencial detectarla y tratarla a tiempo. **Objetivo.** Determinar la prevalencia de retinopatía del prematuro en el Hospital de Mujer, en el periodo comprendido de 2016 a 2023. **Material y métodos.** Estudio retrospectivo, descriptivo realizado en el periodo 2016-2023. Se registraron características generales de los pacientes, edad posnatal y edad posconcepcional al momento de la exploración oftalmológica, así como gravedad y tratamiento de la ROP. **Resultados.** Se estudiaron 1073 niños, la prevalencia acumulada de ROP fue de 33.1%. Del total de niños estudiados, 104 (9.7%) desarrollaron ROP tipo 1, con peso de 780 a 2025 gramos, una media de 1340 gramos, con tendencia creciente en frecuencia entre los 1100-1400 gramos; y de 27 a 36.3 SDG, media de 32 SDG y una tendencia creciente en frecuencia entre las 30-32 SDG. **Conclusión.** La prevalencia acumulada de ROP es semejante a la de otros países de Latinoamérica. No se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa al comparar el peso y la edad gestacional de los diferentes grados de retinopatía. Debido al incremento en la supervivencia de los RN prematuros se espera que la incidencia de ROP se mantenga elevada, por lo que es importante fomentar otros estudios de investigación. prospectivos multicéntricos para conocer el comportamiento epidemiológico y la incidencia de ROP, determinar los factores de riesgo asociados para prevenir y disminuir la incidencia de ceguera por ROP.

**Palabras clave.** Neonatología; prematuridad; retinopatía

## I. MARCO TEÓRICO

La retinopatía del prematuro (ROP) es una alteración proliferativa de los vasos sanguíneos en la retina que afecta a los recién nacidos pretérmino de muy bajo peso y de acuerdo con su gravedad puede provocar daño visual severo (1). El desarrollo de la red sanguínea del ojo comienza a las 16 semanas, desde la parte central posterior hacia la periferia y culmina a las 40 semanas de gestación (SDG), por consiguiente, cuando nace un prematuro la retina no ha completado aún su desarrollo y la periferia carece de vasos sanguíneos (2).

La ROP se origina por una alteración de la vasculogénesis ocasionando vasoconstricción y obliteración del lecho capilar, seguido de falla en la perfusión e hipoxia local, la cual induce a la formación de neovascularización, es decir, tejido fibrovascular proliferativo extrarretiniano, que en etapas avanzadas se extiende al humor vítreo provocando hemorragias, exudación, tracción sobre la retina y por último desprendimiento de esta y por consiguiente ceguera (3).

En los países desarrollados, la ROP se ha caracterizado por dos epidemias notables en los últimos 60 años. La ROP grave (inicialmente denominada “fibroplasia retrolental” o RLF) se describió por primera vez por Terry, durante una epidemia de la enfermedad en la década de 1940 (4). En 1951, Campbell sugirió que los efectos tóxicos del oxígeno suplementario no controlado en los recién nacidos eran responsables de la epidemia (5). Enfatizó la importancia de mantener los embarazos más allá de la semana 33 y evitar el uso de oxigenoterapia profiláctica, recomendando su uso sólo en el tratamiento de la cianosis. Estudios posteriores en la misma década confirmaron que los niveles elevados de oxígeno obstruían los vasos sanguíneos en la retina neonatal (6). Esta epidemia cesó tras la administración controlada de oxígeno. Sólo en los Estados Unidos, la proporción de ceguera debida al FLR cayó del 50% en 1950 al 4% en 1965 (7). Desafortunadamente, esta disminución fue acompañada por un aumento en las muertes neonatales por atelectasia y dificultad respiratoria secundaria a la enfermedad de la membrana hialina.

A finales de los años 1970 y 1980, surgieron informes de una segunda epidemia de ROP (8,9) similar a la primera a pesar del monitoreo cuidadoso en el suministro de oxígeno a los recién nacidos desde los años 1950. Se concluyó que esta epidemia se debía al aumento en las tasas de supervivencia de los bebés prematuros de muy bajo peso al nacer (750 a 999 gr), y no a nuevos factores iatrogénicos (10). Las tasas de supervivencia de los bebés prematuros menores de 27 semanas de gestación continuaron mejorando en la década de 1990; Y, si bien algunos estudios mostraron un incremento

en la aparición de ROP (11) informes más recientes indican una disminución en la incidencia, la gravedad y la progresión en los países desarrollados.

La incidencia de ROP y su modalidad grave ha mostrado diferentes tendencias. En 1956, el grupo CRYO- ROP reportó una incidencia de 27% (12), mientras que en un estudio multicéntrico de 1986 y 1987 se reportó un incremento a 65.8% en RN prematuros con peso < 1251 g y a 81.6 % en los prematuros con peso corporal < 1000 gr (13). Sin embargo, entre 1995 y 1996 en este mismo grupo se reportó un descenso en la incidencia a 41.3 % (14). El grupo ETROP, entre los años 2000 y 2002 reportó una incidencia de 68% (15), similar a la reportada por el grupo CRYO- ROP en 1986 y 1987.

En los EE. UU. en un análisis poblacional nacional durante 9 años, se informó una incidencia global de ROP de 34 millones de RN vivos, lo que representó 1.7 casos por cada 1,000 nacidos vivos (16). En la unión americana aproximadamente entre 400-600 niños -por año- pueden quedar ciegos por retinopatía del prematuro, lo que representa el 20% del total de casos de ceguera en preescolares (17). En Europa la incidencia de ROP es alrededor del 5 a 7% de los RN vivos, si nos centramos en los casos más severos que necesitarán tratamiento, la cifra se reduce a un 3 a 7% (18).

Sea cual sea la estadística consultada, la incidencia de ROP es de 4 a 5 veces mayor en países en vías de desarrollo (Latinoamérica, Asia, Europa del este), pero también en países desarrollados en los cuales ha mejorado la supervivencia de niños de extremado bajo peso al nacer. De los 50,000 niños ciegos por retinopatía a nivel mundial, 24,000 están en Latinoamérica (19)

El grupo NEOCOSUR que concentra información de 5 países de América del Sur (Argentina, Chile, Uruguay, Perú y Paraguay) en el periodo de 2001-2011 registró una incidencia de 31% de ROP entre neonatos de 24 a 31 semanas y menos de 1,500 g al nacer (20).

En México las cifras de prevalencia de ROP en recién nacidos <32 SDG tiene una amplia variación de acuerdo con las diferentes instituciones, oscilando entre 10.6 y 58% (21-2). En el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre se realizó un estudio prospectivo para determinar la prevalencia de ROP por 12 años, en el cual se incluyeron 170 prematuros con peso < 1,500 g al nacimiento y edad gestacional de < 35 SDG. Se reportaron 46 lactantes en las etapas I-III de ROP, con una prevalencia del 10.61%, lo que concluye que la incidencia de ROP es inversamente proporcional con la edad gestacional y el peso al nacer de los productos (21). Un estudio realizado en el Hospital Dr. Manuel Gea González de la Secretaría de Salud reportó una incidencia del 23% (22). La división de neonatología del Instituto Materno Infantil del Estado de México, en el año 2006 reportó estadios

graves de 3 o mayores en el 31.5% con una prevalencia de ceguera del 5.2%, se observó que el mayor número de prematuros con algún grado de ROP fue entre las 31 y 32 SDG (23). En el Hospital General Agustín O´Horán de los Servicios de Salud de Yucatán, en el año 2008 se registraron 1,297 nacimientos anuales, de ellos 10.4% fueron prematuros con peso menor de 1,500 g y < 32 SDG, de estos el 30% cursó con algún grado de ROP, el 13.3% con ROP grado I, el 3.3% con ROP grado II y el 1.3% con ROP grado III (24). En 2012, el Departamento de Pediatría del Instituto Nacional de Perinatología notificó de 139 niños examinados en la Unidad de Cuidados Intensivos, el 24.4% de los cuales fueron identificados con ROP: 79% retinopatía grado I, 18% grado II y un niño con grado III. Las zonas comprometidas fueron: zona I, 12%; zona II, 79%; y zona III, 9% (25). En el Servicio de Neonatología del Hospital Infantil del Estado de Sonora se reportó una incidencia de ROP del 58.1% en el año 2015 (26); la Unidad de cuidados neonatales externos del Hospital Civil de Guadalajara estimó 16% en cualquier grado (2015), con ROP estadio I en 10% de los RN estudiados (27); el Hospital de la Amistad Corea-México, pionero de la atención de la retinopatía del prematuro (Mérida, Yucatán), en 2017 reportó una frecuencia de 41.8 % (21.6 % ROP no grave y 20.22 % ROP grave) (28); el Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI IMSS en el 2018 un 47.8 %, del cual el 21.1% fue grave (29); la prevalencia de la retinopatía del prematuro en el Hospital Regional de Alta Especialidad ISSSTE Veracruz fue del 9.22%, menor a la reportada en varios hospitales de México (2015-2019) (30).

La principal causa asociada a la ROP es la administración de oxígeno mal controlada en las salas de parto o unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) de los recién nacidos de pretérmino (31).

Aún hay falta de consenso en cuanto al oxígeno que debe ser administrado que prevenga la enfermedad retiniana y que aún sea considerada segura para el neonato (32). Aunque actualmente no se conoce con precisión un valor de saturación de oxígeno seguro, es recomendable adoptar un intervalo menos amplio de 88–94% como meta, para disminuir el riesgo de retinopatía del prematuro, sin incrementar la mortalidad (manejar saturaciones <88% se ha asociado a un aumento de mortalidad en el paciente prematuro). Se debe de manejar en todo paciente pretérmino <32 SDG con PaO<sub>2</sub> máxima 80 mmHg y mínimas de 45 mmHg (33).

Sin embargo se ha observado la aparición de ROP aún en ausencia de oxígeno complementario (34), asociada con cardiopatías congénitas cianosantes y anencefalia (35). Otros factores de riesgo que se han asociado con la ROP incluyen prematurez < 32 sdg, bajo peso < 1500 gr, concentraciones altas de oxígeno, más de 48 horas con ventilación mecánica, displasia broncopulmonar,

hiperoxemia, oscilaciones de hipo-hiperoxemia, hemorragia intraventricular, transfusiones sanguíneas, uso de eritropoyetina tempranamente, uso de surfactante, raza blanca, sexo masculino, esteroides postnatales, sepsis neonatal, acidosis, hipercapnia, gestación múltiple y factores de riesgo maternos: preeclampsia, eclampsia y diabetes (25, 36-39).

El tamizaje para la detección precoz de la ROP se consideró prioritario a partir de 1988, sin embargo la primera guía de tamizaje de ROP fue emitida por la Academia Americana de Pediatría (40).

El objetivo principal del tamizaje es identificar a todos los prematuros que requieran tratamiento para ROP o seguimiento oftalmológico más estrecho, como se especifica en las últimas recomendaciones establecidas por la Academia Americana de Pediatría, la Asociación Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo y la Academia Americana de Oftalmología siendo las siguientes: peso al nacimiento  $\leq 1500$  g o edad gestacional  $\leq 32$  semanas, debe ser realizado por un oftalmólogo con experiencia en la evaluación del niño prematuro, entre las semanas cuatro y seis de edad cronológica, o entre las semanas 31 y 33 de edad posconcepcional; las evaluaciones sucesivas serán determinadas con base en los hallazgos del primer examen oftalmológico (41).

Actualmente desde el 2014, México cuenta con el lineamiento técnico para la detección y tratamiento de la retinopatía del prematuro, el cual sugiere tamizaje de retina a todo paciente prematuro nacido en semana  $\leq 34$  y/o con peso al nacer  $\leq 1,750$  gr y a prematuros de mayor peso y/o edad gestacional que hayan recibido oxígeno suplementario, a criterio del médico tratante (42).

La clasificación internacional de ROP (ICROP) se basa en: localización, severidad, extensión y presencia o ausencia de enfermedad plus (43)

→ Localización: según la distancia entre la ora serrata y el disco óptico. Se distinguen 3 zonas.

Zona I: comprende un círculo en torno al disco óptico con un radio del doble de la distancia entre el disco óptico y mácula.

Zona II: desde el borde de la zona I hasta el borde de un círculo con centro en el disco óptico y un radio del disco hasta la ora serrata nasal.

Zona III: desde el borde externo de la zona II hacia la periferia.

→ Severidad: se consideran 5 etapas.

Grado I: línea de demarcación fina entre la retina vascular y avascular.

Grado II: elevación de la línea de demarcación sobre el plano de la retina formando un cordón o borde.

Grado III: elevación del cordón vascular hacia el vítreo por proliferación fibrovascular con tejido de neoformación que da un aspecto deshilachado.

Grado IV: desprendimiento retinal parcial.

IVa: sin desprendimiento de la mácula.

IVb. Con desprendimiento de la mácula.

Grado V: desprendimiento retinal total.

→ Extensión: se mide según los 12 husos horarios comprometidos.

→ Enfermedad plus (+): es la dilatación vascular progresiva y tortuosidad de vasos retinales posteriores y puede también acompañarse de ingurgitación del iris, rigidez pupilar, opacidad vítrea, hemorragia del vítreo.

Con base en los hallazgos oculares se establece la «enfermedad umbral», que es aquella que en el 50% de los casos puede producir ceguera, afectando 5 husos contiguos u ocho husos horarios alternos de ROP en grado III y enfermedad plus (43)

Los estadios uno y dos se consideran leves y de manera típica sufren resolución espontánea. En el estadio tres se observa la presencia de neovascularización extraretiniana, se considera severa y puede sufrir resolución espontánea pero también puede producir secuelas a largo plazo como ectopia macular (44).

La fotocoagulación con láser es considerada hasta el momento el tratamiento de elección para ROP. El tratamiento se indica para la “enfermedad o ROP tipo 1” definida como cualquier estadio en zona I con enfermedad plus, estadio 3 en zona I con o sin enfermedad plus o estadio 2 o 3 en zona II con enfermedad plus. El uso de medicamentos inhibidores del VEGF ha mostrado resultados alentadores como tratamiento de la retinopatía tipo 1, como monoterapia o bien como coadyuvante. La “ROP tipo 2” se define como retinopatía en zona I, etapa 1 y 2 sin enfermedad plus y retinopatía en zona II, etapa 3 sin enfermedad plus. Para la ROP tipo 2 se recomienda observación continua y frecuente (45).

El pronóstico visual en la mayoría de los pacientes tratados es excelente. Si un recién nacido llega al G III (+) las probabilidades de quedar con algún tipo de secuela visual son del 80%, si no sobrepasa el GII (+) las posibilidades de secuelas son del 45%, en ausencia de enfermedad plus las posibilidades de secuelas son bajas. La mayoría de los casos leves se resolverán sin tratamiento. La ceguera bilateral es actualmente muy rara con el seguimiento y tratamiento adecuados (46).

## II. JUSTIFICACIÓN

La prevalencia de la enfermedad y su modalidad grave han mostrado diferentes tendencias y en las últimas décadas se ha descrito variabilidad en las características demográficas de los recién nacidos que desarrollan la enfermedad o que evolucionan al desprendimiento de retina bilateral y ceguera definitiva. Teniendo en cuenta estos factores, la Organización Mundial de la Salud (OMS), incluye el manejo de esta entidad dentro de sus políticas prioritarias para mejorar la salud visual y reducir la prevalencia de ceguera prevenible (47).

Se estima que en México, cada día se presentan 12 nuevos casos de ceguera en recién nacidos, por lo que se considera un problema de salud pública y de importancia predominante (48). El Hospital de la Mujer de la Ciudad de México, catalogado como un hospital materno infantil, recibe y atiende una gran cantidad de recién nacidos prematuros extremos que ameritan terapia intensiva y soporte ventilatorio, considerados de alto riesgo para padecer ROP grave y como consecuencia ceguera.

Conocer las cifras actuales de una patología de esta índole permitirá imponer mejores estrategias en el plano institucional y nacional del sistema de salud para combatir la ROP, y así prevenir la ceguera de nuestros niños mexicanos.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La retinopatía del prematuro es la principal causa de alteraciones visuales y ceguera prevenible en los RN pretérminos, sobre todo de los más inmaduros. México, se reconoce dentro de las regiones con alto riesgo para desarrollar ceguera por ROP dado el alto índice de nacimientos prematuros y cobertura no equitativa de los servicios de salud. Además, la prevalencia ha incrementado en los últimos años debido a los grandes avances en la tecnología y conocimiento científico en el área de neonatología, el incremento de la terapia intensiva neonatal y el mayor uso de equipos de ventilación asistida que permiten la supervivencia de niños de muy bajo peso al nacer.

Hoy en día contamos con información actualizada limitada, sobre todo el estadio en el que los recién nacidos con retinopatía del prematuro se diagnostican en los diferentes niveles del sector salud y/o muchas veces subdiagnosticado hasta que se observan complicaciones en etapas posteriores de la vida lo que conlleva un importante gasto tanto para los sectores públicos como privados del país.

Es por eso por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuál es la prevalencia de Retinopatía del Prematuro en todos sus estadios, en los últimos 7 años en el Hospital de la Mujer?**

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la prevalencia de retinopatía del prematuro en el Hospital de Mujer, en el periodo comprendido de 2016 a 2023.

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 1.- Determinar la frecuencia de los diferentes estadios de retinopatía del prematuro y características demográficas.
- 2.- Determinar la frecuencia de retinopatía del prematuro tipo 1 (alto riesgo).
- 3.- Determinar los puntos de cortes en cuanto a peso al nacer y edad gestacional para estimar factores de riesgo.
- 4.- Determinar el porcentaje de los que requieren tratamiento y tipo de tratamiento.

#### **V. HIPÓTESIS**

La prevalencia de retinopatía del prematuro en el Hospital de la Mujer es mayor al 30% de los pacientes prematuros atendidos en este hospital.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

### A. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo.

### B. POBLACIÓN

Población de estudio:

Recién Nacidos vivos nacidos en el Hospital de la Mujer, CDMX.

### C. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

-Recién nacidos con edad gestacional  $\leq 34$  SDG y/o peso al nacimiento  $\leq 2000$  gr.

-Recién nacidos por arriba de estos puntos de corte que a criterio del Neonatólogo se encuentren en riesgo.

-Neonatos que hayan sido sometidos a exploración oftalmológica para detección de Retinopatía del prematuro durante el periodo de estudio descrito.

### D. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

-Recién nacidos de término ( $>37$  sdg).

-Recién nacidos con patología oftálmica congénita diferente a la ROP.

### E. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

-Neonatos fallecidos antes del alta oftalmológica

-Neonatos trasladados a otra institución

-Neonatos con seguimiento incompleto

### F. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Muestreo por conveniencia

- Recién nacidos que cumplan los criterios de inclusión durante el periodo de estudio establecido.

### G. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
<b>NEONATALES</b>				
Sexo	Condición biológica o fisiológica que distinguen al hombre de la mujer	Diferencia anatómica entre hombre y mujer	Cualitativa	1.- Hombre
				2.- Mujer

Peso	Masa corporal total de un individuo	Se tomará el peso en gramos al nacimiento	Cuantitativa	Gramos
Edad gestacional al nacimiento	Semanas de vida intrauterina cumplidas al momento del parto, evaluada postnatalmente con la escala de Ballard y Capurro	Recién nacido de pretérmino (RNPT): Menos de 36 semanas de gestación al nacimiento	Cuantitativa	1. Menor o igual a 28 SDG
				2. Entre 28.1 a 28.6 SDG
				3. Entre 29 a 29.6 SDG
				4. Entre 30 a 30.6 SDG
				5. Entre 31 a 31.6 SDG
				6. Entre 32 a 32.6 SDG
				7. Entre 33 a 33.6 SDG
				8. Entre 34 a 34.6 SDG
				9. Entre 35 a 35.6 SDG
Estadio de la ROP	Severidad de la enfermedad	Estadios de afectación	Cualitativa	1.- Estadio I
				2.- Estadio II
				3.- Estadio III
				4.- Estadio IV y V
Enfermedad plus	Dilatación y tortuosidad de la vasculatura retiniana del polo posterior en al menos 2 cuadrantes.	Enfermedad activa	Cualitativa	1.- Plus
				2.- No Plus
Tratamiento	Conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar una enfermedad.	Fotocoagulación con láser o inyección intravítrea de factores anti-VEGF.	Cualitativa	1.- Sí
				2.- No

## H. RECOLECCIÓN DE DATOS

Registros Médicos. Los datos demográficos detallados se pretendían extraer del expediente clínico, sin embargo no se cuenta con un plan de almacenamiento para expedientes de los recién nacidos en el Hospital de la Mujer, por lo que se obtuvieron de los registros internos del servicio de Oftalmología.

Los hallazgos oftalmológicos fueron extraídos de los registros internos del servicio de Oftalmología del Hospital de la Mujer, CDMX.

- a. Se registró estadio, zona, y la presencia o ausencia de enfermedad pre-plus o plus en el máximo grado de severidad que se haya registrado.
- b. También se registró el tipo de tratamiento aplicado, en los casos quienes lo requirieron.

La información obtenida se codificó en la hoja de recolección de datos de Excel, para el análisis estadístico correspondiente.

## **I. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó estadística descriptiva en términos de media  $\pm$  desviación estándar para las variables continuas; y para las variables cualitativas nominales se presentan en frecuencia con su respectivo porcentaje.

## **J. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, fracción I, se considera a este estudio una investigación sin riesgo:

- “Estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”

### **Declaración de conflicto de intereses**

Para la realización de este estudio no se recibieron remuneraciones económicas de algún tipo por parte de ninguna compañía.

## VII. RESULTADOS

Se lograron detectar a 1302 neonatos con criterios de inclusión nacidos en el periodo de estudio, de los cuales se perdieron 229 por falta de seguimiento y descensos. Se examinaron en total 1073 neonatos. Los resultados que a continuación se exponen ayudaran a objetar el estudio.

### A. PREVALENCIAS

Se utilizaron en número, el total de RNPT registrados como nacidos del 2016-2023 obtenidos de la estadística del hospital, para obtener las prevalencias. Se obtuvo una prevalencia del **33.1%** de retinopatía del prematuro en recién nacidos preterminos con factores de riesgo.

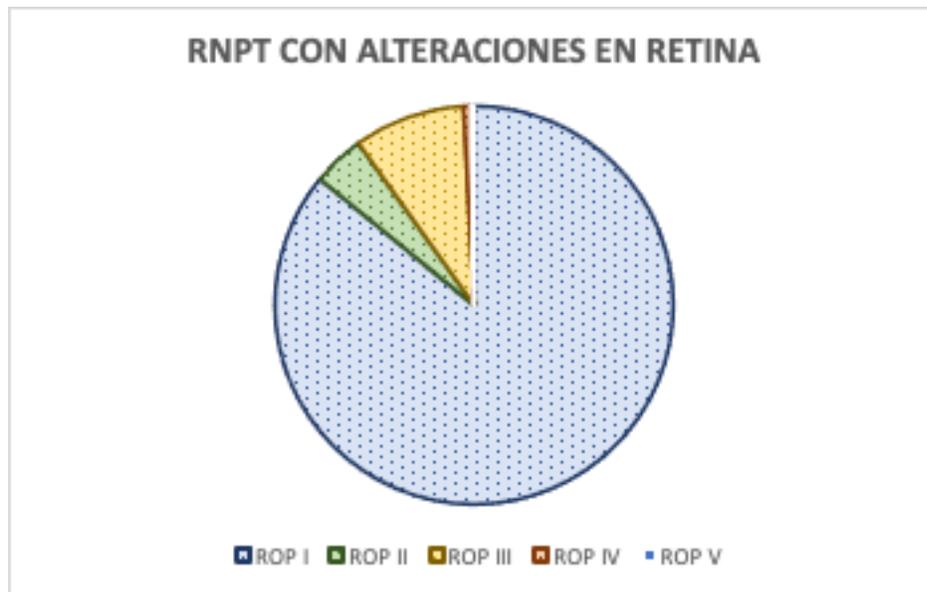
GRUPO	NUMERO	PREVALENCIA
ROP	356	33.10%
SIN ALTERACIONES EN RETINA	717	66.90%
TOTAL	1073	100%

**Tabla 1. PREVALENCIA.** Representación del total de los RNPT. (Abreviaciones: ROP: Retinopatía del prematuro).

Del total de pacientes diagnosticados con retinopatía del prematuro, se obtuvo una prevalencia del 86% para los RNPT con ROP estadio I, una prevalencia del 4.2% para los RNPT con ROP estadio II, una prevalencia del 8.90% para los RNPT con ROP estadio III, 0.60% para los RNPT con ROP estadio IV y 0.3% para los RNPT con ROP estadio V.

GRUPO	NUMERO	PREVALENCIA
ROP I	305	86%
ROP II	15	4.20%
ROP III	32	8.90%
ROP IV	2	0.60%
ROP V	1	0.30%
TOTAL	356	100%

**Tabla 2. PREVALENCIA.** Representación del total de los RNPT. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP I: Retinopatía del prematuro estadio I. ROP II: Retinopatía del prematuro estadio II. ROP III: Retinopatía del prematuro estadio III. ROP IV: Retinopatía del prematuro estadio IV. ROP V: Retinopatía del prematuro estadio V).



**Figura 1.** Representación de la prevalencia del total de los RNPT con alteración en retina de los diferentes grupos de estudio. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP I: Retinopatía del prematuro estadio I. ROP II: Retinopatía del prematuro estadio II. ROP III: Retinopatía del prematuro estadio III).

Se utilizaron en número, el total de RNPT registrados como nacidos del 2016-2023 con factores de riesgo. Se obtuvo una prevalencia del **9.7%** para los RNPT con ROP tipo I, del total de recién nacidos prematuros con factores de riesgo; y una prevalencia del 29.2% con respecto a los recién nacidos prematuros con alteración en la retina compatible con retinopatía del prematuro.

GRUPO	NUMERO	PREVALENCIA
ROP TIPO 1	104	9.70%
CUALQUIER OTRO ESTADIO DE ROP	252	23.40%
SIN ALTERACIONES EN RETINA	717	66.90%
TOTAL	1073	100.00%

**Tabla 3. PREVALENCIA.** Representación del total de los RNPT con Retinopatía de alto riesgo  
(Abreviaciones: ROP: Retinopatía del prematuro).

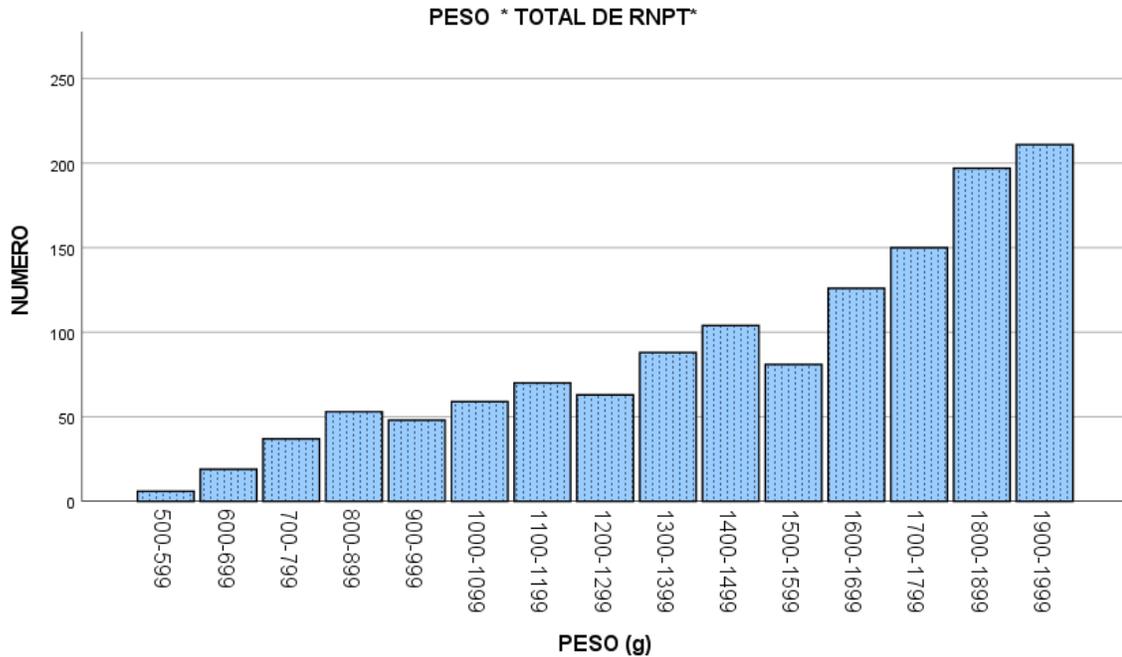
GRUPO	NUMERO	PREVALENCIA
ROP TIPO 1	104	29.20%
CUALQUIER OTRO ESTADIO DE ROP	252	70.80%
TOTAL	356	100.00%

**Tabla 4. PREVALENCIA.** Representación del total de los RNPT con Retinopatía de alto riesgo,  
(Abreviaciones: ROP: Retinopatía del prematuro).

## B. ESTADIOS DE RETINOPATÍA CON BASE EN EL PESO

### a) TOTAL DE RECIEN NACIDOS PRETÉRMINO

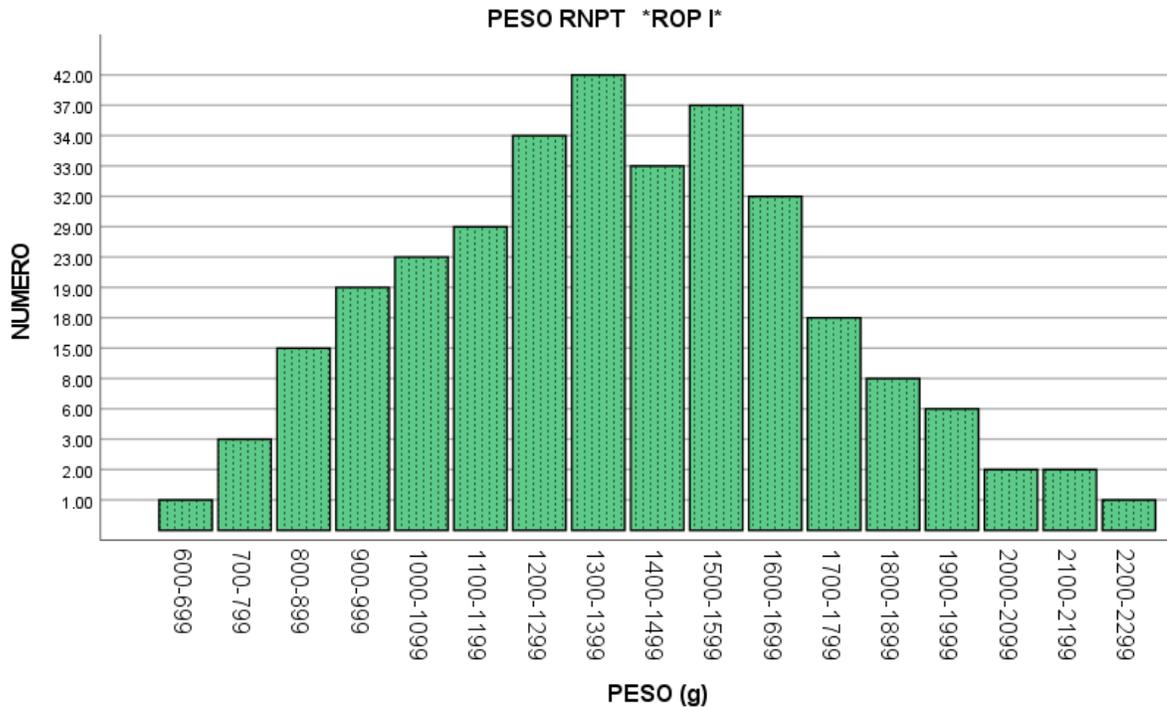
Para este análisis, se utilizaron los pesos recabados de la base de datos del grupo total de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 de la base de datos del hospital. Se incluyeron 1302 sujetos, los cuales cumplían los criterios de inclusión, con una media para el peso de 1517.48 gramos con una desviación estándar de 374.34 gramos.



**Figura 2.** Representación del peso del total de los RNPT. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino).

b) GRUPO ROP estadio I

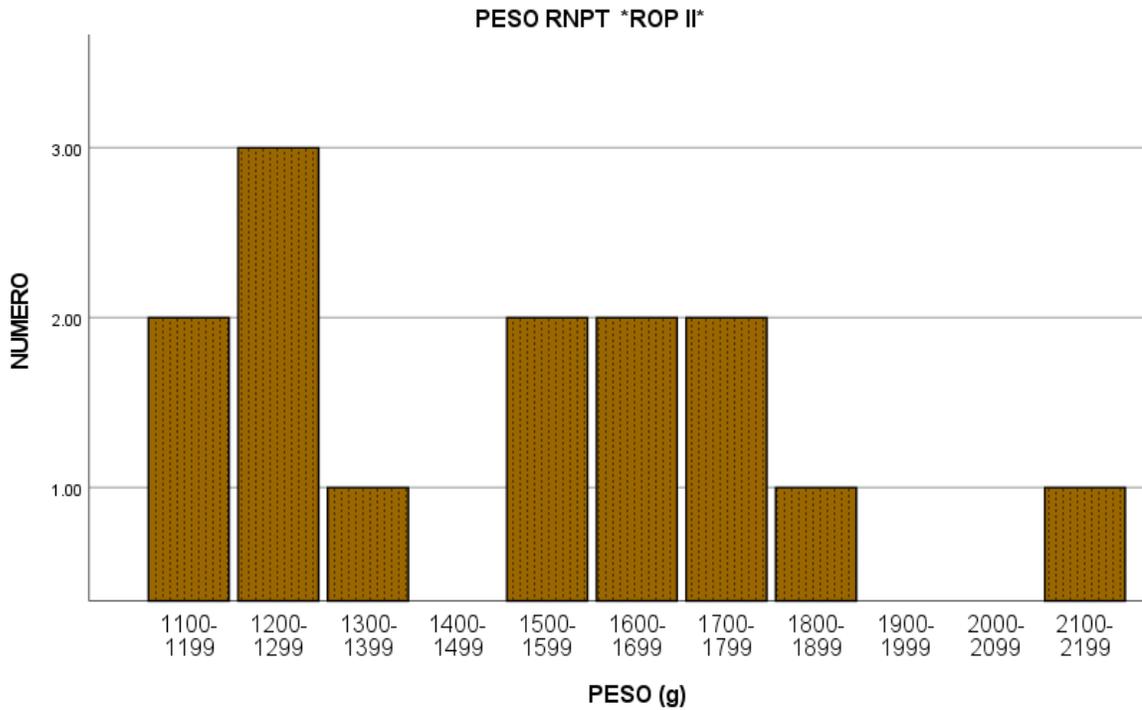
Se utilizaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio I. Se incluyeron 305 sujetos de estudio obteniéndose para el peso una media de 1360.97 gramos con una desviación estándar de 291.3 gramos para este grupo. Se observa una tendencia creciente en frecuencia entre los 1200-1699 gramos, así como una escasa frecuencia después de los 2000 gramos.



**Figura 3.** Representación del peso de los RNPT con ROP I. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP I: Retinopatía del prematuro estadio I).

c) GRUPO ROP estadio II

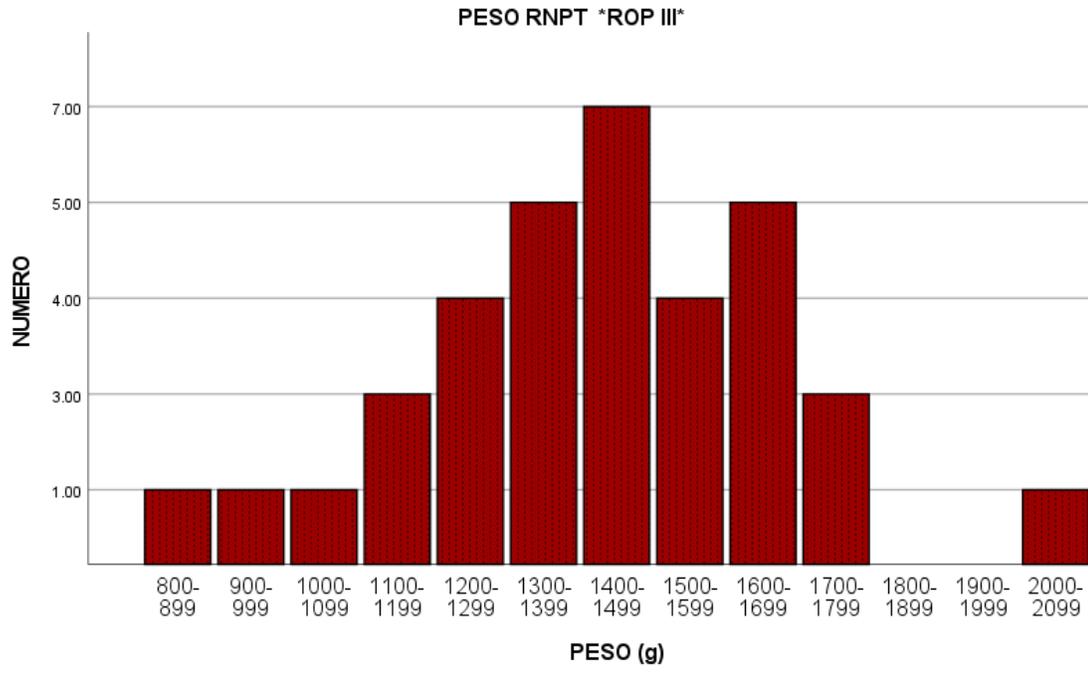
Se utilizaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2022 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio II. Se incluyeron 15 sujetos de estudio obteniéndose para el peso una media de 1539.33 gramos con una desviación estándar de 333.79 gramos para este grupo. Se observa una tendencia creciente en frecuencia entre los 1100-1299 gramos, así como una escasa frecuencia después de los 2000 gramos. Cabe mencionar que no se encontró sujetos de estudio en los rangos de peso que comprende de los 1400-1499 gramos y los 1900-2099 gramos.



**Figura 4.** Representación del peso de los RNPT con ROP II. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP II: Retinopatía del prematuro estadio II).

d) GRUPO ROP estadio III

Se utilizaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio III. Se incluyeron 35 sujetos de estudio obteniéndose para el peso una media de 1416.85 gramos con una desviación estándar de 240.93 gramos para este grupo. Se observa una tendencia creciente en frecuencia entre los 1200-1699 gramos, así como una escasa frecuencia después de los 1800 gramos. Cabe mencionar que no se encontró sujetos de estudio después de los 1800 gramos para éste estadio de retinopatía.



**Figura 5.** Representación del peso de los RNPT con ROP III. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP III: Retinopatía del prematuro grado III).

e) GRUPO ROP estadio IV

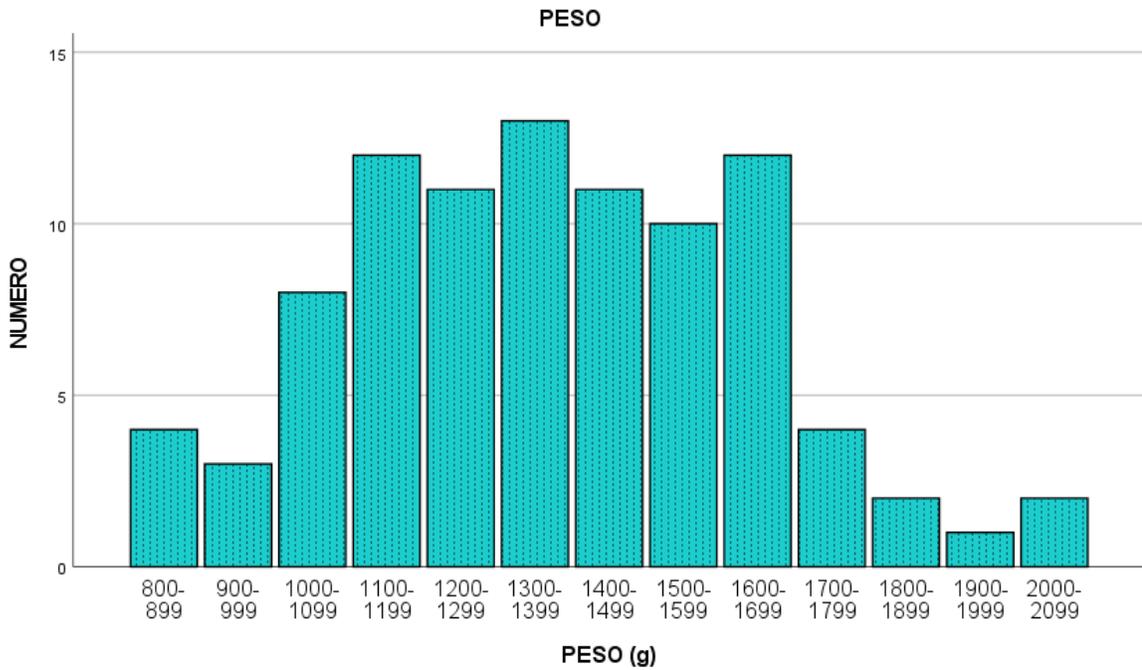
Se estudiaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023, a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio IV. Se incluyeron 2 sujetos de estudio con pesos en extremos distales uno de 780 gramos y el otro 1660 gramos.

f) GRUPO ROP estadio V

Se estudiaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023, a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio V. Se incluyó 1 sujeto de estudio con peso de 1640 gramos, que evolucionó de estadio IV a V a pesar de recibir tratamiento.

g) GRUPO ROP tipo 1

Se utilizaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP tipo 1. Se incluyeron 104 sujetos de estudio obteniéndose para el peso un rango de 780 a 2025 gramos, con una media de 1340 gramos, desviación estándar de 269.65 gramos para este grupo. Se observa una tendencia creciente en frecuencia entre los 1100-1400 gramos, así como una escasa frecuencia después de los 1600 gramos. Aunque la frecuencia es mayor para menores de 1500 gramos, se encontraron 26 casos, correspondiente al 25%, con peso mayor al antes mencionado (punto de corte máximo de tamizaje internacional)



**Figura 6.** Representación del peso de los RNPT con ROP tipo 1.

De acuerdo con el análisis de ANOVA de una vía con pos hoc Bonferroni:

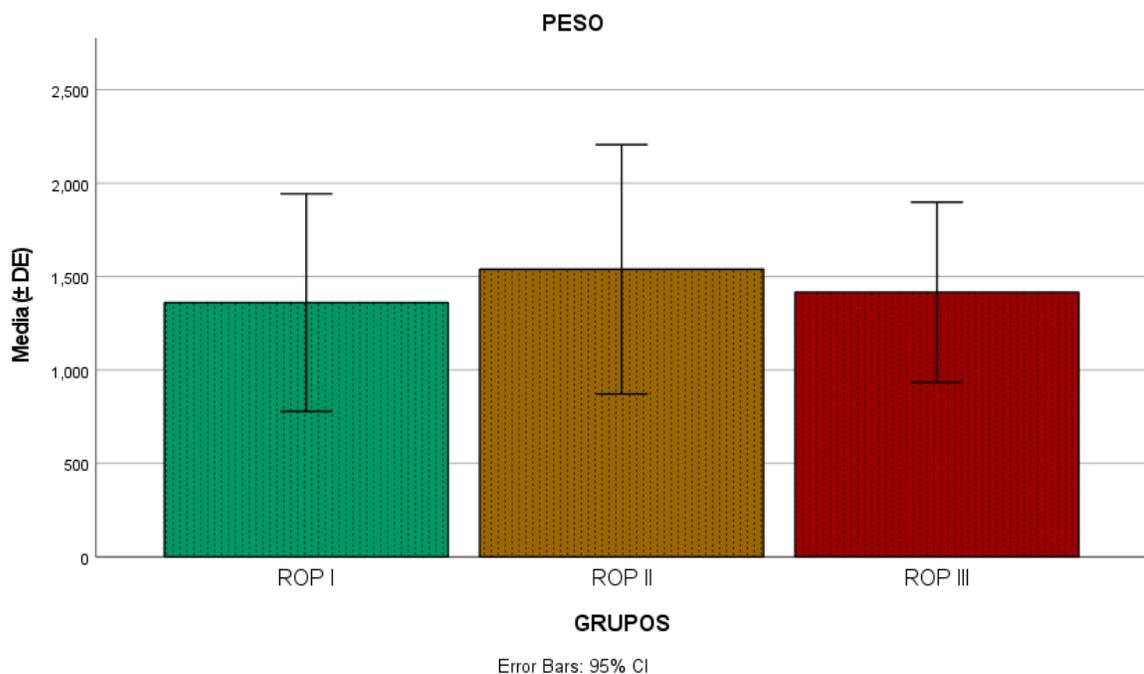
No existe diferencia estadística significativa entre los pesos de los diferentes grupos de estudio para la presentación de los diferentes grados de retinopatía del prematuro, (p 0.514)

#### h) COMPARACION DEL PESO DE LOS GRUPOS CON ALTERACIONES EN LA RETINA

Una vez recabados los pesos de los diferentes grupos, se obtienen los siguientes datos.

De acuerdo con el análisis de ANOVA de una vía con pos hoc Bonferroni:

No existe diferencia estadística significativa entre los pesos de los diferentes grupos de estudio para la presentación de los diferentes grados de retinopatía del prematuro, ( $p = 0.997$ ), se observa también, un aumento de frecuencia de la incidencia de dichas alteraciones entre los 1200-1499 gramos, es decir, la mayoría de los sujetos de estudio, independientemente de la edad gestacional comparten dicha característica del peso.

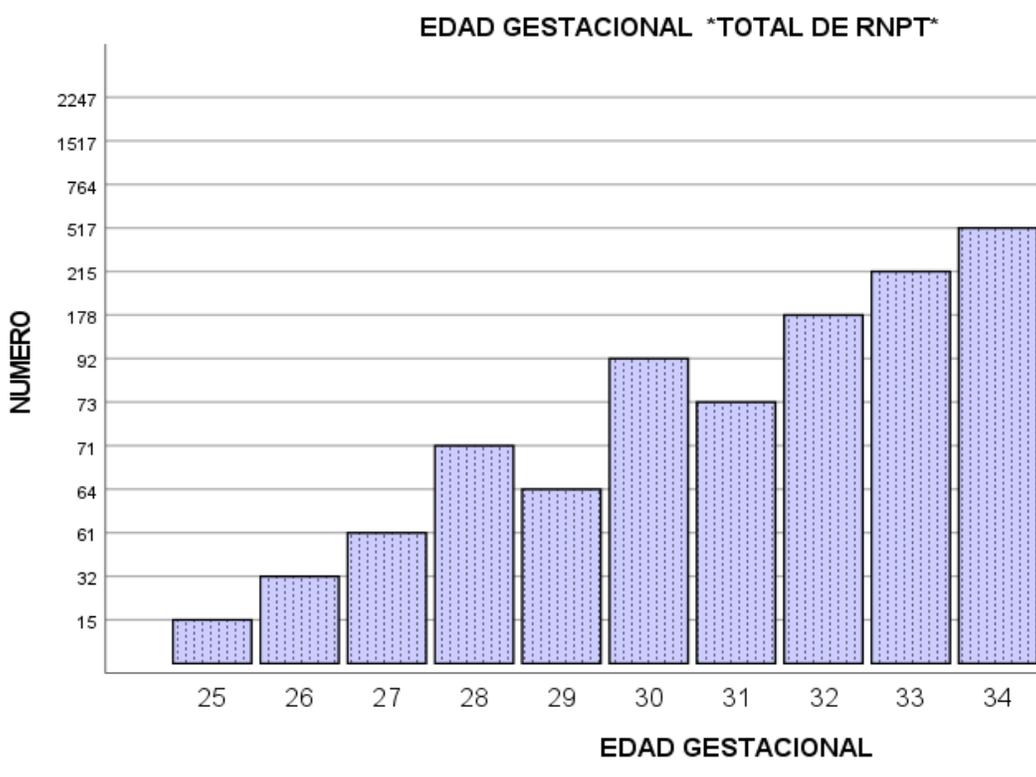


**Figura 7.** Representación del peso del total de los RNPT con alteración en retina expresado en media  $\pm 2DE$  de los diferentes grupos de estudio. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP I: Retinopatía del prematuro estadio I. ROP II: Retinopatía del prematuro estadio II. ROP III: Retinopatía del prematuro estadio III).

### C. GRADOS DE RETINOPATÍA CON BASE EN EDAD GESTACIONAL

#### a) TOTAL DE RNPT

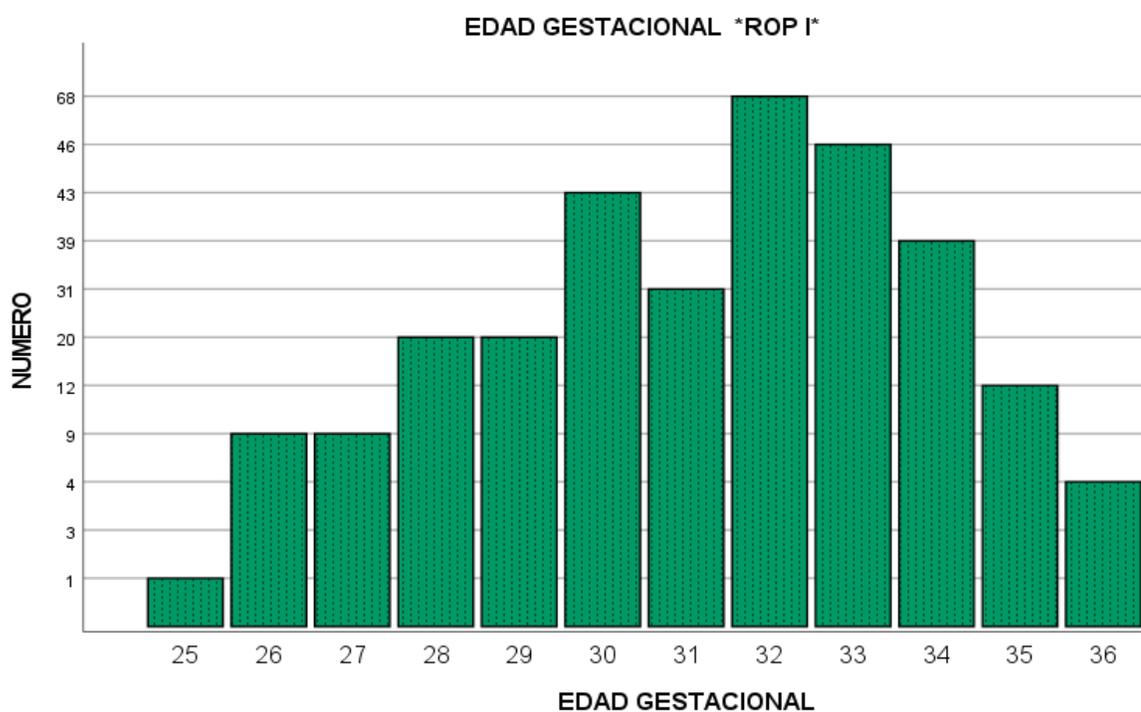
Para este análisis, se utilizaron las edades expresadas en semanas de gestación recabados de la base de datos del grupo total de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023, de la base de datos del hospital. Se incluyeron 1302 sujetos, los cuales cumplían los criterios de inclusión, obteniéndose para la edad gestacional una media de 30.6 SDG con una desviación estándar de 2.2 SDG.



**Figura 8.** Representación de la edad gestacional del total de los RNPT. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino).

b) GRUPO ROP estadio I

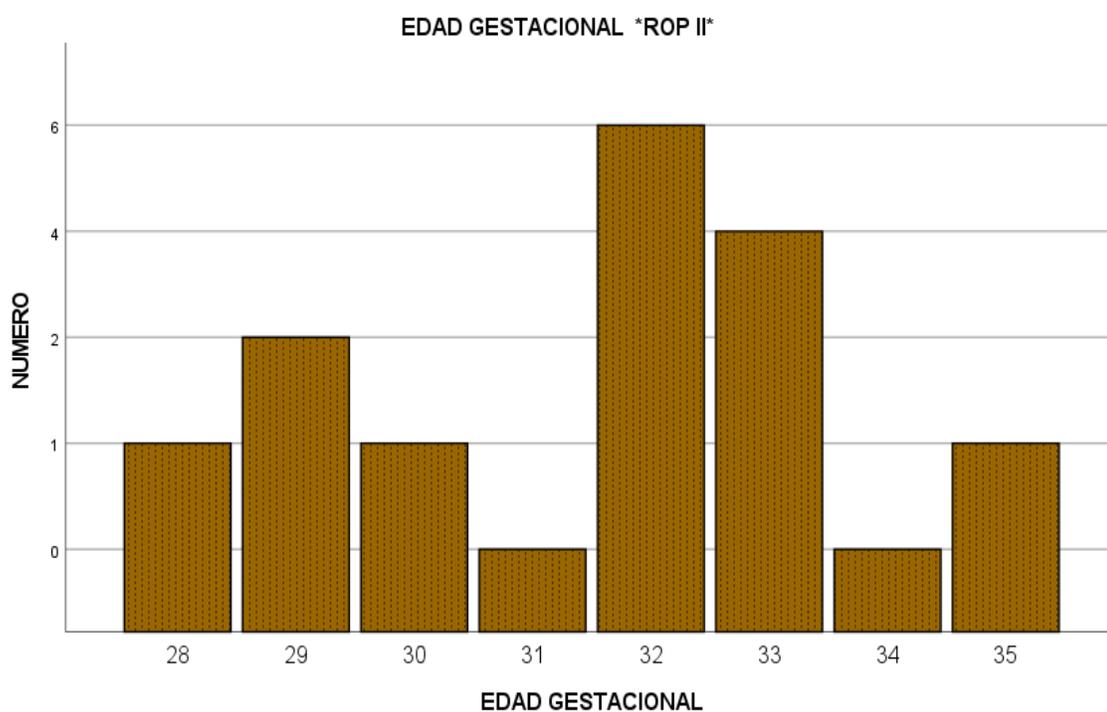
Se utilizó la edad expresada en edad gestacional recabada de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio I. Se incluyeron 305 sujetos de estudio obteniéndose para la edad gestacional una media de 31.4 SDG con una desviación estándar de 2.3 SDG para este grupo. Se observa una tendencia creciente en frecuencia entre las 30-33 SDG.



**Figura 9.** Representación de la edad gestacional de los RNPT con ROP I. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP I: retinopatía del prematuro grado I).

c) GRUPO ROP estadio II

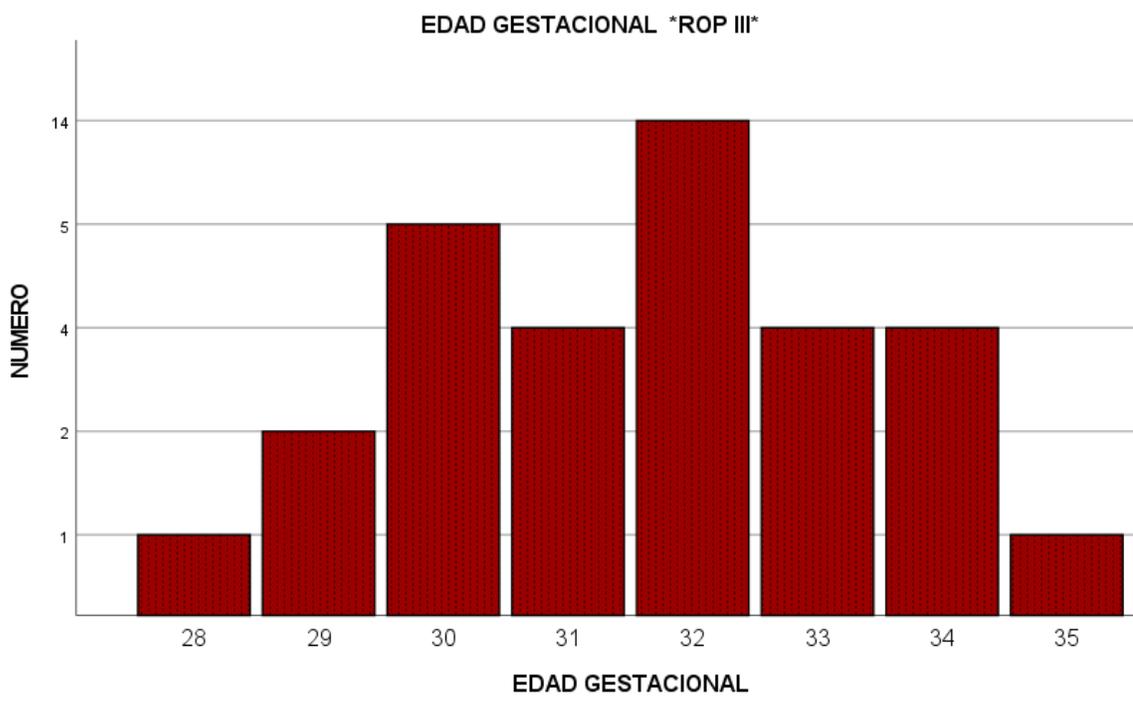
Se utilizó la edad expresada en edad gestacional recabada de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio II. Se incluyeron 15 sujetos de estudio obteniéndose para la edad gestacional una media de 31.6 SDG con una desviación estándar de 1.8 SDG para este grupo. Se observa una tendencia creciente en frecuencia entre las 32-33 SDG.



**Figura 10.** Representación de la edad gestacional de los RNPT con ROP II. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP II: retinopatía del prematuro grado II).

d) GRUPO ROP III

Se utilizó la edad expresada en edad gestacional recabada de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio III. Se incluyeron 35 sujetos de estudio obteniéndose para la edad gestacional una media de 31.7 SDG con una desviación estándar de 1.5 SDG para este grupo. Se observa una tendencia creciente en frecuencia entre las 30-32 SDG.



**Figura 11.** Representación de la edad gestacional de los RNPT con ROP III. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP III: retinopatía del prematuro grado III).

e) GRUPO ROP estadio IV

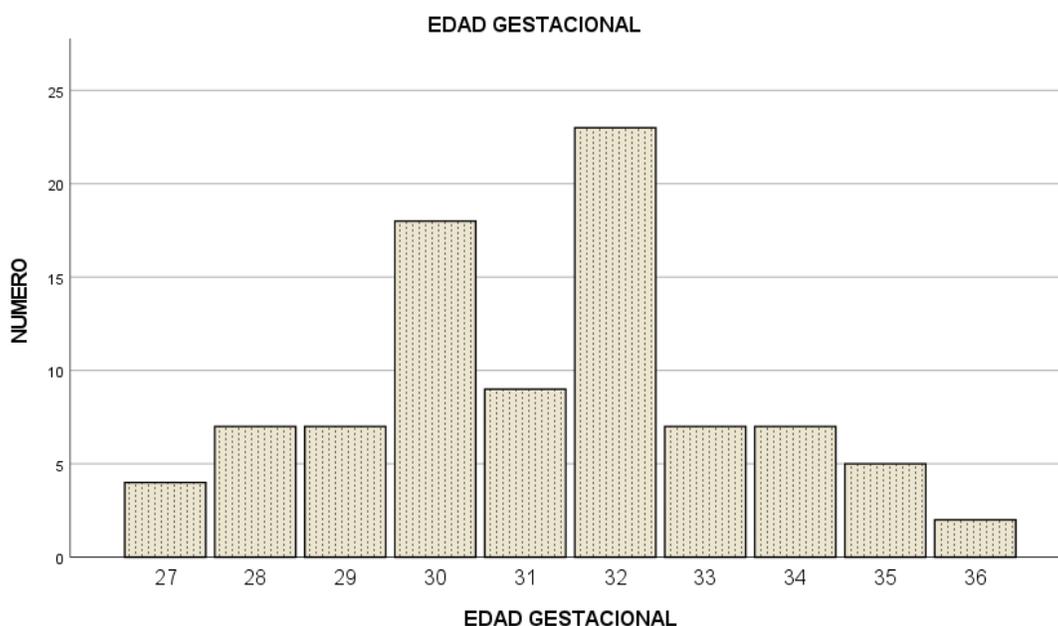
Se utilizó la edad expresada en edad gestacional recabada de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio IV. Se incluyeron 2 sujetos de estudio con edades gestacionales 31 y 35 SDG.

f) GRUPO ROP estadio V

Se utilizó la edad expresada en edad gestacional recabada de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP estadio IV. Se incluyeron 1 sujeto de estudio con edad gestacional 32.4 SDG, que evolucionó de estadio IV a V a pesar de recibir tratamiento.

g) GRUPO ROP tipo 1

Se utilizó la edad expresada en edad gestacional recabada de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP tipo 1. Se incluyeron 104 sujetos de estudio obteniéndose para la edad gestacional un rango de 27 a 36.3 SDG, con una media de 32 SDG, desviación estándar de 2.2 SDG para este grupo. Se observa una tendencia creciente en frecuencia entre las 30-32 SDG. Cabe resaltar que se encontraron 60 casos, correspondiente al 57.7%, con edad gestacional mayor a 30 SDG (punto de corte máximo de tamizaje internacional).



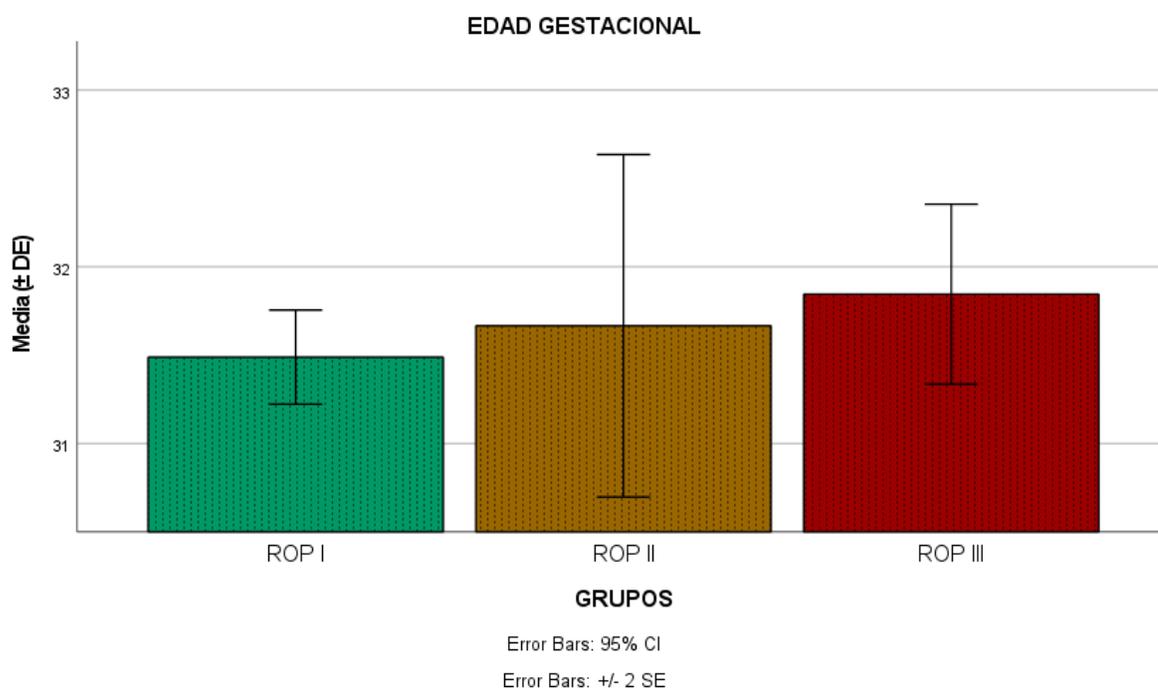
**Figura 12.** Representación de la edad gestacional de los RNPT con ROP tipo 1.

#### h) COMPARACION DE LA EDAD GESTACIONAL DE LOS GRUPOS CON ALTERACIONES EN LA RETINA

Una vez recabada la edad expresada en edad gestacional de los diferentes grupos, se obtienen los siguientes datos.

De acuerdo con el análisis de ANOVA de una vía con pos hoc Bonferroni:

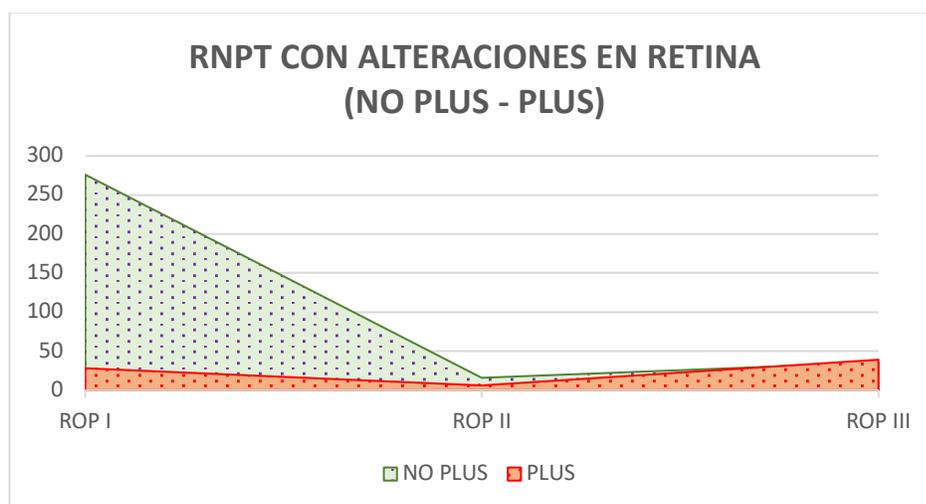
No existe diferencia estadística significativa entre la edad gestacional de los diferentes grupos de estudio para la presentación de los diferentes grados de retinopatía del prematuro, ( $p$  0.127), se observa también, un aumento de frecuencia de la incidencia de dichas alteraciones entre las 30-33 SDG, es decir, la mayoría de los sujetos de estudio, independientemente del peso comparten dicha característica de edad gestacional.



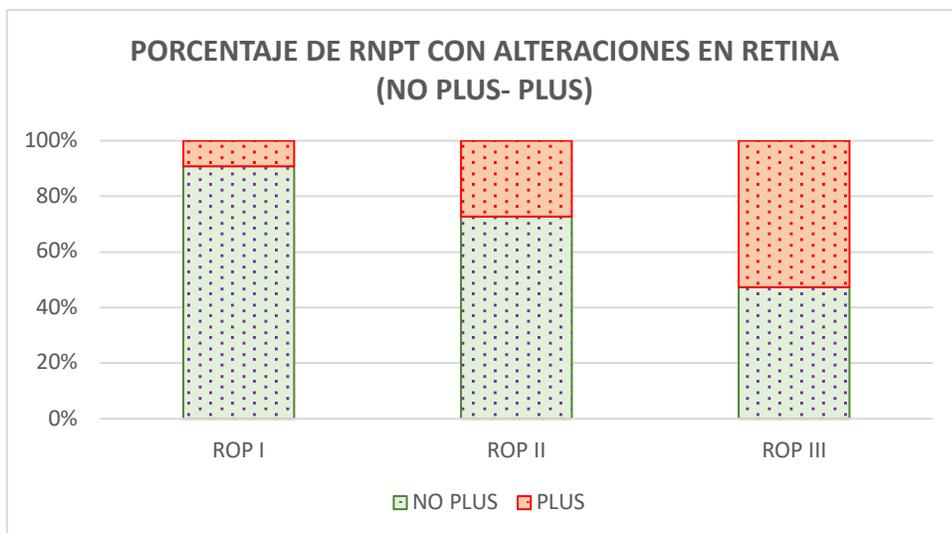
**Figura 13.** Representación de la edad gestacional del total de los RNPT con alteración en retina expresado en  $\text{media} \pm 2\text{DE}$  de los diferentes grupos de estudio. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP I: Retinopatía del prematuro estadio I. ROP II: Retinopatía del prematuro estadio II. ROP III: Retinopatía del prematuro estadio III).

#### D. AGRESIVIDAD

Para el estadio de ROP I con un total de 305 sujetos de estudio, 28 se clasificaron como enfermedad plus correspondiente al 9.1%. Para el estadio de ROP II con un total de 15 sujetos de estudio, 6 se clasificaron como enfermedad plus correspondiente al 40%. Para el estadio de ROP III con un total de 74 sujetos de estudio, se clasificaron como enfermedad plus, correspondiente al 54%.



**Figura 14.** Representación del número de RNPT con alteración en retina de las variedades no plus (verde) y plus (rojo). (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP I: Retinopatía del prematuro grado I. ROP II: Retinopatía del prematuro grado II. ROP III: Retinopatía del prematuro grado III).



**Figura 15.** Representación del porcentaje de RNPT con alteración en retina de las variedades no plus (verde) y plus (rojo). (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino. ROP I: Retinopatía del prematuro grado I. ROP II: Retinopatía del prematuro grado II. ROP III: Retinopatía del prematuro grado III).

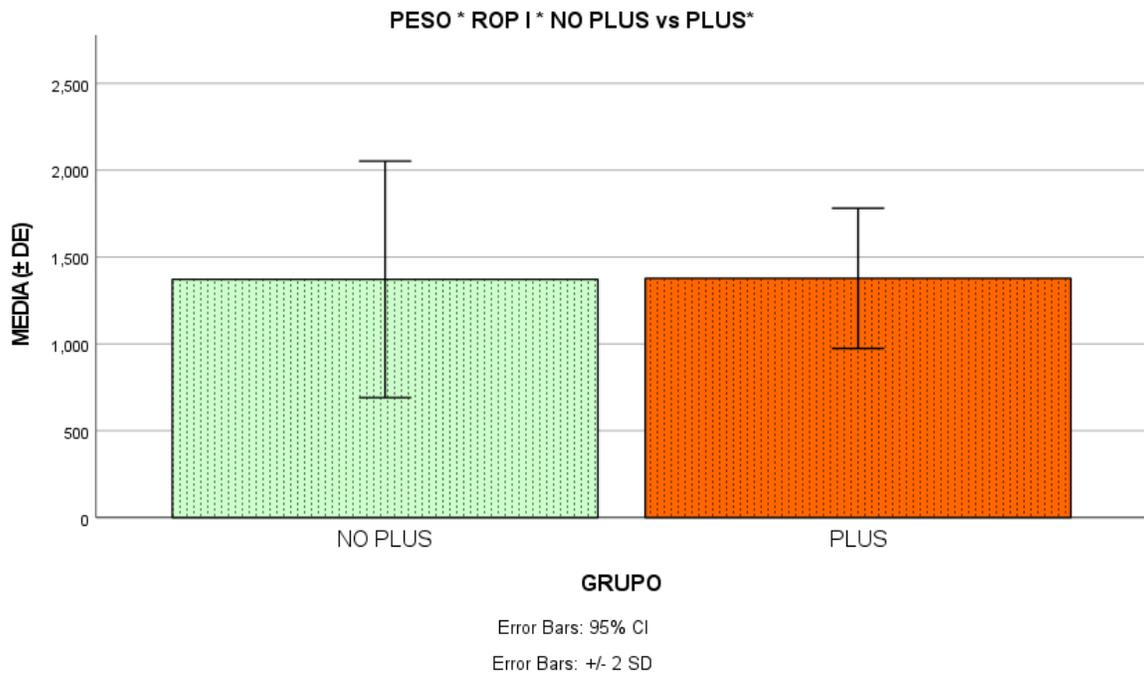
A continuación, se describen características demográficas de los diferentes estadios de retinopatía clasificadas como enfermedad plus en comparación con los mismos estadios clasificadas como enfermedad no plus.

a) COMPARACION CON BASE AL PESO: GRUPO ROP I, ENFERMEDAD PLUS VS NO PLUS

Se utilizaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP I haciendo la comparación de los clasificados como agresivo vs no agresivos. Se incluyeron 27 sujetos de estudio obteniéndose para el peso una media de 1371 gramos (con una desviación estándar de 63.7 gramos) para la clasificación enfermedad no plus, así como una media de 1377.7 gramos (con una desviación estándar de 37.6 gramos) para la clasificación enfermedad plus.

De acuerdo con el análisis de t de student para muestras no pareadas:

- No existe diferencia estadística significativa entre los pesos de los RNPT al comparar los agresivos vs los no agresivos (p 0.210).
- Con base en los datos anteriores, el resultado del tamaño del efecto fue 0.2. Según Cohen se clasifica como tamaño de efecto pequeño, es decir, la relación existente entre los dos grupos es baja.



**Figura 16.** Representación del peso de los RNPT con ROP I en retina, comparando el grupo no agresivo vs agresivo, expresado en media±2DE. (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino).

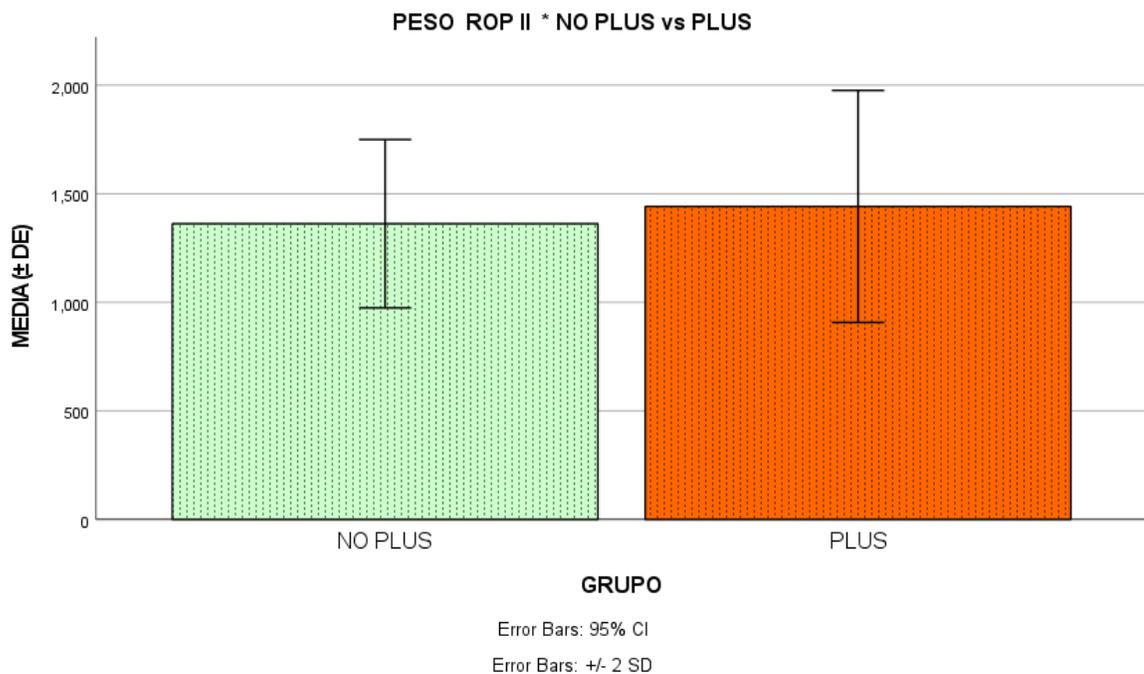
b) COMPARACION CON BASE AL PESO: GRUPO ROP II, ENFERMEDAD PLUS VS NO PLUS

Se utilizaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP II haciendo la comparación de los clasificados como enfermedad plus vs no plus. Se incluyeron 10 sujetos de estudio obteniéndose para la edad gestacional una media de 1362.2 gramos (con una desviación

estándar de 79.89 gramos) para la clasificación enfermedad no plus, así como una media de 1441.8 gramos (con una desviación estándar de 78.4 gramos) para la clasificación enfermedad plus.

De acuerdo con el análisis de t de student para muestras no pareadas:

- No existe diferencia estadística significativa entre los pesos de los RNPT al comparar los agresivos vs los no agresivos (p 0.511).
- Con base en los datos anteriores, el resultado del tamaño del efecto fue 0.34. Según Cohen se clasifica como tamaño de efecto pequeño, es decir, la relación existente entre los dos grupos es baja.



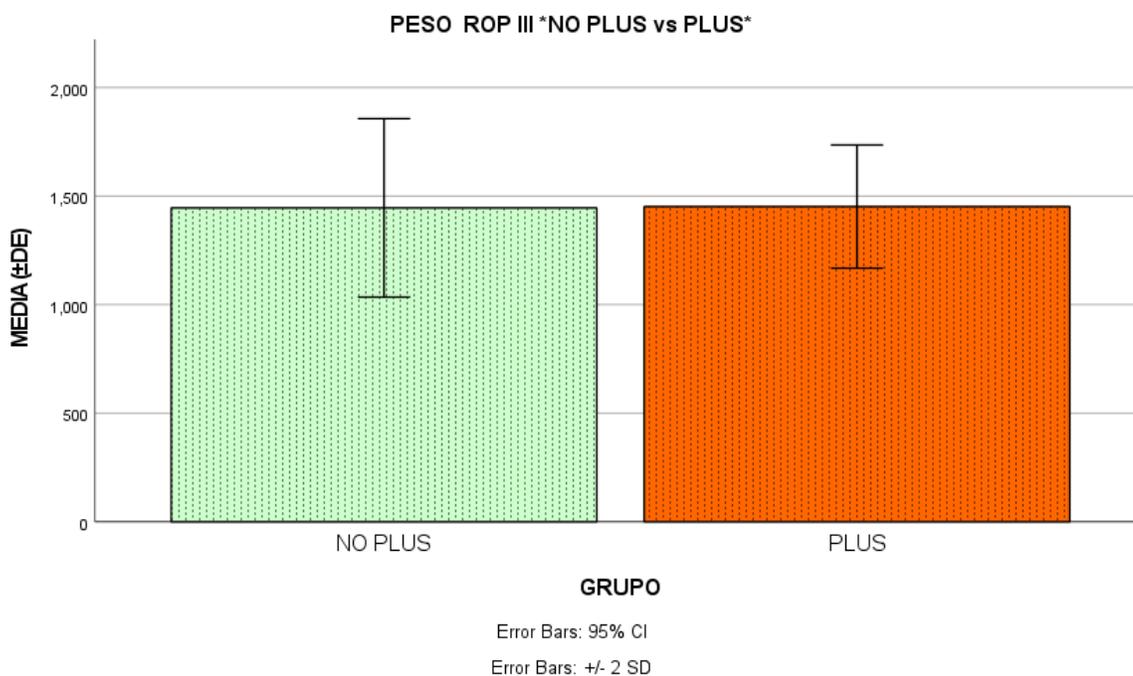
**Figura 17.** Representación del peso de los RNPT con ROP II en retina, comparando el grupo no agresivo vs agresivo, expresado en  $media \pm 2DE$ . (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino).

c) COMPARACION CON BASE AL PESO: GRUPO ROP III, ENFERMEDAD PLUS VS NO PLUS

Se utilizaron los pesos recabados de la base de datos del grupo de recién nacidos pretérmino nacidos del 2016-2023 a los cuales se le diagnóstico alteración de la retina caracterizada por ROP III haciendo la comparación de los clasificados como enfermedad plus vs no plus. Se incluyeron 10 sujetos de estudio obteniéndose para la edad gestacional una media de 1446 gramos (con una desviación estándar de 88.84 gramos) para la clasificación enfermedad no plus, así como una media de 1452 gramos (con una desviación estándar de 44.86 gramos) para la clasificación enfermedad plus.

De acuerdo con el análisis de t de student para muestras no pareadas:

- No existe diferencia estadística significativa entre los pesos de los RNPT al comparar los agresivos vs los no agresivos (p 0.446).
- Con base en los datos anteriores, el resultado del tamaño del efecto fue 0.34. Según Cohen se clasifica como tamaño de efecto pequeño, es decir, la relación existente entre los dos grupos es baja.



**Figura 18.** Representación del peso de los RNPT con ROP II en retina, comparando el grupo no agresivo vs agresivo, expresado en  $media \pm 2DE$ . (Abreviaciones: RNPT: recién nacido pretérmino).

## E. TRATAMIENTO

Se utilizaron en número, el total de RNPT registrados como nacidos del 2016-2023 con retinopatía del prematuro, para obtener las prevalencias. Se obtuvo una prevalencia del **9.70%** para los RNPT con ROP que ameritaron tratamiento.

GRUPO	NUMERO	PREVALENCIA
ROP CON TRATAMIENTO	104	9.70%
ROP SIN REQUERIR TRATAMIENTO	252	23.40%
SIN ALTERACIONES EN RETINA	717	66.90%
TOTAL	1073	100.00%

**Tabla 5. PREVALENCIA.** Representación del total de los RNPT con ROP que ameritaron tratamiento (Abreviaciones: ROP: Retinopatía del prematuro).

Se obtuvo una prevalencia del 88.50% para los RNPT que recibieron inyección intravítrea de anti-VEFG, una prevalencia del 2.8% para los RNPT que recibieron terapia laser, una prevalencia del 8.70% para los RNPT que ameritaron referencia a otra unidad médica para su tratamiento.

GRUPO	NUMERO	PREVALENCIA
TRATADOS CON ANTI-VEFG	92	88.50%
TRATADOS CON LASER	3	2.80%
REFERIDOS	9	8.70%
TOTAL	104	100.00%

**Tabla 6. PREVALENCIA.** Representación del total de los RNPT con ROP que ameritaron tratamiento (Abreviaciones: ROP: Retinopatía del prematuro).

## VIII. DISCUSIONES

La retinopatía del prematuro es la detención del desarrollo neuronal y vascular normal de la retina en el niño prematuro, con mecanismos compensatorios, en última instancia patológicos, los cuales resultan en una aberrante vascularización de la retina, que impide el desarrollo visual parcial o total, siendo la inmadurez su principal factor de riesgo. (47)

Se estima que en México, cada día se presentan 12 nuevos casos de ceguera en recién nacidos, por lo que se considera un problema de salud pública y de importancia predominante (48).

Los niños ciegos ocasionan una carga económica significativa para la familia y la comunidad. En este momento se estima que en el mundo existen 1.4 millones de niños ciegos y entre las causas principales se encuentra la ROP y se estiman 50,000 niños cada año. (49)

Siendo el objetivo principal de este estudio determinar la prevalencia de la retinopatía del prematuro en un periodo de datos recolectados correspondiente a 7 años (2016-2023) en el Hospital de la Mujer, se obtuvo una prevalencia total de 33.1%, una prevalencia mayor a la reportada en a otras unidades hospitalarias de este país, tal es el caso de CMN 20 de Noviembre con una prevalencia del 10.61%, quienes concluyen que la incidencia de ROP es inversamente proporcional con la edad gestacional y el peso al nacer de los productos (21) a diferencia de nuestro estudio donde no se obtuvo una evidencia estadísticamente significativa. Datos recabados en 2012, del Departamento de Pediatría del Instituto Nacional de Perinatología reportaron una prevalencia del 24% para la retinopatía del prematuro en sus diferentes estadios, de los cuales fueron identificados con ROP: 79% retinopatía grado I, 18% grado II y un niño con grado III (25), cifras similares a las reportadas en nuestro estudio donde encontramos una incidencia del 86% para la retinopatía grado I, 4.2% para el grado II y 9.8% para el grado III, sin embargo recordemos que se tratan de hospitales de referencia donde reciben gran afluencia de casos en comparación con nuestro centro.

Al analizar el peso de los RNPT que desarrollaron retinopatía del prematuro incluidos en este estudio, se obtuvo una media de 1517.48 gramos, no se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa al comparar el peso de los diferentes grados de retinopatía con la prueba estadística correspondiente (ANOVA), sin embargo, se encontró un aumento en la frecuencia de la incidencia

de dichas alteraciones entre los 1100-1400 gramos, es decir, la mayoría de los sujetos de estudio, independientemente de la edad gestacional comparten dicha característica del peso.

Respecto a la edad gestacional del grupo de estudio, se obtuvo una media de 30.6 SDG (rango de 27-36 sdg), sin embargo, no se encontró una  $p$  significativa al comparar la edad gestacional de los diferentes estadios de la retinopatía del prematuro, pero si se encontró un aumento de frecuencia de la incidencia de dichas alteraciones entre las 30-33 SDG, es decir, la mayoría de los sujetos de estudio se encontraron entre esa edad gestacional.

Dentro de la clasificación de la agresividad de la retinopatía, se ha reportado prevalencias similares en México, en el Hospital de la Amistad Corea-México, pionero de la atención de la retinopatía del prematuro (Mérida, Yucatán), en 2017 reportó una frecuencia de 41.8 % (21.6 % ROP no grave y 20.22 % ROP grave) (28); el Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI IMSS en el 2018 un 47.8 %, del cual el 21.1% fue grave (29); nosotros reportamos que dentro de los casos de retinopatía del prematuro en el Hospital de la Mujer, la prevalencia de la ROP grave o tipo 1 fue del 29.2%, datos similares e incluso mayores a los previamente registrados.

Al analizar la variable del peso de los RNPT que desarrollaron el tipo 1, no se encontró diferencia significativa en los grupos de estudio respecto a dicha variable, es decir, que el peso no fue factor influyente para el desarrollo de la gravedad de la enfermedad. El predominio de pesos menores o igual a 1,400 gramos independiente de la edad gestacional fue determinante para la presencia de ROP grave, estando acorde este resultado con estudios relacionados que apoyan que como factores de riesgo se encuentran el bajo peso al nacer, la desnutrición o falta de progresión en el incremento de peso posnatal (50), sin embargo es evidente que existen otros factores que influyen significativamente en el desarrollo de ROP grave, además del peso y edad gestacional al nacer, los cuales no fueron identificados en este estudio al tratarse de un estudio observacional, retrospectivo.

El objetivo principal del tamizaje es identificar a todos los prematuros que requieran tratamiento para ROP o seguimiento oftalmológico más estrecho, como se especifica en las últimas recomendaciones establecidas por la Academia Americana de Pediatría, la Asociación Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo y la Academia Americana de Oftalmología (41), sin embargo es importante mencionar que nuestra población no encaja en su totalidad en los criterios de tamizaje internacional evidenciándose en el presente estudio que 57.7% (n=60) de nuestros prematuros con ROP tipo 1 fueron mayores de 30 SDG y el 25% (n=26) pesó más de 1500 gr. Es por ello que es imprescindible adaptar criterios de tamizaje que traduzcan las características de nuestra

---

población mexicana, considerando no solo peso y edad gestacional al nacer sino factores de riesgo asociados, dentro de ellos, el aporte de oxígeno suplementario en los primeros días de vida.

El pronóstico visual en la mayoría de los pacientes tratados es excelente. Si un recién nacido llega al G III (+) las probabilidades de quedar con algún tipo de secuela visual son del 80%, si no sobrepasa el GII (+) las posibilidades de secuelas son del 45%, en ausencia de enfermedad plus las posibilidades de secuelas son bajas. La mayoría de los casos leves se resolverán sin tratamiento. La ceguera bilateral es actualmente muy rara con el seguimiento y tratamiento adecuados (46).

Dentro de los tratamientos utilizados, fue posible evidenciar que 9.7% de los recién nacidos prematuros nacidos en el Hospital de la Mujer con factores de riesgo para desarrollar retinopatía del prematuro, van a requerir tratamiento en algún momento de su estancia. Desafortunadamente no pudimos analizar la falla o el éxito del tratamiento administrado, debido al seguimiento a través de la consulta externa y al no poder recabar dichos datos.

Aunque un metanálisis reciente no sugirió un mayor riesgo de resultados adversos en el desarrollo neurológico después de la inyección de bevacizumab (51) algunos estudios de seguimiento a gran escala realizados en Canadá (52) EE.UU. (53) y Japón (54) sugieren que los bebés tratados con bevacizumab pueden tener un mayor riesgo de sufrir efectos adversos, (52) en particular resultados cognitivos deficientes, como lo indica un porcentaje de bebés con una puntuación cognitiva de Bayley inferior a 85 del 58% frente al 47% (53), así como cocientes medios de desarrollo reducidos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que estos son datos de estudios observacionales, no de ensayos aleatorios, y que son propensos al sesgo de selección, ya que más bebés con enfermedades muy graves (es decir, ROP tipo I) fueron tratados con anti-VEGF. Si el objetivo es evitar la exposición sistémica a anti-VEGF, se puede elegir la terapia con láser o ranibizumab con su vida media sistémica extremadamente corta. Al elegir el tratamiento con láser, se debe reconocer que el riesgo de desarrollar miopía alta es mayor en ojos que reciben terapia con láser en comparación con ojos que reciben anti-VEGF. (55)

Aun cuando no se determinaron en este estudio los factores que favorecen la presencia o ausencia de la ROP grave, en el transcurrir de los años es un hecho el énfasis para el entrenamiento a personal médico y de enfermería sobre el adecuado uso de oxigenoterapia, de mezcladoras aire-oxígeno, así como la monitorización continua de la oximetría, la disminución del uso de la ventilación mecánica invasiva e incremento del manejo de presión positiva continua a la vía aérea, alimentación enteral, lactancia materna y nutrición parenteral tempranas. (56)

---

Debido al incremento en la supervivencia de los RN prematuros se espera que la incidencia de ROP se mantenga elevada, por lo que es importante fomentar otros estudios de investigación prospectivos multicéntricos para conocer el comportamiento epidemiológico y la incidencia de ROP, determinar los factores de riesgo asociados para prevenir y disminuir la incidencia de ceguera por ROP. Con todo lo anterior y si se realiza un seguimiento del desarrollo a largo plazo, se dispondrá de evidencia mejorada en el mundo real sobre la ROP como enfermedad, así como las ventajas y desventajas de las opciones de tratamiento actuales. (57)

## **IX. CONCLUSIONES**

La prevalencia de retinopatía del prematuro en el Hospital de la Mujer es mayor al 30% de los pacientes prematuros atendidos en este hospital. La ROP presentó una prevalencia acumulada de 33.1% en 7 años. La prevalencia de ROP grave fue del 29.2%. El 9.7% de los recién nacidos prematuros van a requerir tratamiento para ROP grave durante su estancia. No se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa al comparar el peso y la edad gestacional de los diferentes grados de retinopatía con la prueba estadística correspondiente (ANOVA), haciendo evidente que existen otros factores que influyen significativamente en el desarrollo de ROP en nuestra población, los cuales ameritan otros estudios de investigación prospectivos.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Bancalari MA, González RR, Vásquez CC, Pradenas KL. Retinopatía del prematuro: incidencia y factores asociados. *Rev Chil Pediatr.* 2000; 71 (2): 114-121.
2. Kermorvant-Duchemin E, Sennlaub F, Behar- Cohen F. Epidemiology and pathophysiology of retinopathy of prematurity. *Arch Pediatr.* 2011;18 suppl 2: S79-85.
3. Villegas-Becerril E, González-Fernández R, Perula-Torres L. VEGF and bFGF as predictive factors for onset of retinopathy of prematurity. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2006;81:641-6.
4. Terry TL. Extreme prematurity and fibroblastic overgrowth of persistent vascular sheath behind each crystalline lens. *Am J Ophthalmol* 1942; 25:203-4.
5. Campbell K. Intensive oxygen therapy as a possible cause of retrolental fibroplasia: a clinical approach. *Med J Aust* 1951; 2:48-50.
6. Patz A, Hoeck LE, De La Cruz E. Studies on the effect of high oxygen administration in retrolental fibroplasia. I. Nursery observations. *Am J Ophthalmol* 1952;35:1248-52.
7. Hatfield EM. Blindness in infants and young children. *Sight Sav Rev* 1972;42:69-89.
8. Phelps DL. Retinopathy of prematurity: an estimate of vision loss in the United States-1979. *Pediatrics* 1981;67:924-6.
9. Gibson DL, Sheps SB, Schechter MT, et al. Retinopathy of prematurity: a new epidemic? *Pediatrics* 1989;83:486-92.
10. Valentine PH, Jackson JC, Kalina RE, et al. Increased survival of low-birth-weight infants: impact on the incidence of retinopathy of prematurity. *Pediatrics* 1989;84:442-5
11. Todd DA, Kennedy J, Roberts S, et al. Retinopathy of prematurity in infants less than 29 weeks' gestation at birth. *Aust N Z J Ophthalmol* 1994;22:19-23.
12. Kinsey VE. Retrolental fibroplasia; cooperative study of retrolental fibroplasia and the use of oxygen. *AMA Arch Ophthalmol.* 1956;56:481-543.
13. Palmer EA, Flynn JT, Hardy RJ, Phelps DL, Phillips CL, Schaffer DB, et al. Incidence and early course of retinopathy of prematurity. The Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. *Ophthalmology.* 1991; 98:1628-1640.
14. Bullard SR, Donahue SP, Feman SS, Sinatra RB, Walsh WF. The decreasing incidence and severity of retinopathy of prematurity. *J AAPOS* 1999; 3:46-52.
15. Good WV, Hardy RJ, Dobson V, Palmer EA, Phelps DL, Quintos M, et al. The incidence and course of retinopathy of prematurity: findings from the early treatment for retinopathy of prematurity study. *Pediatrics.* 2005;116:15-23.
16. Gilbert C, Fielder A. Characteristics of infants with severe retinopathy of prematurity in countries with low, moderate, and high levels of development: Implications for screening program. *Pediatrics.* 2005;115:518-25.
17. Phelps D. Retinopathy of prematurity in infants. *Evi Basas Nurs.* 2000; 3:114-7.
18. Wong HS, Santhakumaran S, Statnikov Y, Gray D, Watkinson M, Modi N, the UK Neonatal Collaborative. Retinopathy of prematurity in english neonatal units: a national population-based analysis using nhs operational data. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2014;99:F196-202

19. Sommer A, Taylor HR, Ravilla TD, West S, Lietman TM, Keenan JD y cols. Challenges of ophthalmic care in the developing world. *JAMA Ophthalmol.* 2014; 132 (5): 640-644.
20. Fernández R, D'Apremont I, Domínguez A, Tapiad J, Red Neonatal Neocosur. Supervivencia y morbilidad en recién nacidos de muy bajo peso al nacer en una Red Neonatal Sudamericana. *Arch Argent Pediatr.* 2014;112:405-12.
21. Orozco-Gómez P, Ruiz-Morfin I, Lámbarry-Arroyo A, Morales-Cruz MV. Prevalencia de retinopatía del prematuro. 12 años de detección en el Centro Médico 20 de noviembre. *Cir Ciruj.* 2006; 74:3-9
22. González-Urquidi O, De la-Fuente-Torres M. Incidencia de retinopatía del prematuro en el hospital Dr. Manuel Gea González. *Rev Mex Oftalmol.* 2004; 78:1-4.
23. Retinopatía del prematuro. México: Grupo ROP Mexico. 2013.
24. Sánchez B, Zapata C. Retinopatía en el prematuro menor a 1500 g expuesto a concentraciones altas de oxígeno suplementario. Incidencia en Yucatán. *Rev Mex Oftalmol.* 2008;82:381-4
25. Martínez-Cruz CF, Salgado-Valladares M, Poblano A, Trinidad-Perez MC. Risk factors associated with retinopathy of prematurity and visual alterations in infants with extremely low birth weight. *Rev Invest Clin.* 2012;64(2):136-43
26. Martínez-Ruiz J, Martínez-Carballo E, Ramírez-Rodríguez C. Incidencia de retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital Infantil del Estado de Sonora. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son.* 2015;32(2):82-6.
27. Daniel E, Quinn GE, Hildebrand PL, Ells A, Hubbard GB 3rd, Capone A Jr y cols. Validated System or Centralized Grading of Retinopathy of Prematurity: Telemedicine Approaches to Evaluating Acute-Phase Retinopathy of Prematurity (e-ROP) Study. *JAMA Ophthalmol.* 2015; 133 (6): 675-682.
28. Cauich-Aragón LM, De la Fuente-Torres MA, Sánchez-Buenfil E, Farías-Cid R. Caracterización epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el Hospital de la Amistad Corea-México. Periodo 2005 a 2014. *Perinatol Reprod Hum.* 2017; 31 (1): 21-27.
29. García H, González-Cabello H, Soriano-Beltrán CA, Soto-Dávila MA, Vázquez-Lara Y, Hernández Galván C. Frecuencia y gravedad de la retinopatía del prematuro en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Gac Med Mex.* 2018; 154: 561-568
30. Garcia-Mora U, Flores-Guevara K, Escribano-Ponce MG, Fletes-Zamudio BR, Collado-Solorzano A, Hurtado-Capetillo JM. Prevalencia de retinopatía del prematuro en el Hospital Regional ISSSTE en Veracruz. *Rev Invest Cien Sal.* 2020;15(2): 44-49.
31. Fielder A, Blencowe H, O'Connor A, Gilbert C. (2015). Impact of retinopathy of prematurity on ocular structures and visual functions. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition.* 2015: 100(2), F179-F184.
32. Dong Y, Yue G, Yu JL. Changes in perinatal care and predictors of in-hospital mortality for very low birth weight preterm infants. *Iran J Pediatr.* 2012; 22: 326–332.
33. Hay WW, Jr., Bell EF. Oxygen therapy, oxygen toxicity, and the STOP-ROP trial. *Pediatrics* 2000; 105:424-5
34. Lucey JF, Dangman B. A reexamination of the role of oxygen in retrolental fibroplasia. *Pediatrics.* 1984; 73; 1:82-96.

35. Addison DJ, Font RL, Manschot WA. Proliferative retinopathy in anencephalic babies. *Am J Ophthalmol* 1972;74(5):967-976.
36. Zamorano Jimenez CA, Salgado Valladares M, Velasquez Valassi B. Risk factors associated to retinopathy of prematurity. *Gac Med Mex.* 2012;148(1):19-25
37. Flores N, Barrera V, de la Fuente T. Retinopatía del prematuro, determinación de algunos factores de riesgo. *Bol Med. Hosp. Infant. Mex.* 2009;66:325-30.
38. Figueras-Aloy J, Alvarez- Domínguez E, Morales-Ballus M. Administración precoz de eritropoyetina en el prematuro extremo ¿factor de riesgo para retinopatía del prematuro? *An Pediatr (Barc).* 2010; 73:327-33.
39. Perrone S, Tataranno ML, Stazzoni G, Del Vecchio A, Buonocore G. Oxidative injury in neonatal erythrocytes. *J Maternal-Fetal Neo Med.* 2012; 25:104-8.
40. American Academy of Pediatrics. Section on O. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity. *Pediatrics.* 2001;108(3):809-11.
41. Section on Ophthalmology American Academy of Pediatrics; American Academy of Ophthalmology; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity. *Pediatrics.* 2006;117:572-576.
42. Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-034-SSA2-2013, Para la prevención y control de los defectos al nacimiento. Ciudad de México: SEGOB. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5349816&fecha=24/06/2014](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5349816&fecha=24/06/2014)
43. Chiang MF, Quinn GE, Fielder AR, Ostmo SR, Paul Chan RV, Berrocal A, Binenbaum G, Blair M, Peter Campbell J, Capone A Jr, Chen Y, Dai S, Ells A, Fleck BW, Good WV, Elizabeth Hartnett M, Holmstrom G, Kusaka S, Kychenthal A, Lepore D, Lorenz B, Martinez-Castellanos MA, Özdek Ş, Ademola-Popoola D, Reynolds JD, Shah PK, Shapiro M, Stahl A, Toth C, Vinekar A, Visser L, Wallace DK, Wu WC, Zhao P, Zin A. International Classification of Retinopathy of Prematurity, Third Edition. *Ophthalmology.* 2021 Oct;128(10): e51-e68. doi: 10.1016/j.ophtha.2021.05.031. Epub 2021 Jul 8. PMID: 34247850.
44. Detección, Diagnóstico y Tratamiento de Retinopatía del Prematuro en el Segundo y Tercer Nivel de Atención. México: Secretaría de Salud; 2 de julio de 2015.
45. Mintz-Hittner HA, Geloneck MM, Chuang AZ. Clinical Management of Recurrent Retinopathy of Prematurity after Intravitreal Bevacizumab Monotherapy. *Ophthalmology.* 2016;123: 1845-55.
46. González S. Ceguera infantil en Latinoamérica. *Franja ocular.* 2002; 3:10-4.
47. Organización Panamericana de la Salud. Síntesis de evidencia y recomendaciones: guía de práctica clínica para el manejo de la retinopatía de la prematuridad. *Rev Panam Salud Publica.* 2021;45: e138.
48. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Detección, diagnóstico y tratamiento de retinopatía del prematuro en el segundo y tercer nivel de atención [Internet]. Ciudad de México: CENETEC. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/281\\_GPC\\_RetinopatxaPrematuro/GER\\_Retinopatxa\\_del\\_Prematuro.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/281_GPC_RetinopatxaPrematuro/GER_Retinopatxa_del_Prematuro.pdf).
49. OMS. Prevención de la ceguera y la discapacidad visual evitables A62/7 Punto 12.3 del orden del día provisional. 2009.
50. Romero S. Consenso prematuro tardío. *Perinatl Reprod Hum.* 2010;24:124---30.

51. Tsai C-Y, Yeh P-T, Tsao P-N, Chung Y-CE, Chang Y-S, Lai T-T. Neurodevelopmental Outcomes after Bevacizumab Treatment for Retinopathy of Prematurity. *Ophthalmology*. 2021; 128(6): 877–88
52. Morin J, Luu TM, Superstein R, Ospina LH, Lefebvre F, Simard M-N, et al. Neurodevelopmental Outcomes Following Bevacizumab Injections for Retinopathy of Prematurity. *Pediatrics*. 2016; 137(4):e20153218.
53. Natarajan G, Shankaran S, Nolen TL, Sridhar A, Kennedy KA, Hintz SR, et al. Neurodevelopmental Outcomes of Preterm Infants With Retinopathy of Prematurity by Treatment. *Pediatrics*. 2019; 144(2):e20183537.
54. Arima M, Akiyama M, Fujiwara K, Mori Y, Inoue H, Seki E, et al. Neurodevelopmental outcomes following intravitreal bevacizumab injection in Japanese preterm infants with type 1 retinopathy of prematurity. *Plos One*. 2020; 15(3):e0230678.
55. Geloneck MM, Chuang AZ, Clark WL, Hunt MG, Norman AA, Packwood EA, et al. Refractive outcomes following bevacizumab monotherapy compared with conventional laser treatment: a randomized clinical trial. *JAMA ophthalmology*. 2014; 132(11): 1327–33.
56. Ramírez O. Criterios de tamizaje en el examen ocular de prematuros mexicanos con riesgo de desarrollo de ceguera irreversible por retinopatía de la prematures. *Bol Med Hosp Infan Mex*. 2008;65:179---85.
57. Dammann O, Hartnett ME, Stahl A. Retinopathy of prematurity. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2023;65(5):625–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/dmncn.15468>