

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

SECRETARIA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA  
"Dr. Ernesto Ramos Bours"

**TEMA:**  
**"FRECUENCIA DE RETINOPATIA DEL PREMATURO EN  
NIÑOS QUE FUERON HOSPITALIZADOS EN EL  
HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA"**

***TESIS***

***PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN  
OFTALMOLOGIA***

QUE PRESENTA

DRA. TERESA CATALINA SANCHEZ ZAMORA

ASESOR:  
DR. RAMON JAIRO MORFIN AVILES

HERMOSILLO, SONORA

AGOSTO 2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

# INDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
RESUMEN .....	3
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO .....	5
1.1 Definición .....	5
1.2 Historia .....	5
1.3 Epidemiología y Demografía .....	7
1.4 Marco Legal .....	8
1.4.1 Marco Legal Internacional.....	8
1.4.2 Marco Legal Mexicano .....	9
1.5 Fisiopatología .....	10
1.6 Clasificación internacional .....	12
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	15
2.1 Planteamiento del problema .....	15
2.2 Justificación .....	15
2.3 Hipótesis .....	15
2.4 Objetivos .....	15
2.4.2 Objetivos particulares .....	16
2.5 Diseño del estudio .....	16
2.6 Grupo de estudio .....	16
2.7 Criterios de inclusión de pacientes .....	16
2.7.1 Criterios de exclusión .....	16
2.7.2 Criterios de eliminación .....	16
2.8 Cédula de recolección de datos .....	16
2.9 Descripción general del estudio .....	17
2.10 Aspectos éticos .....	18
2.11 Análisis de datos .....	18
2.12 Resultados .....	19
CAPITULO III DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
3.1 DISCUSIÓN .....	29
3.2 CONCLUSIONES .....	31

## INTRODUCCIÓN

La Retinopatía del Prematuro (ROP) es una enfermedad proliferativa de los vasos de la retina, debido a la interrupción de la vasculogénesis, con etiología multifactorial.

La ROP es una de las pocas causas de ceguera en niños que puede ser prevenible.

Factores de riesgo son la edad de gestación, peso al nacer, retardo de crecimiento, hiperoxia, días de oxígeno, hiperglucemia y septicemia. Los dos primeros factores son determinantes.

El oxígeno es un factor importante en interrumpir el desarrollo normal de los vasos de la retina. La alteración de la regulación del factor de crecimiento vascular endotelial (FCVE o VEGF) es bien conocido como la patogénesis de ROP. En los prematuros la retina tiene vascularización incompleta; *in útero* la presión arterial de oxígeno en el feto es de 22 - 24 mm Hg, después del parto prematuro la relativa hiperoxia puede disminuir la regulación de la producción de VEGF, la administración suplementaria de oxígeno ocasiona una sostenida hiperoxia con vaso obliteración de la retina y por las demandas metabólicas para el desarrollo de los ojos, el área inmadura y no perfundida empieza a tener hipoxia y esto estimula a la sobreproducción de VEGF patológico que estimula la neo vascularización; en casos graves resulta en fibrosis y desprendimiento de la retina. Es posible que varios ciclos repetidos de hiperoxia o hipoxia sean favorables para progresión de ROP.

En este estudio, la información teórica está contenida al interior del primer Capítulo, mientras que en el segundo se hace una explicación de

las partes de la que está formado el estudio, en cuanto su estructura metodológica en el que el problema a investigar es: ¿Cuál es la frecuencia de niños con retinopatía del prematuro en niños que fueron hospitalizados en el servicio de Neonatología del Hospital Infantil del Estado de Sonora?, en el tercero se plantean la discusión, las conclusiones y las recomendaciones, entre las conclusiones más trascendentes están: La retinopatía del prematuro es la principal causa de ceguera prevenible en niños en países como México, mientras más prematuro sea y entre menor peso al nacimiento presente y en cuanto más grave se encuentre el recién nacido, tendrá más riesgo de desarrollar ROP.

La aplicación de oxígeno presenta algunas controversias no estudiadas de una manera suficiente, algunos estudios han mostrado que sería más perjudicial la fluctuación en la saturación de oxígeno y la hipoxia que el suplemento de éste. Por otra parte, existen muchas evidencias de que el oxígeno manejado sin control adecuado incrementa la incidencia de ROP y una buena utilización de oxígeno si disminuye la ROP.

Además, La proliferación vascular anormal en la retina del prematuro se debe a una alteración en la producción de factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) causada por una variación inoportuna en la tensión de oxígeno, finalmente, en estas conclusiones se encuentra que los dos métodos accesibles en la actualidad son la crioterapia y la fotocoagulación con láser argón.

## RESUMEN

**Problema:** ¿Cuál es la frecuencia de niños con retinopatía del prematuro en niños que fueron hospitalizados en el servicio de Neonatología del Hospital Infantil del Estado de Sonora?

**Hipótesis:** Los niños que presentan retinopatía del prematuro son de bajo peso, de edad gestacional menor de 30 semanas de gestación y que recibieron algún tipo de apoyo ventilatorio.

**Objetivos:** diagnosticar la frecuencia de retinopatía en niños que fueron hospitalizados en el hospital Infantil del Estado de Sonora.

**Resultados:** se encontró que el 33.3% de los niños estudiados, presentaron retinopatía del prematuro, estos tuvieron un peso menor de 1,750 gramos, la gran mayoría menos de 1,500 gramos, además todos eran menores de 30 semanas de gestación al nacer y a todos se les aplicó algún tipo de apoyo ventilatorio.

Según la literatura, se menciona que con los avances de la tecnología, la neonatología ha logrado un gran aumento de la supervivencia de los pacientes prematuros de 1,250 gramos o menos al nacer, éstos pacientes tienen el riesgo de desarrollar retinopatía del prematuro (ROP) la cuál consiste en el desarrollo anormal de neovasos en la retina periférica.

En la mayoría de los casos la retinopatía del prematuro se resuelve espontáneamente y un número pequeño progresa a estadios severos de la enfermedad que requieren tratamiento y algunos aún con lo anterior o sin tratamiento pueden llegar a ceguera.

Actualmente existen tratamientos encaminados a detener la evolución de la enfermedad, entre estos la fotocoagulación con laser y la crioterapia, las cuáles se usan en estadios medios de la enfermedad con

buenos resultados a largo plazo para el órgano y para la función visual. Otras cirugías como la retinopexia y la vitrectomía se utilizan en estadios más avanzados con resultados reservados para el órgano y para la función visual.

Existen también otras complicaciones relacionadas con la ROP que se presentan posteriormente, entre las cuales se encuentra la ambliopía, estrabismo, el glaucoma y la miopía.

# **CAPITULO I.**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Definición**

La Retinopatía del prematuro es una retinopatía vasoproliferativa que ocurre debido a la interrupción de la vasculogénesis de la retina y que potencialmente puede provocar ceguera.

### **1.2 Historia**

La retinopatía del prematuro (ROP) fue descrita por primera vez como Fibroplasia retrolental por el Dr. Theodore Lasater Terry en 1942, quien **exploro a un niño que presentaba opacidades oculares y una "lamina fibrovascular en el cristalino" y nistagmo rotatorio,** días después se encontró con otro paciente con las mismas características, quienes tenían en común ser prematuros y de bajo peso. Tres años después se presenta la primera epidemia de ciegos en los Estados Unidos 117 casos. Y en el año de 1980 se estima que entre los años 1943 y 1953 se quedaron ciegos 7,000 niños en estados Unidos y 10,000 niños en el resto del mundo debido a Fibroplasia retrolental cicatrizal (FRL), se inicia una investigación exhaustiva de las posibles causas sugiriéndose desde la exposición a la luz hasta la carencia de vitaminas y hierro.

En 1951 el Dr. P. Heath introdujo el **término "Retinopatía de la prematurez"**. Aunque no se estableció como el término como tal. La Dra. Crosse de Birmingham empieza a sospechar de la exposición excesiva al oxígeno. A su vez la Dra. Campbell en Australia encuentra una asociación entre el uso liberal de oxígeno y la frecuencia de ROP. En 1953 Patz publicó un estudio sobre el efecto de la administración alta de oxígeno en FRL. En 1954 Lanman sugiere que si se empleaba oxígeno a concentraciones de 40% o menos, la incidencia de FRL era

nula. En 1956 Kinsey publica un estudio en el que se relaciona la administración de oxígeno y el bajo peso al nacer con FRL.

Guy y colaboradores en 1956 y Lending y colaboradores en 1963 apoyan el concepto relacionado de la ROP con el peso al nacer y con la exposición al oxígeno como causas; sugiriendo que si se conservaba la fracción inspirada por debajo de 40% la ROP desaparecía y así sucedió. Durante aquellos tiempos, la dosis de oxígeno no se cuantificaba con exactitud y era imposible medir los niveles de oxigenación y aunque las etapas graves de ROP desaparecieron, éstas quedaron reemplazadas por lesión encefálica y muerte. Estas teorías fueron apoyadas en estudios publicados por Mc Donald en 1962.

Cross publica en Lancet en 1973 el costo de prevenir la fibroplasia retrolental estimando que en Estados Unidos por cada caso prevenido de ceguera por ROP fallecían 16 niños.

A mediados de la década de 1990 se inicia un criterio más razonado y liberal en la administración de oxígeno y consecuentemente reaparece ROP. La tecnología médica moderna desempeña un papel importante en esta reaparición al proporcionar beneficios altos con el desarrollo de sistemas de apoyo vital; surfactante pulmonar, apoyos cardiacos y respiratorios, monitoreo invasivo y no invasivo, líneas de acceso vascular, esteroides prenatales, etcétera mejorando con ello la supervivencia de neonatos prematuros con menor edad Gestacional y por lo tanto aumentando el riesgo de ROP.

En la evolución de ROP la primera epidemia se presentó al final de las décadas de 1940 y 1950 y se estima responsable de 30% de los casos de ceguera detectados en niños preescolares en Estados Unidos de Norteamérica.

Una segunda epidemia se produjo a finales de la década de 1970 y hasta los noventa, por que los avances técnicos y científicos aumentaron la sobrevivencia de prematuros más pequeños y con menor peso al nacimiento. En el año 1980 se establece la denominación de **"Retinopatía del prematuro" (ROP) y el nombre de Fibroplasia Retrolental** quedó para los estadios cicatrizales.

La llamada tercera epidemia se encuentra actualmente en muchos países de Latinoamérica y de Europa del Este, países en vías de Desarrollo con un índice de desarrollo humano (IDH) moderado; donde emerge la Retinopatía de la prematurez como una importante causa de ceguera. Se estima que dos tercios de los 50 mil niños ciegos que viven en Latinoamérica son ciegos por ROP.

### **1.3 Epidemiología Y Demografía**

En el mundo hay 36 millones de ciegos. Alrededor de 1.6 millones de niños con un compromiso visual severo y actualmente ocurren 500,000 casos nuevos por año.

En Estados Unidos de Norteamérica se reportaron 7,000 niños prematuros ciegos por ROP entre 1943 y 1951. En 1979 se encontraron 546 niños prematuros ciegos y actualmente hay 500 nuevos niños ciegos por año.

De un total de 50,000 ciegos por retinopatía del prematuro, 24,000 están en Latinoamérica.

La supervivencia de prematuros de menos de 1000 grs. ha aumentado con los adelantos médicos y tecnológicos. Actualmente un prematuro de

26 semanas de edad Gestacional y de 750 grs. Tiene una probabilidad de supervivencia del 50%.

La incidencia estimada de ROP en prematuros de menos de 1,500 grs. y/o menor de 30 semanas de gestación en países desarrollados será entre el 16 al 56 % dependiendo de la terapia neonatal.

La frecuencia de ROP en países en desarrollo se reporta de 21.7% hasta 71.2%

En prematuros con mayor peso de 1500 grs. se reporta una frecuencia de 1.3 a 19% aunque muy pocos estudios la han evaluado.

## **1.4 Marco Legal**

### **1.4.1 Marco Legal Internacional**

La Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera ha formulado una iniciativa global llamada VISION2020, cuya misión es la eliminación de la ceguera evitable en el año 2020. Esto requerirá el esfuerzo coordinado de todos los profesionales de la salud y el compromiso constante de los Ministerios de Salud. Los elementos clave de VISION2020 son:

- a) Estrategias para el control de enfermedades que más causan ceguera (catarata, tracoma, oncocercosis, errores refractivos y visión baja)
- b) Desarrollo de infraestructura, provisión y mantenimiento de equipo

- c) Desarrollo de recursos humanos
- d) Participación de la comunidad

La ceguera secundaria a Retinopatía del Prematuro es reconocida como una prioridad para control en América Latina, Europa Oriental y áreas urbanas de Asia.

#### **1.4.2 Marco Legal Mexicano**

La norma oficial mexicana NOM-034-SSA2-2000 para la prevención y control de los defectos al nacimiento recomienda Suplementación de la dieta en etapa periconcepcional y el embarazo; menciona acciones para evitar prematuridad y detección de enfermedades oculares en el recién nacido.

La Norma Oficial Mexicana NOM-066-SSA1-1993, establece las especificaciones sanitarias de la incubadoras para recién nacidos.

En el Diario Oficial de la Federación del 4 de marzo de 2004 aparece la creación del Consejo Nacional para la Prevención y el Tratamiento de las Enfermedades Visuales como órgano consultivo e instancia permanente de coordinación y concertación de las acciones de los sectores público, social y privado en materia de investigación, prevención, diagnóstico y tratamiento integral de las enfermedades visuales detectadas en la población de la Republica Mexicana.

La Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA-1993 menciona la revisión de enfermedades oculares con la finalidad de proporcionar un tratamiento oportuno.

La Norma Oficial Mexicana NOM-173-SSA-1-1998, Para la atención integral a Personas con Discapacidad.

## **1.5 Fisiopatología**

La vasculogénesis normal de la retina se inicia en la semana 16 de edad gestacional, a partir de la única fuente vascular intraocular la arteria hialoidea aparecen células fusiformes de origen mesenquimatoso a cada lado de la papila de las cuales se originan las células endoteliales y de ellas los vasos de la retina.

La maduración completa de la vascularización retiniana, hasta alcanzar la ora serrata, se obtiene primero en la hemirretina nasal hacia la 36 a 38 semana de gestación, en tanto que el mismo objetivo en la hemirretina temporal se cumple hasta la semana 40 a 45.

La migración, maduración y modulación de los vasos de la retina en el área temporal, así como las funciones de las células fusiformes, precursoras de las células endoteliales, se modifican por completo al extraer al feto de su medio habitual. Los principales estímulos para la aparición de anomalías de la vascularización son los cambios bioquímicos que ocurren en forma secundaria a las alteraciones de las concentraciones de oxígeno, *in útero* el feto se encuentra con relativa hipoxia, la PaO<sub>2</sub> es de 22 - 24 mmHg. El factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) es inducido por este estado de hipoxia, estimulando el crecimiento normal de los vasos. La patogénesis de RP tiene dos fases la primera fase vaso obliteración causada por la temprana exposición de la retina inmadura a la hiperoxia lo cual disminuye la producción y baja la regulación del VEGF e inhibe la migración vascular normal de la retina.

Repetidos episodios de hiperoxia e hipoxia pueden también contribuir a una regulación anormal del VEGF. La segunda fase es proliferativa o neovascular entre la zona vascular y avascular de la retina secundaria a hipoxia, isquemia y existe sobreproducción de VEGF, ocurre entre las 32 a 38 semanas de gestación 6 a 12 semanas de vida extrauterina aproximadamente.

Se han sugerido dos hipótesis para explicar el mecanismo inicial que produce la ROP. El primero es que la hiperoxia induce vasoconstricción de los vasos retinianos en desarrollo como una respuesta reguladora, la otra teoría implica el efecto de los radicales libres de oxígeno en el daño celular de las uniones de las células espinosas precursoras, que lleva a la formación de brechas en las uniones. Sin importar el mecanismo inicial la retina inicia después la formación de una zona de células mesenquimatosas que separa la región vascular de la región periférica a vascular llamada línea de demarcación. Esta estructura es patognomónica de RP y normalmente se observa entre las 33 y 36 semanas de gestación. Por razones que aún se desconocen en más del 80 al 90% de los casos, esta estructura presenta regresión gradual y las células mesenquimatosas se diferencian en endotelio capilar normal y vascularizan la retina vascular. A pesar de esto en otros se presenta proliferación incrementada de vasos sanguíneos anormales que progresa a exudación, hemorragia, fibrosis y desprendimiento de retina.

## 1.6 Clasificación internacional

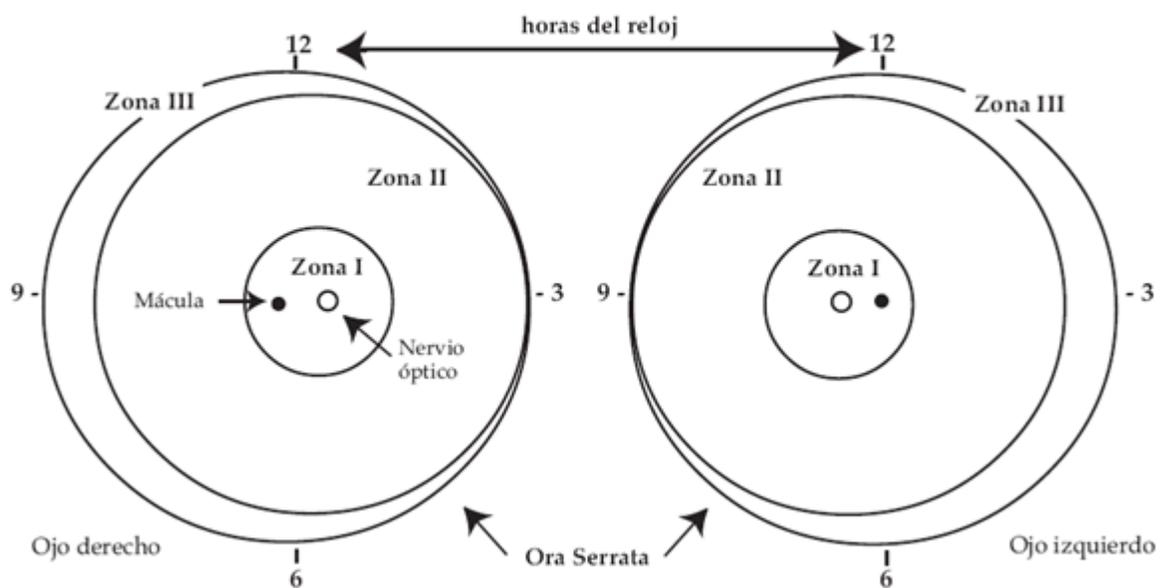
En 1984 se reunieron 23 oftalmólogos de 11 países, se creó la **Clasificación Internacional de ROP (ICROP)** en el Instituto Nacional del Ojo, la cual describe la vascularización de la retina y se las clasifica

Por localización:

Zona I central, ocurre al menos en una hora (sector) en un círculo imaginario en el cual el radio es el doble al diámetro del disco óptico de la mácula es la zona central y más crítica para la visión.

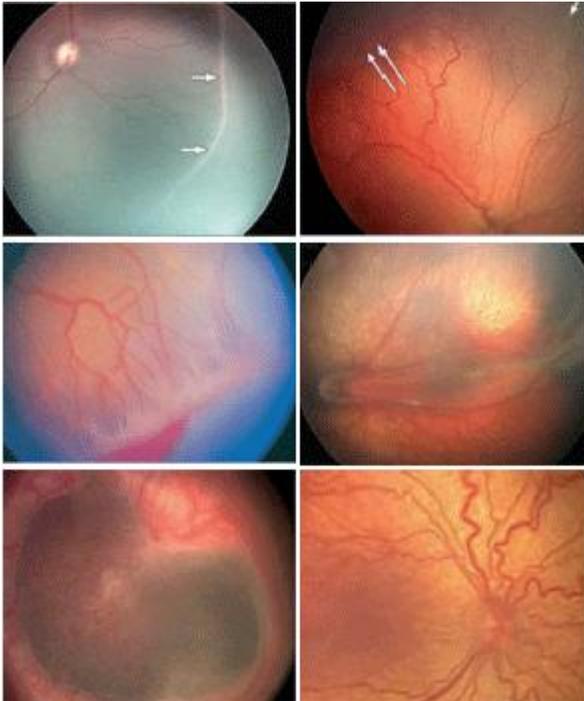
Zona II intermedia, cuando la maduración de los vasos de la retina no ocurre dentro del disco del diámetro nasal ora serrata.

Zona III periférica, cuando la maduración de los vasos de la retina está dentro del disco del diámetro ora serrata sobre el lado nasal en al menos dos horas.



Por gravedad:

Estadio I (leve), II, III, IV (desprendimiento parcial de la retina) y V (desprendimiento total de la retina), el estadio III es el primero con riesgo alto significativo para pobre resultado visual



Por extensión:

Husos horarios, además términos como **enfermedad plus** requiere al menos dos cuadrantes de dilatación y tortuosidad del polo posterior de los vasos de la retina.

Enfermedad Umbral: cuando el tratamiento esta indicado puede ser.

- Zona I: Cualquier Estadio con enfermedad plus o Estadio III sin enfermedad plus.

- Zona II: Estadio III en cinco ó más husos horarios continuos u 8 discontinuos con presencia de enfermedad plus.

Enfermedad Preumbral: cuando el recién nacido se encuentra con alto riesgo para tratamiento.

- Zona I: Estadio I ó Estadio II sin enfermedad plus.

- Zona II: Estadio II con enfermedad plus, Estadio III con menos de cinco meridianos continuos u ocho discontinuos con enfermedad plus o Estadio III sin enfermedad plus.

ENFERMEDAD PLUS:



## **CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Planteamiento del problema:**

¿Cuál es la frecuencia de niños con retinopatía del prematuro en niños que fueron hospitalizados en el servicio de Neonatología del Hospital Infantil del Estado de Sonora?

## **2.2 Justificación:**

La Retinopatía del prematuro es un padecimiento que no ha sido abordado integralmente en los servicios de neonatología de los diferentes hospitales del Estado de Sonora, siendo una de las causas de ceguera que puede ser prevenible en un 50%.

La creciente sobrecarga de prematuros de muy bajo peso al nacer se acompaña de un aumento rápido del número de niños afectados por ROP.

Es de suma importancia establecer una coordinación entre la capacidad resolutoria de los servicios de neonatología y de oftalmología pediátrica para conformar redes de diagnóstico, tratamiento oportuno y seguimiento adecuado de los casos. Los niveles de subregistro a nivel nacional de la patología son altos, por lo que es necesario validar la información disponible.

## **2.3 Hipótesis:**

Los niños que presentan retinopatía del prematuro son los prematuros de bajo peso, de edad Gestacional menor a 30 SDG y que recibieron algún tipo de apoyo ventilatorio, y la frecuencia en países de desarrollo oscila entre el 21.7 % hasta el 71.2 % de intensidad estadística.

## **2.4 Objetivos:**

### **2.4.1 Objetivo general:**

Diagnosticar y determinar la frecuencia de Retinopatía del prematuro en niños hospitalizados en el servicio de Neonatología del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

### **2.4.2 Objetivos particulares:**

1. Diagnóstico, clasificación y estadificación de los grados de daño en la retina en pacientes afectados.
2. Registro de los datos recopilados mediante un esquema.

## **2.5 Diseño del estudio:**

Es un estudio observacional, prospectivo, diagnóstico transversal, abierto.

## **2.6 Grupo de estudio:**

Recién nacidos prematuros de 34 SDG o menores, de la 4<sup>a</sup> a la 6<sup>a</sup> semanas de vida extrauterina, con un peso igual o menor a 1,750gr, al nacer.

## **2.7 Criterios de inclusión de pacientes:**

- Todos los recién nacidos pretérmino con edad menor o igual de 34 semanas de gestación y o menos de 1,750gr de peso al nacimiento.

### **2.7.1 Criterios de exclusión:**

- Recién nacidos de término
- Recién nacidos pretérmino con edad menor o igual de 34 semanas de gestación con un peso mayor de 1,750gr al nacimiento.
- Recién nacidos pretérmino con leucocoria por diferentes etiologías, como: persistencia de vitreo primario, displasias retinales, vitritis o uveítis posterior.
- Recién nacidos que no presenten las características mencionadas en el punto de los grupos de estudio.

### **2.7.2 Criterios de eliminación:**

- Niños prematuros menores de 34 semanas de gestación y con menos o igual de 1,750 grs. al nacimiento con más de 6 semanas de edad de vida extrauterina.

## **2.8 Cédula de recolección de datos**

Los resultados de la exploración se registraron en un formato (según protocolo internacional de retinopatía del prematuro) en donde se registro la edad gestacional al nacimiento, el sexo, la fecha de nacimiento, el peso al nacimiento del paciente y el grado de retinopatía del prematuro y la realización de un esquema de las zonas afectadas.

## **2.9 Descripción general del estudio:**

Se seleccionaron los recién nacidos prematuros que fueron hospitalizados en el Servicio de Neonatología del Hospital Infantil del Estado de Sonora en el periodo comprendido entre los meses de abril y agosto del 2008, con peso menor o igual a 1,750 gramos y menos de 34 semanas de gestación al momento de su nacimiento.

Todos los pacientes fueron revisados entre la 4<sup>a</sup>. Y la 6<sup>a</sup>. Semana de vida extrauterina. La exploración se hizo bajo midriasis farmacológica, previa colocación de tropicamida al 0.8 % y fenilefrina al 0.5 %, 30 minutos antes de la revisión. Ocluyendo los puntos lagrimales manualmente para evitar absorción sistémica y reacciones adversas.

El exámen del fondo de ojo se realizó con oftalmoscopio indirecto, con aplicación de tetracaína tópica utilizando un blefaróstato pediátrico, un lente de 20 dioptrías y un indentador escleral. Al finalizar la exploración se les aplicó antibiótico tópico.

Quienes fueron detectados con retinopatía del prematuro pero que aun no fueron candidatos para recibir tratamiento se les dio seguimiento semanal.

Quienes cumplieron con los criterios para tratamiento minino 5 meridianos contiguos de afectación u ocho meridianos en total de retinopatía del prematuro del Estadio III y con presencia de enfermedad Plus fueron referidos a un Hospital de tercer nivel de atención, para tratamiento y seguimiento de su padecimiento.

## **2.10 Aspectos éticos:**

El estudio se llevó a cabo previa autorización de los padres de los pacientes que se exploraron, informándoles por escrito el tipo de exploración que se les realizaría y al finalizar la exploración se les informó el estado de salud ocular de los pacientes, el diagnóstico, pronóstico y los tratamientos o seguimientos a los que se tenían que someter en caso de requerirlo. Todo este estudio se realizó mediante la autorización adecuada del comité de Ética y las autoridades del Hospital General del Estado y del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

## 2.11 Análisis de datos

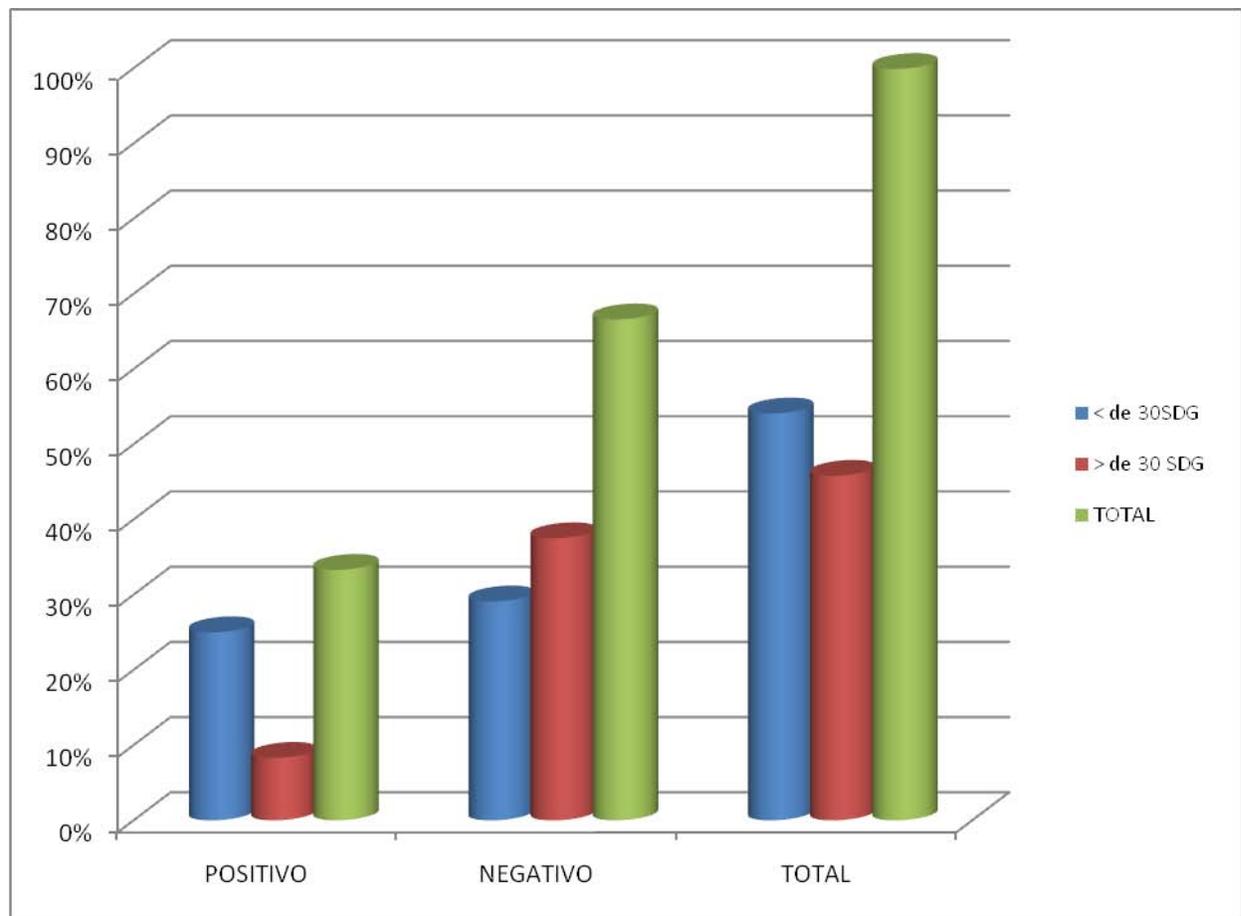
1. La observación obtenida se procesó en un principio con estadística descriptiva, esto es con cuadros de frecuencias, medias, gráficas de diversos tipos.
2. En un segundo momento se aplicaron recursos de estadística inferencial para efecto de generalización, prueba de hipótesis de independencia con **la** "Chi cuadrada", todo esto con una significancia **de**  $p \leq 0.05$ .

## 2.12 Resultados

Retinopatía por edad:

De un total de ocho pacientes, seis (25 %) fueron menores de 30 semanas de gestación al nacimiento y dos (8.3%) fueron mayores de 30 SDG al nacer.

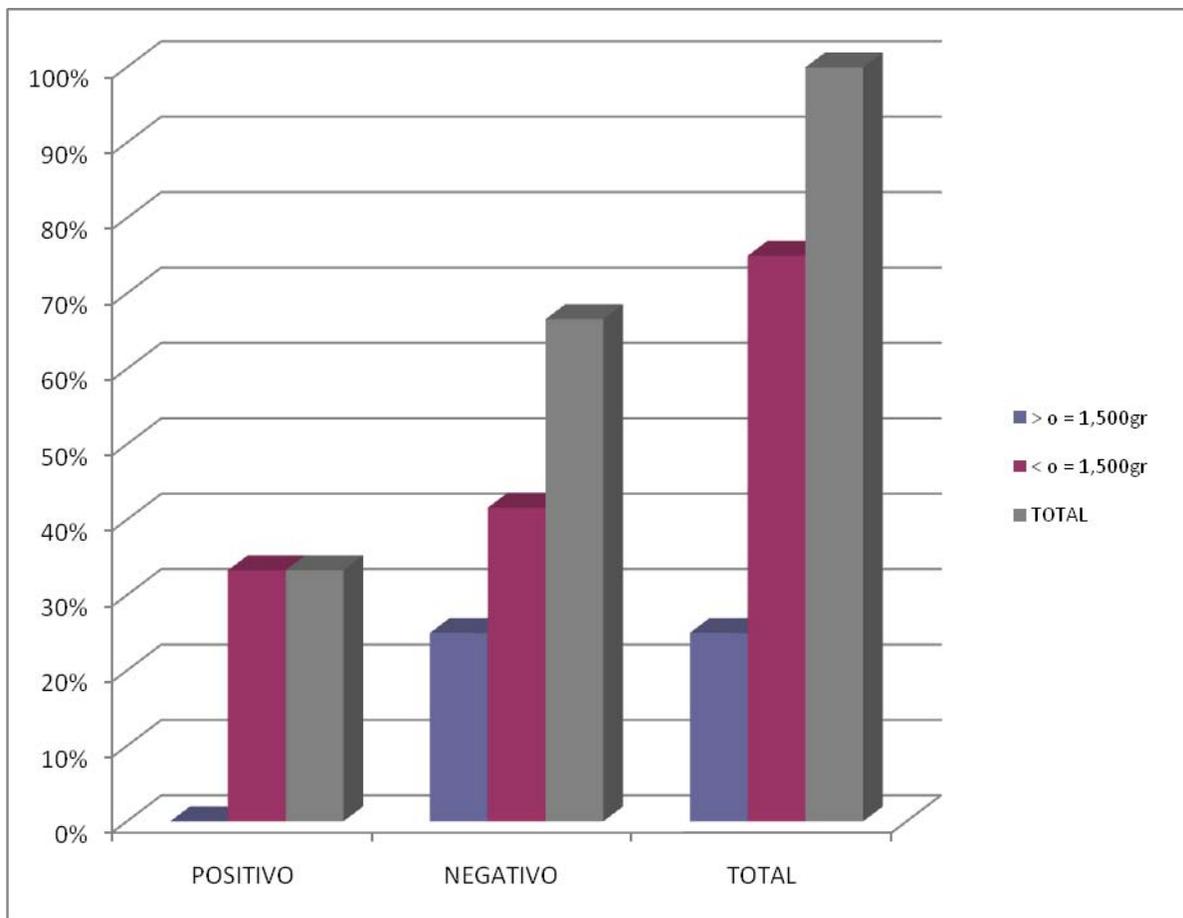
	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
< de 30SDG	25%	29.10%	54.10%
> de 30 SDG	8.30%	37.50%	45.80%
TOTAL	33.30%	66.60%	99.90%



Retinopatía por peso:

Los ocho pacientes con retinopatía (33.3 %) pesaron menos de 1500grs al nacer

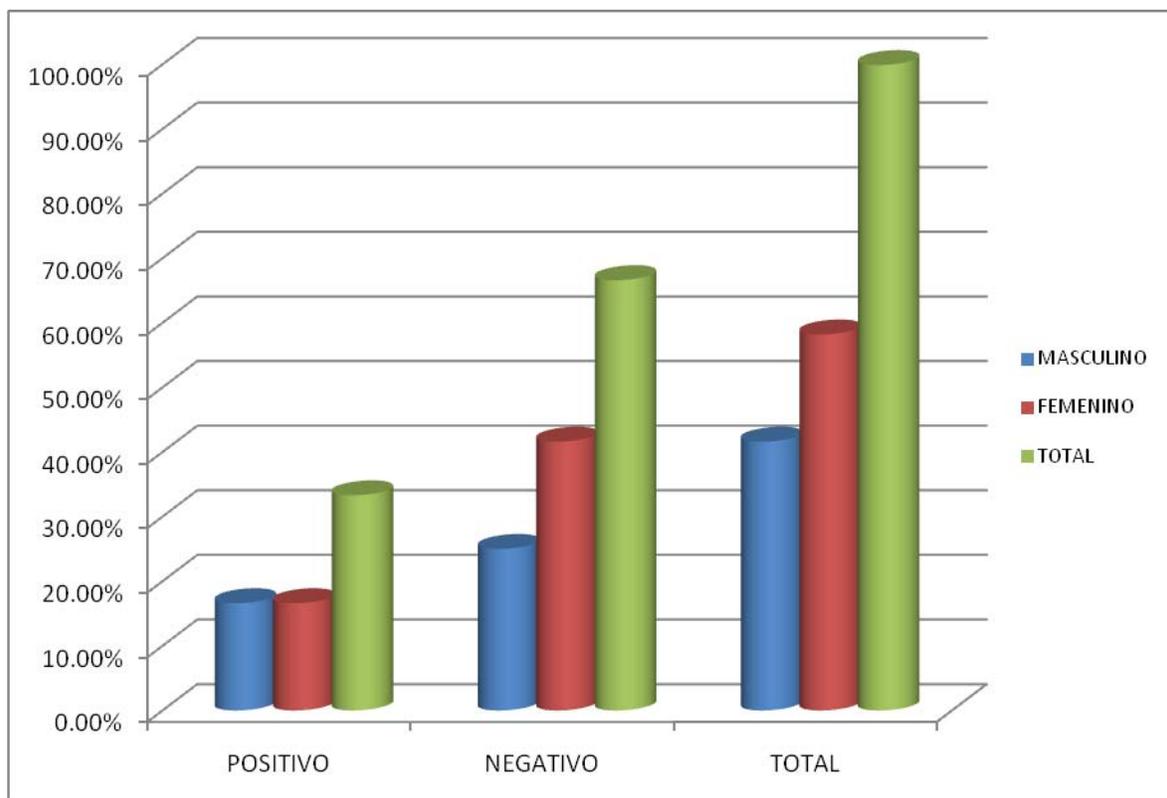
	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
> o = 1,500gr	0%	25%	25%
< o = 1,500gr	33.30%	41.60%	75%
TOTAL	33.30%	66.60%	100%



Retinopatía por sexo:

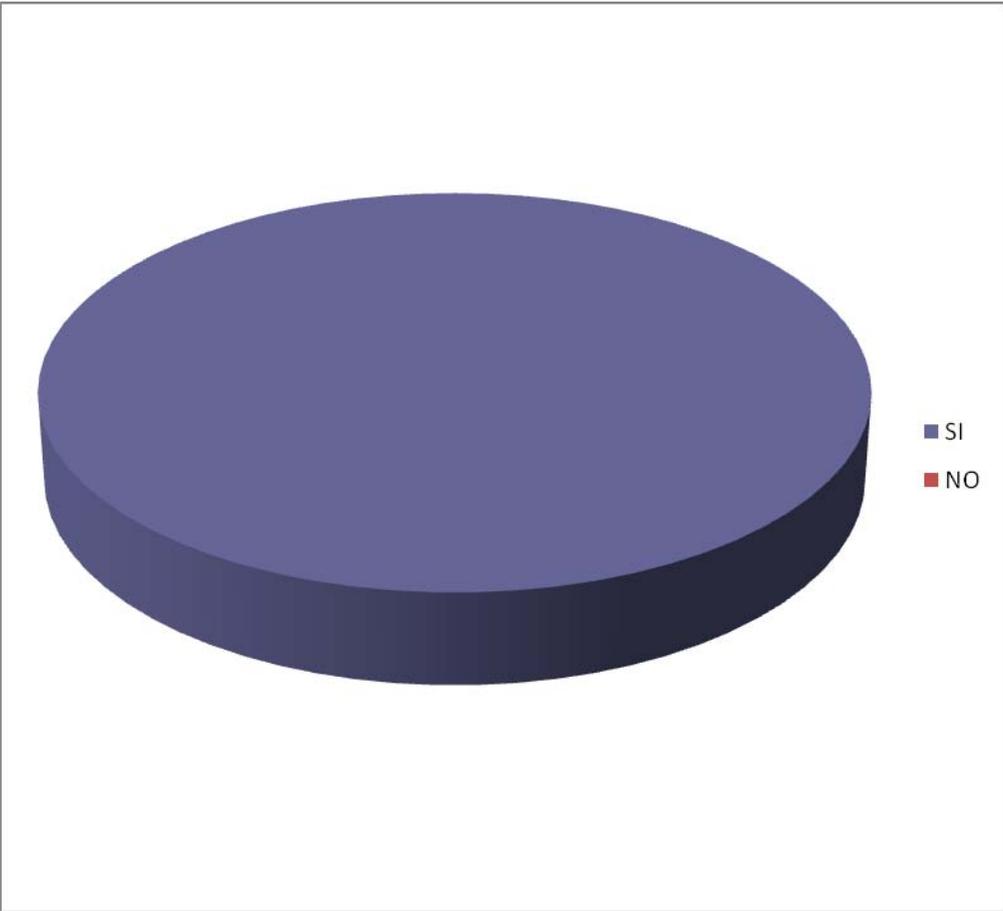
4 pacientes del sexo masculino (16.6%) y 4 pacientes del sexo femenino (16.6 %)

	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
MASCULINO	16.60%	25%	41.60%
FEMENINO	16.60%	41.60%	58.20%
TOTAL	33.30%	66.60%	99.90%



Retinopatía asociada a apoyo ventilatorio  
Todos los pacientes que presentaron ROP 8 (100%) presento apoyo ventilatorio durante su estancia intrahospitalaria.

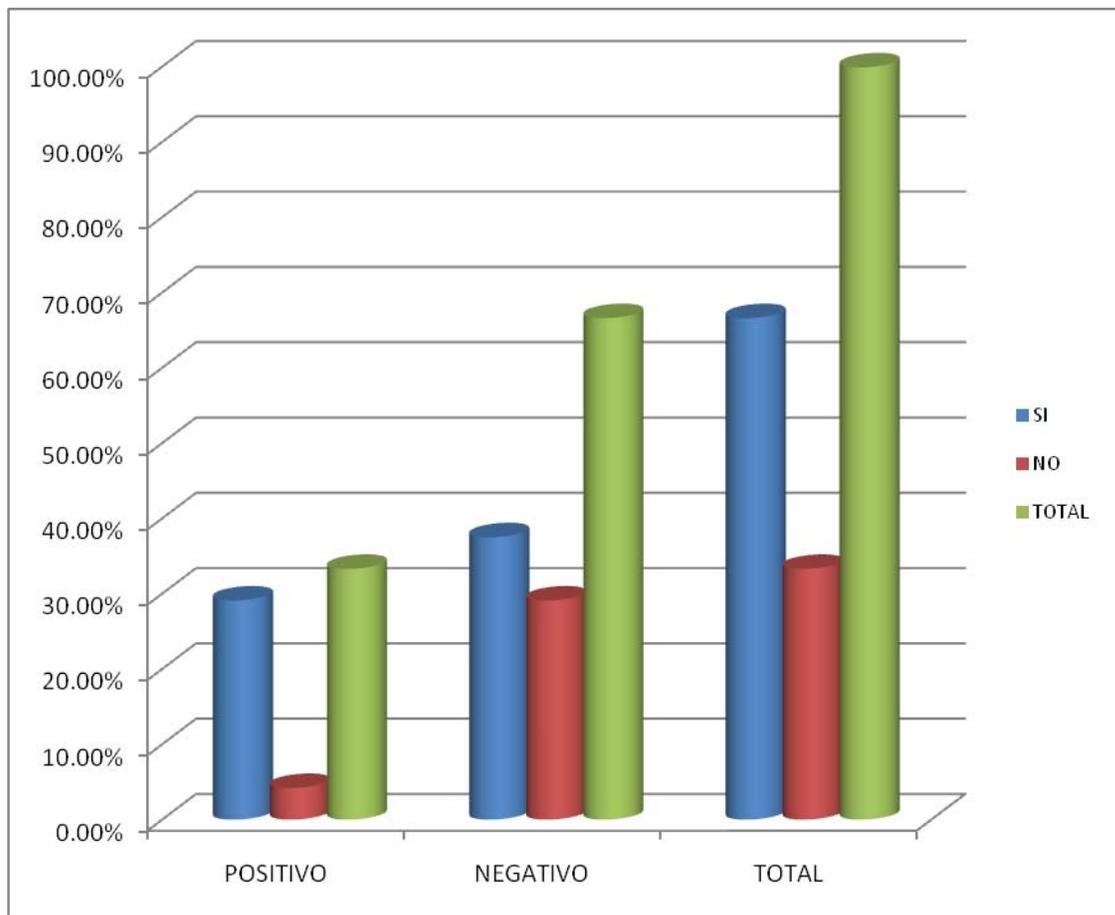
SI	100%
NO	0%



Retinopatía asociada a sépsis

Pacientes con sépsis 7 (29.10%) sin sépsis 1 (4.20%)

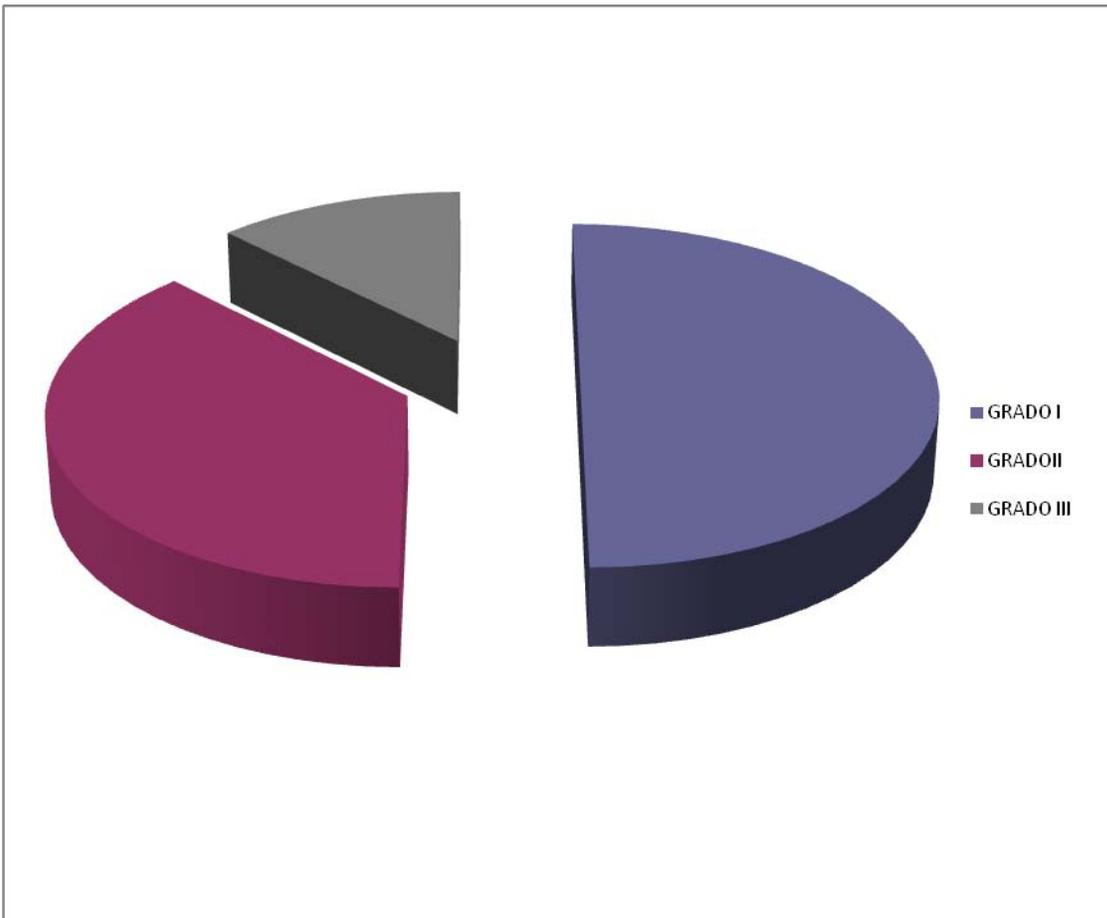
	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
SI	29.10%	37.50%	66.60%
NO	4.20%	29.10%	33.30%
TOTAL	33.30%	66.60%	99.90%



Retinopatía por grado:

De un total de 8 pacientes con retinopatía 4 presentaron grado I (50%), 3 pacientes con grado II (37.50%) (2 con enfermedad plus) y 1 presento grado III (12.50%) más enfermedad plus (enfermedad umbral)

GRADO I	50%
GRADO II	37.50%
GRADO III	12.50%



Al realizar las pruebas de hipótesis de independencia, no se encontró relación de dependencia con alto nivel de confianza ( 90%), esto es con **una significancia de  $p \leq 0.05$  entre la retinopatía y las variables: edad, sexo y sépsis**, es se debe probablemente al tamaño de la muestra, que es pequeña.

## PRUEBA DE HIPÓTESIS DE INDEPENDENCIA ENTRE EDAD Y RETINOPATIA DEL PREMATURO

### 1. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

$H_1$ : No hay independencia

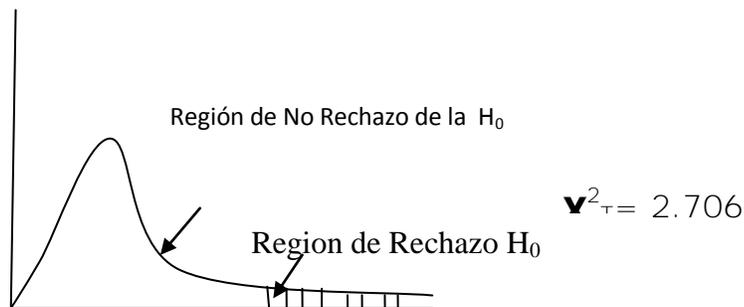
$H_0$ : Hay independencia

### 2- ESTADÍSTICO DE PRUEBA Y CONDICIONES PARA SU USO

$$\chi^2_c = \frac{n (Isv - t\mu I - \frac{1}{2}n)^2}{(s+t)(\mu+v)(s+\mu)(t+v)}$$

### 3. REGLA DE DECISIÓN

PARA  $\alpha = 0.10$ ,  $1-\alpha = 0.90$ , EL VALOR DE  $\chi^2$  EN TABLAS PARA 1 GRADO DE LIBERTAD ES 2.76



#### 4. CÁLCULO DEL ESTADÍSTICO DE PRUEBA DE $\chi^2_c$

EDAD	CON RETINOPATIA	SIN RETINOPATIA	TOTAL
< 30 SDG	6	7	13
> 30 SGD	2	9	11
TOTAL	8	16	24

$$\chi^2_c = \frac{24 (15 - 14 - 12)^2}{(13)(11)(8)(16)} = \frac{18 \times 816}{18 \times 304} = 1.0276$$

#### 5. CONCLUSION:

NO ES POSIBLE RECHAZAR A LA  $H_0$  CON UN 90% DE CONFIANZA

#### 6. INTERPRETACIÓN:

EN ESTA MUESTRA DE NIÑOS DIAGNOSTICADOS, NO SE PUEDE AFIRMAR CON ALTO NIVEL DE CONFIANZA  $P < 0.10$ , 90% QUE EN LA POBLACION QUE REPRESENTAN LA EDAD Y LA RETINOPATIA DEL PREMATURO SEAN DEPENDIENTES.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE INDEPENDENCIA  
SÉPSIS Y RETINOPATIA

1. HIPÓTESIS

$H_1$ : No hay independencia

$H_0$ : Hay independencia

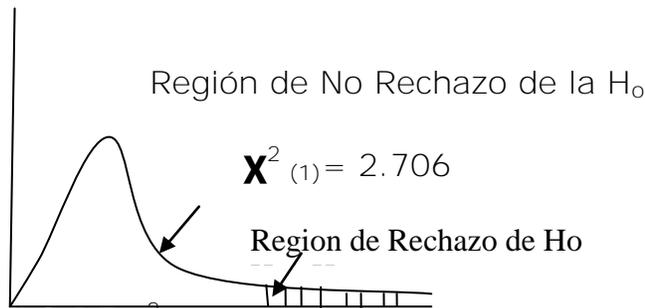
2- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

$$\chi^2_c = \frac{n(Isv - \mu I - \frac{1}{2}n)^2}{(s+t)(\mu+v)(s+\mu)(t+v)}$$

CUADRO DE FRECUENCIAS OBSERVADAS:

INFECCION	CON RETINOPATIA	SIN RETINOPATIA	TOTAL
SI	7	9	16
NO	1	7	8
TOTAL	8	16	24

3. REGLA DE DECISION PARA  $\alpha = 0.10$ ,  $1-\alpha=0.90$ , EL VALOR DE  $\chi^2_{(1)}$  EN TABLAS PARA 1 GRADO DE LIBERTAD ES 2.706



4. CÁLCULO DE  $\chi^2_c$

$$\chi^2_c = \frac{24 (149 - 91 - 12)^2}{(16)(8)(8)(16)} = \frac{18,816}{16,384} = 1,148$$

5. NO SE RECHAZA LA  $H_0$  CON 90% DE CONFIANZA

6. INTERPRETACIÓN:

NO EXISTE DEPENDENCIA ENTRE EL PROCESO INFECCIOSO Y LA RETINOPATIA EN LA POBLACION QUE LOS 24 NIÑOS REPRESENTAN.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE INDEPENDENCIA  
SEXO Y RETINOPATIA

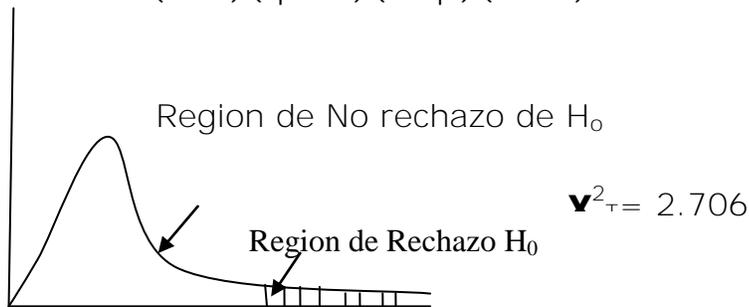
1-HIPÓTESIS:

$H_1$ : No hay independencia

$H_0$ : Hay independencia

2- ESTADÍSTICO DE PRUEBA

$$\chi^2_c = \frac{n(Isv - t\mu I - \frac{1}{2}n)^2}{(s+t)(\mu+v)(s+\mu)(t+v)}$$



1. CUADRO DE FRECUENCIAS OBSERVADAS EN RETINOPATIA SEGUN SEXO

	CON RETINOPATIA	SIN RETINOPATIA	TOTAL
MASCULINO	4	6	10
FEMENINO	4	10	14
TOTAL	8	16	24

2. CÁLCULO DE  $\chi^2_c$

$$\chi^2_c = \frac{24(10 \cdot 4 - 24 \cdot 12)^2}{(10)(14)(8)(16)} = \frac{384}{17,920} = 0.021$$

3. NO SE RECHAZA LA  $H_0$  POR LO TANTO HAY INDEPENDENCIA ENTRE EL SEXO Y LA RETINOPATIA DEL PREMATURO

## **CAPITULO III**

### **DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.1 DISCUSIÓN**

La retinopatía del prematuro es una enfermedad multifactorial, aunque la prematurez, el bajo peso al nacimiento y la oxigenoterapia son los factores más importantes para la presentación de la enfermedad.

Además se ha intentado relacionar con la presencia de luz ambiental, candidemia, factores genéticos, hiperglucemia, transfusiones sanguíneas múltiples, sépsis, acidosis y exceso de oxígeno entre muchos otros. Sin embargo, ninguno de éstos ha demostrado una relación causa-efecto con el desarrollo de ROP.

Según se menciona en "El lineamiento Técnico del manejo de la Retinopatía del Recién Nacido Prematuro"( p.14) (2007) los rangos de incidencia reportados varían de 21% a 71% en países en desarrollo, que comparados con los resultados de este estudio el porcentaje está contemplado entre los anteriores ( 33.3%).

Como antes se mencionó, en este estudio se encontró una frecuencia de la retinopatía del prematuro de 33.3% en prematuros con peso menor a 1750 gramos al nacer y con una edad Gestacional menor a 34 semanas de gestación.

Existen dos formas de tratamiento para la ROP la crioterapia y la fotocoagulación y corrección quirúrgica de vítreo y retina.

Existen dos tipos de láser: El diodo y el argón son los más utilizados en ROP.

Los criterios de elección para la crioterapia son presencia del estadio 3 en cinco horarios continuos u ocho discontinuos. Sobre todo si existe el factor plus.

En el Estadio 4 a no se recomienda ningún tratamiento.

En el Estadio 4 b la indicación es la vitrectomía sin tocar el cristalino y colocación de banda (retinopexia)

En el Estadio 5 se practica vitrectomía acompañada de lensectomía y membranectomía.

Sin importar cuál sea la configuración de la retina, en todos los casos del Estadio 5 la recuperación visual es muy mala. En reportes de hospitales de México de este tipo de tratamientos se estima que el éxito anatómico no es mayor del 30% y la agudeza visual recuperada no fue mayor a 20/400.

A pesar de malos resultados para el órgano y la función existe un consenso internacional para no suspender el tratamiento, ya que es más factible que sin la intervención quirúrgica padezcan peor agudeza visual o evolucionen a *tisis bulbi* con mayor rapidez.

### **3.2 CONCLUSIONES:**

1. La retinopatía del prematuro es la principal causa de ceguera prevenible en niños en países como México.
2. Se sabe que mientras más prematuro sea, de menor peso al nacimiento y en cuanto más grave se encuentre el recién nacido, tendrá más riesgo de desarrollar ROP.
3. La relación causal del oxígeno es controversial; algunos estudios han demostrado que sería más perjudicial la fluctuación en la saturación de oxígeno y la hipoxia que el suplemento de éste. Sin embargo, sí existen demasiadas evidencias de que el oxígeno manejado sin control adecuado incrementa la incidencia de ROP y una buena utilización de oxígeno si disminuye la ROP.
4. La proliferación vascular anormal en la retina del prematuro se debe a una alteración en la producción de factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) causada por una variación inoportuna en la tensión de oxígeno.
5. Los dos métodos accesibles en la actualidad son la crioterapia y la fotocoagulación con láser argón.

### **3.3 Recomendaciones**

1. Hacer prevención primaria, fomentando la atención prenatal para evitar el nacimiento de prematuros que tengan factores de riesgo para presentar la enfermedad.
2. Es sumamente importante seguir un programa de uso óptimo de oxígeno poco después del nacimiento y en las primeras semanas de vida, esto asociado con una menor incidencia de retinopatía del prematuro grave, menos necesidad de tratamiento con láser o crioterapia y menos casos de ceguera.
3. Se recomienda establecer programas multidisciplinarios de detección y tratamiento de ROP en todas las unidades que atiendan pacientes prematuros. Tomar en cuenta que una mejor atención neonatal en conjunto con un buen programa de detección y tratamiento disminuyen la incidencia de retinopatía del prematuro y por lo tanto de alteraciones secundarias graves de la visión.

## Bibliografía

1. Kanski et al. Oftalmología clínica. 5a. Edición. Elsevier. Butterworth Heinemann. España, 2004 Pags: 347, 357, 483-486
2. Quiroz Mercado et al Retina. Diagnóstico y tratamiento 2ª. Edición. Mc Graw-Hill 2004 pags 61-67
3. Simon et al Basic and clinical science course 2006-2007 Pediatric ophthalmology and strabismus. American Academy of Ophthalmology pags: 325-332,351
4. Regillo et al Basic and clinical science course 2006-2007 Retina and vitreous. American Academy of Ophthalmology pags: 124-136
5. Introducción a los Métodos Estadísticos. Vol. 2 Universidad Pedagógica Nacional. SEP. 1ª. Ed. Pag 181-188.1990.
6. Lineamiento técnico. manejo de la retinopatía del recién nacido prematuro. centro nacional de equidad de genero y salud reproductiva. secretaria de salud, octubre 2007.
7. Fielder AR. Wilkinson AR. The further refinement of ROP treatment of retinopathy of prematurity study: structural findings at 2 years of age. Br J Ophthalmol. 2007; 91:136-7
8. Chow LC, Wright KW, Sola A; CSM Oxygen Administration study group. Can Changes in clinical practice decrease the incidence of severe retinopathy of prematurity in very low birth weight infants? Pediatrics. 2003; 111: 339-45
9. An international classification of retinopathy of prematurity. Arch Ophthalmol.1984;102: 1030-4
10. Gilbert CE, Foster A. Childhood blindness in the context of VISION2020-The right to sight. Bull WHO. 2001; 79: 227-32
11. Hughes S. Yang H, Chan-Ling T. Vascularization of the Human fetal retina: roles of the vasculogenesis and angiogenesis. Invest Ophthalmol.Visc Sci.2000; 41: 1217-28.

# ANEXOS

# ANEXO I

## FICHA CLÍNICA ESTANDARIZADA (Según Protocolo Internacional) RETINOPATÍA DEL PREMATURO

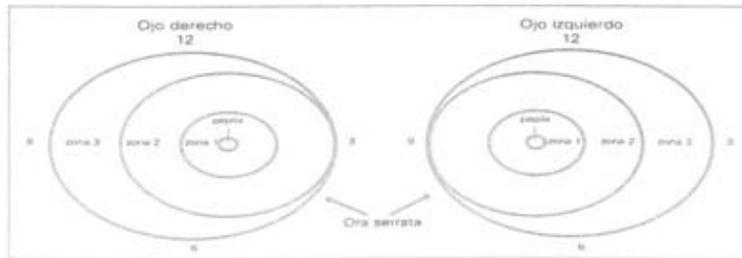
Nº

Nombre de la madre: \_\_\_\_\_  
 Nombre del R.N. \_\_\_\_\_  
 Sexo: Masculino ( ) Femenino ( ) Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Embarazo de: \_\_\_\_\_ Semanas de gestación. Peso al nacer: \_\_\_\_\_ gramos  
 Edad cronológica del RN (semanas de vida). \_\_\_\_\_ Patología del RN. \_\_\_\_\_

### Examen oftalmoscópico

Fecha del examen: \_\_\_\_\_ Edad corregida: gestacional+semanas de vida \_\_\_\_\_  
 Antecedentes: Oxígeno (.....días) Respiración asistida (.....días)  
 Presión parcial de Oxígeno \_\_\_\_\_ %  
 Embarazo: Complicado Si ( ) No ( ) Parto múltiple Si ( ) No ( )  
 Disfunción respiratorio Si ( ) No ( ) Transfusiones Si ( ) No ( )  
 Sepsis Si ( ) No ( ) Otros Si ( ) No ( )

M e r i d i a n o s :



### ZONA

I	II	III
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Etapa en cada meridiano horario**  
 Blanco = Normal  
 1 = Línea de demarcación  
 2 = Cresta  
 3 = 2 + Prolif fibrovascular extra retinal (L;M;S)  
 4 = 3+ DR subtotal (a=extrafoveal =foveal)

I	II	III
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

OD	Otros hallazgos	OI
	Enfermedad plus	
	Dilatación de vasos retinianos	
	Rigidez Pupilar	
	Pobre dilatación	
	Turbidez vitrea	
	Hemorragia vitrea	
	Vaso demarcatorio	
	Neovascularización intraretinal	
	Vasos puentes	

Conclusiones:

---



---



---

Examinador:

---

Próximo control:

---