



## **HALLAZGOS VISUALES Y OCULARES EN PREMATUROS**

**LAURA CAMILA CAMPOS CAMPOS**  
**CÓDIGO: 10271125678**  
**DIRECTOR CIENTIFICO**  
**ASESOR CIENTÍFICO Y METODOLOGICO**  
**DRA. LIGIA SORAYA REYES CLAVIJO**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN: Ciencias de la visión e innovación  
óptica.**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO**  
**FACULTAD DE OPTOMETRIA**  
**BOGOTÁ COLOMBIA**  
**2020**



## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

Firma del Presidente Del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, Noviembre 2020

## Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	3
Tabla de ilustraciones.....	4
Índice de tablas.....	5
Introducción.....	6
1. Planteamiento del problema.....	8
1.1 Pregunta de investigación.....	9
2. Objetivos.....	10
2.1 Objetivo general.....	10
2.1.2 Objetivos específicos.....	10
3. Justificación.....	11
4. Antecedentes.....	12
5. Marco Teórico.....	15
5.1 Marco conceptual:.....	16
5.2 Desarrollo visual:.....	16
5.2.1 Fase estructural.....	16
5.2.2 Fase funcional:.....	18
5.2.3 Fase operativa:.....	19
a. Etapas fundamentales del desarrollo visual.....	19
5.3 Prematuridad:.....	19
5.4 Miopía.....	20
5.5 Hipermetropía.....	20
5.6 Astigmatismo.....	21
5.7 Estrabismo.....	21
5.8 Ambliopía.....	21
5.9 Fisiopatología del ojo prematuro.....	21

5.10 Inmadurez Vascolar .....	22
5.11 Retinopatía del prematuro (ROP) .....	23
5.12 Retinopatía del prematuro Plus .....	24
5.13 Desprendimiento de retina.....	25
6. Metodología .....	26
6.1. Tipo de investigación .....	26
6.2 Análisis de la información.....	26
7. Criterios de Inclusión y Exclusión .....	27
7.1.1 Criterios de inclusión.....	27
7.1.2Criterios de exclusión.....	27
8. Alcance de la investigación.....	27
8.1 Tipo de estudio .....	27
8.2 Procedimiento para la recolección. ....	28
9 Aspectos Éticos .....	29
10 Resultados .....	30
10.1 Caracterización de artículos .....	30
10.2.1 Defectos refractivos.....	33
10.2.2 Estereopsis y sensibilidad al contraste .....	35
10.2.3 Alteración en otras funciones de la visión binocular .....	36
10.2.4 Alteraciones a nivel de segmento posterior .....	37
11. Discusión.....	41
12. Conclusiones.....	45
13. Recomendaciones.....	46
Bibliografía .....	46

### **Tabla de ilustraciones**

Ilustración 1 Desarrollo embrionario del ojo. ....	18
Ilustración 2 Estadios de la Retinopatía del prematuro .....	24
Ilustración 3 Retinopatía del prematuro PLUS .....	25
Ilustración 4 Distribución según año de publicación de artículos. ....	31
Ilustración 5 Publicaciones según continente.....	32
Ilustración 6 Distribución de los artículos por países.....	33



## **Índice de tablas**

Tabla 1 etapas del desarrollo visual .....	
Tabla 3 descripción de los defectos refractivos en los artículos de estudio	
Tabla 4 Relación de datos a nivel motor y visión binocular. ....	
Tabla 5 daños a nivel segmento posterior.....	

## Introducción

Cada año nacen unos 15 millones de niños prematuros antes de que se cumplan las 37 semanas de gestación (1). A nivel mundial, aproximadamente uno de cada diez neonatos nace prematuro. En contextos de poblaciones de ingresos bajos, la mitad de los bebés nacidos a las 32 semanas no sobreviven por falta de adecuada atención, mientras que los grandes avances tecnológicos y de atención en los cuidados intensivos neonatales y perinatales, permiten que, en los países de ingresos altos, prácticamente la totalidad de estos bebés sobreviva (2).

El nacimiento y la inmadurez de muchos de sus órganos y sistemas vitales implica una carga mórbida importante que debe ser apoyada desde el sistema de salud para proteger la vida del niño y favorecer un adecuado desarrollo en su infancia (3).

Se determina que las diversas alteraciones que presentan los prematuros pueden generar un deterioro visual, que si no se trata puede llegar hasta la ceguera o presentar una miopía alta desarrollándose después de la retinopatía del prematuro. El 25% de los nacidos prematuros deben ser tratados con oxigenación (4).

La prematuridad extrema produce efectos horribles para los ojos ya que las implicaciones no se reducen únicamente al impacto de la retinopatía del prematuro, sino también a la presencia de miopía, estrabismo y ambliopía con sus respectivas secuelas en los casos de no ser detectadas y tratadas a tiempo. Hoy en día, la retinopatía del prematuro es la primera causa de ceguera infantil en países en desarrollo como el nuestro. Aquellos niños que no quedan ciegos por esta pueden presentar las otras complicaciones quedando con algún grado de déficit visual (5).



Este panorama que mezcla beneficios para la supervivencia de los niños con muy pocas semanas gestacionales pero que aumenta su morbilidad, genera inquietud sobre cuáles serán las secuelas visuales que se generan por la prematurez, y que deben tener en cuenta no solo los profesionales de la salud visual, sino también los equipos de trabajo que les apoyan a ellos y a sus familias.

Este trabajo realizó una búsqueda en la literatura científica con el objeto de recopilar, organizar y sintetizar la información más relevante sobre las condiciones visuales de los prematuros para aporte a estudiantes y profesional en su proceso de conocimiento y manejo de la problemática de diagnóstico y atención de la población con antecedentes de prematuridad

## 1. Planteamiento del problema

En el mundo aproximadamente 15 millones de bebés nacen antes de tiempo (6). Y su supervivencia ha aumentado con una disminución concomitante de la morbilidad neonatal grave, aunque el efecto en el desarrollo integral sigue siendo alto (7)

En 2013, aproximadamente el 10% de los bebés nacían prematuros en todo el mundo (8) El nivel de afectación para su vida futura depende no solo del grado de prematuridad, sino también de la calidad de la atención y cuidados recibidos antes, durante y después del parto (9).

Las principales complicaciones permanentes de la prematuridad extrema incluyen déficits neurológicos y discapacidad visual o ceguera (10). Se ha descrito que un parto prematuro priva al recién nacido prematuro de hormonas placentarias y factores de crecimiento, así como de nutrientes y hormonas maternos, que podrían afectar la neurogénesis y el crecimiento del cerebro (11)

Específicamente a nivel visual, el proceso de desarrollo de los ojos puede afectarse porque al momento de nacer dicho proceso no ha terminado. La falta de madurez vascular puede generar un crecimiento anormal de los vasos sanguíneos de la retina (ROP) que dependiendo de la edad gestacional (EG) y de otros factores, puede ocasionar deficiencias visuales o ceguera (12), Las organizaciones han reportado que los bebés pretérminos de muy bajas edades gestacionales al nacer desarrollan algún nivel de ROP y cuando éstos presentan pesos menores de 1.251g la incidencia de ROP puede llegar a ser de un 68%. En Colombia según los datos de consultas por retinopatía del prematuro, la prevalencia estimada en 2009 fue de 2,74 por cada 100.000 habitantes y en 2014 aumentó a 3,19.

Adicional al riesgo de ROP, en los niños prematuros se ha reportado mayor probabilidad de alteraciones refractivas, motoras y sensoriales además

complicaciones importantes en el funcionamiento visual del niño. Alteraciones visuales que muchas veces no se conocen por parte de los profesionales en salud y por tanto no se detectan y manejan oportunamente, afectando el proceso de desarrollo integral del niño y su calidad de vida (13).

Actualmente la prematuridad en el mundo se ha agudizado más, niños con edad gestacional en promedio entre las 25 o 26 semanas, lo que implica mayor atención en salud.

Lo expuesto anteriormente señala la necesidad de profundizar y actualizar la información sobre la prematuridad y sus efectos sobre el sistema visual que permitan a los profesionales de la salud visual mejorar sus acciones de intervención y detección de alteraciones visuales en los niños prematuros.

### **1.1 Pregunta de investigación**

**¿Cuáles son las alteraciones visuales y oculares que presentan los prematuros?**

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Describir las alteraciones visuales y oculares encontradas en prematuros reportadas en los artículos mediante revisión de tema, en los últimos 10 años

#### **2.1.2 Objetivos específicos**

- Establecer las características refractivas presentes en los prematuros.
- Caracterizar las condiciones motoras y sensoriales de los niños prematuros.
- Describir los hallazgos del segmento posterior en prematuros

### **3. Justificación.**

Esta investigación tiene una importancia práctica, ya que la información permite visualizar la producción académica sobre los problemas visuales en prematuros, para tener bases de diagnóstico al estar frente a un paciente con ese antecedente.

No solo el proceso de nacimiento prematuro implica cambios drásticos para el bebé, también la inmadurez de órganos y funciones vitales, la fragilidad de sistemas y las condiciones asociadas o desencadenantes del parto prematuro. E

ste panorama comprende al sistema visual a puesto que resulta afectado por las problemáticas de salud del niño prematuro.

Este trabajo hace parte de la línea de investigación Ciencias de la visión e innovación óptica y aporta información importante sobre los efectos de la prematuridad en el sistema visual y aporta elementos para un adecuado abordaje en la consulta profesional de niños y adultos con antecedentes de prematuridad, además de generar bases para el desarrollo de futuras investigaciones.

#### 4. Antecedentes.

A continuación, se presentan una serie de antecedentes relacionados con la investigación planteada a través de los objetivos y el tema central que se quiere estudiar. Se señalan los principales aspectos y criterios de los diferentes autores, organizándolos cronológicamente del más antiguo al más reciente y haciendo énfasis en aquellos que se han enfocado en una muestra de niños de las edades propuestas en este estudio.

Rodríguez y cols desarrollaron su estudio en 59 recién nacidos prematuros con Retinopatía del prematuro (ROP) y 39 recién nacidos a término. Después de haber instilado dos gotas de ciclopentolato en cada ojo, encontraron que en el grupo menor o igual de 28 semanas hubo un 85,0% de ROP (68/80) y el 22,1% de ellos alcanzó ROP umbral (15/68); en cambio, en el grupo de mayores de 28 semanas estas cifras descendieron a 62,4% (78/125) y 3,8% (3/78) respectivamente. La refracción realizada 30 minutos después mostró que la miopía y la anisometropía se asocian a la prematuridad y los recién nacidos con ROP tienen valores mayores de 3.00 dioptrías de miopía(14)

Leonart y cols según su investigación afirman que la tasa de ROP descende con la edad gestacional, las más severas aparecen cuando se nace antes de las 28 semanas y con un peso al nacer inferior de 1000gr. Con un grado de ROP (Retinopatía del prematuro) en el 11% de los pretérminos con un PN (peso al nacer) menor a 1500gr y solo necesitan tratamiento quirúrgico el 4.4% (15)

Castro y cols realizaron un estudio con 175 niños de la unidad de neonatología de tres hospitales de Barcelona, estudió 50 nacidos a término y 125 prematuros, para determinar cuáles son las funciones visuales en prematuros que se ven afectadas y encontró que los prematuros desarrollan buena

capacidad de atención y fijación, pero la sensibilidad al contraste es menor 52,5 % de los pacientes nacidos entre la semana 28 a la 32 semanas. (16)

Amad y cols en 2013 hicieron un estudio 61 pacientes con diagnóstico de retinopatía de la prematuridad, y que fueron prematuros de 36 semanas, atendidos en el servicio de Baja Visión del Instituto Cubano de Oftalmología en el período de enero 2005 a enero 2008. Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas. Se analizaron las siguientes variables: tipo de estrabismo, edad gestacional, peso al nacimiento, estadios y trastornos refractivos. Y se encontró que presentaban: esotropías 52,5 %, exotropías 6,6 % y el nistagmos 9,8 %, En relación con el estadio de la ROP observamos que en las esotropías el mayor número de casos se encuentra en el estadio III con 19 (31,1 %), las exotropías se ubicaron en el estadio II con un 6,6 % y el nistagmos en el estadio II y V con igual número de casos (4,9 %) y la miopía fue el trastorno refractivo en el mayor número de casos con 23 (37,7 %) (17).

Bonoto y cols en el 2014 revisaron las fichas clínicas de 149 niños prematuros nacidos entre 2006 y 2009 y encontraron que los prematuros con peso  $\leq 1\ 500$  g y/o  $\leq 32$  semanas de EG entre los años 2006 y 2009 un total de 149 niños prematuros identificaron que 100 es decir el 67,14% eran de sexo femenino cuya edad gestacional y peso al nacer fue de 29,3 semanas y 1.217g. Se encontró que el 29% de los niños presento ROP en la etapa 1 de la enfermedad, en la etapa 2 fue del 24,1% y en la etapa 3 fue del 27,6% (18).

Gonzales y cols en 2015 las retinas de 82 pacientes las cuales fueron divididas en dos grupos 26 con ROP y 56 sin ROP dependiendo de la edad gestacional y peso al nacer, y encontraron que los prematuros con EG de 30 semanas y peso al nacer igual o menor de 1250g tienen mayor riesgo de desarrollar ROP, comparado con los pacientes de edad gestacional entre las 33 a 36 semanas y peso al nacer de 1500 a 2000g Los resultados según el estadio de ROP que presentaban estadio 1: 29% de los niños, 24.1% estadio 2 y 27.6% estadio 3. Sólo 4 niños (4%) requirieron tratamiento con LASER y ninguno necesitó cirugía para reparación de desprendimiento de retina. En cuanto a la

valoración refractiva se detectó, miopía (cualquier nivel) en el 6,6% de los pacientes, hipermetropía mayor a 3 D en el 11,1% y astigmatismo mayor a 1 D en el 32% (19)

Merchán y cols en el año 2016 hicieron un estudio donde querían averiguar si existían diferencias en las funciones visuales entre los recién nacidos prematuros con ROP en relación con los recién nacidos prematuros sin ROP y su regresión espontánea, trabajaron con grupo control. Encontraron que en total hubo 24 prematuros (48 ojos); el 64.28% tuvieron AV normal en el grupo 1, en el 2 el 87.5% y en el 3 el 100%; la sensibilidad al contraste (CS) normal en el 1 fue el 66.67% en el 2 el 100% y en el 3 el 55.56% el test del color se encontró del grupo 1 y 2 fue el 100% y del 3 solo el 86%. La estereopsis fue normal en el 1 fue del 0% en el dos 25% y en el 3 el 3.5%. En cuanto a estrabismo se encontró G1y G2: 0% el G2: 37% (20).

Rovira y cols en el 2010 Realizaron un estudio donde se evaluaron a 43 pacientes de 162 que fueron atendidos en el Hospital España de la ciudad de Chinandega, en el período de enero 2015 a junio 2016, para determinar la Prevalencia y factores asociados a Retinopatía del Prematuro en pretérminos y determinaron que el 41.9% eran del sexo masculino y 58.1% del sexo femenino. El grupo predominante de edad gestacional fue de 31 a 33 semanas con 41.9 %. El 48.8% de los pacientes pesaron de 1,000 a 1,499 gramos. La prevalencia ROP fue de 2.3% (21).

El estudio de Escalera y cols pretendía demostrar la influencia de la prematuridad en el proceso de emetropización comparando niños nacidos a término y pretérminos, cada uno de 80 niños, prematuros (Programa Madre Canguro Integral) y a término (Clínica Infantil de Colsubsidio), por un muestreo a conveniencia. Las variables en los dos grupos fueron la refracción y el tiempo de gestación. El estado de refracción más frecuente fue el astigmatismo hipermetropico, entre +3,00 y +3,75 esf. con -1,00 a -1,75 cil., para los prematuros, y entre +2,00 y +2,75 esf. con 0,00 a - 0,75 cil., para los nacidos a término. Al finalizar todo el estudio se pudo determinar que de los prematuros el

96% presentaban astigmatismo hipermetropico, el 4% hipermetropía mientras que en nacidos a término presentaban el 87% astigmatismo hipermetropico y el 13% hipermetropía (22).

El ministerio de salud en el año 2013 hizo una revisión para señalar la incidencia de la prematuridad en el desarrollo visual del recién nacido y la importancia de la detección precoz de las alteraciones visuales, determinaron que es fundamental que el niño sea valorado inmediatamente por un equipo multidisciplinar, y que este asesore a los padres para asegurar una adecuada intervención parental, basada en el conocimiento de la importancia de los vínculos afectivos, además encontraron que el bebé prematuro es capaz no solo de mirar, sino también de fijar y seguir con la mirada una cara o un objeto, y parece ser especialmente sensible al movimiento que se produce en su entorno (3)

## **5. Marco Teórico**

## **5.1 Marco conceptual:**

A continuación, se plantearán algunos conceptos básicos sobre la prematuridad, que van a permitir tener una idea más clara y completa sobre los signos, riesgos y principales patologías que esta entidad conllevar.

El sistema visual proporciona información diversa y completa del entorno. Sus principales estructuras permiten tener una buena visión. Los estímulos luminosos que llegan a la retina son codificados y transmitidos a través del nervio óptico para ser procesados e interpretados, por la corteza visual creándose así la percepción visual. (23)

## **5.2 Desarrollo visual:**

El desarrollo del sistema visual se puede dividir en tres fases diferentes:

Una fase estructural que corresponde al desarrollo embriológico.

Una fase funcional durante la cual entran en función los diferentes elementos a medida que se va realizando su perfeccionamiento y maduración.

Una fase operativa que confiere a la función visual aptitud para informar eficazmente al organismo (22).

### **5.2.1 Fase estructural**

#### **Embriología del ojo:**

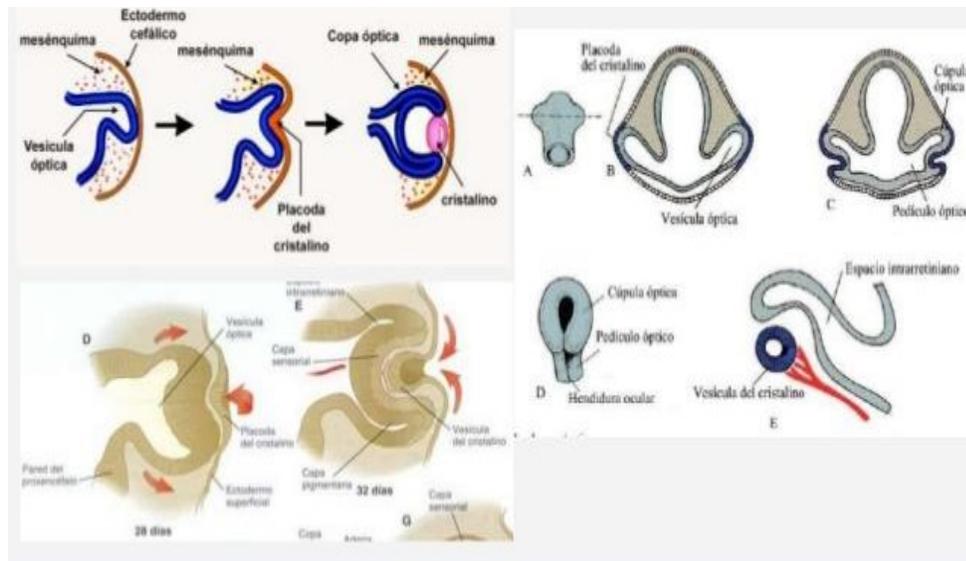
La primera evidencia del desarrollo del ojo son los surcos ópticos que aparecen a los 22 días en la región del diencefalo -vesícula cerebral secundaria del prosencéfalo. Al cerrarse el tubo neural, alrededor del día 27 de la gestación, estos surcos forman unas evaginaciones del prosencéfalo denominadas las vesículas ópticas, las cuales entran en contacto con el ectodermo superficial e inducen cambios en éste para la formación de la placoda cristalino. Posteriormente la vesícula óptica, por inducción de la placoda del cristalino, comienza a invaginarse para formar la cúpula o copa óptica, constituida por dos

capas celulares separadas inicialmente por la extensión del III ventrículo, denominado el espacio intrarretiniano (24)

La estructura final en diez capas de la retina no se produce hasta el octavo mes, solo la fóvea, que no quedará plenamente acabada hasta el cuarto mes después del nacimiento. A partir de la séptima semana los axones de las células ganglionares comienzan a invadir el tallo óptico provocando la formación del nervio y el quiasma óptico. La mielinización de las fibras nerviosas ópticas empieza a partir del cuarto mes y termina tardíamente, cuatro meses después del nacimiento (25)

El segmento anterior se engrosará para dar lugar al epitelio de la córnea y el esbozo de la cámara anterior. También se formarán el cuerpo ciliar y el futuro iris. Los procesos ciliares no quedan constituidos hasta el quinto mes y adquieren funcionalidad a partir del sexto; los músculos dilatador y esfínter de la pupila se desarrollan en el sexto mes. El iris no se termina hasta después del nacimiento con la pigmentación del estroma y la formación de las criptas iridianas en el endotelio.

El resto de las superficies que forman el ojo, como; coroides, humor vítreo primario, esclera, músculos extraoculares o los pliegues palpebrales se formarán a partir de tejido del segmento posterior en las diferentes semanas de gestación (22)



*Ilustración 1 Desarrollo embrionario del ojo (26)*

### 5.2.2 Fase funcional:

A nivel funcional el sistema visual, posee ciertas capacidades, que prueban que el desarrollo funcional comienza antes del nacimiento, el estudio de los reflejos oculomotores nos permite poder deducirlas.

En el nacimiento, los movimientos son más o menos aleatorios, pero, en general, coordinados.

Los reflejos pupilares ya están presentes, pero no alcanzan los valores normales hasta los 4 meses. La percepción cromática está presente, pero en un umbral muy elevado y se establece alrededor de los 4-6 meses. La Agudeza visual es casi nula al nacer, de 0.10 a los cuatro meses y solo hacia los 4 años alcanza la unidad en Snellen. El verdadero seguimiento visual y continuo no se da hasta la novena semana. La acomodación se presenta antes de las 4 semanas. Ya que los músculos ciliares se contraen aleatoriamente, siendo la distancia media de acomodación alrededor de diecinueve centímetros (27).

### 5.2.3 Fase operativa:

El desarrollo funcional es progresivo, ello es consecuencia de que el desarrollo funcional es indisoluble del desarrollo operativo ya que esta fase o desarrollo quiere mejorar la eficacia de todas las habilidades visuales.

Emetropización, Lateralidad, binocularidad (22).

#### a. Etapas fundamentales del desarrollo visual

La oftalmóloga finlandesa Lea Hyvärinen divide el desarrollo del sistema visual en diferentes etapas relacionadas con la comunicación, las funciones motoras, la percepción y reconocimiento de formas o la sensibilización y orientación en el espacio. Estas etapas pueden ser observadas fácilmente en bebés con un desarrollo normal durante el primer año de vida. (28)

*Tabla 1 Etapas del desarrollo visual.*

Etapa	Desarrollo visual
Etapa 1.	Percepción de caras y movimiento biológico
Etapa 2	Contacto con los ojos e interacción visual temprana
Etapa 3	Conciencia de las manos, funciones motoras
Etapa 4	Comunicación y reconocimiento de rostros
Etapa 5	Juego de formas abstractas en el examen visual

### 5.3 Prematuridad:

Es definida como aquella condición en la cual nacen bebés antes la 37 semana y con un peso al nacer de 1500 gramos (29). La prematuridad puede

ocasionar un sinnúmero de problemas de salud relacionados con la inmadurez de los órganos del bebé y sus sistemas fisiológicos básicos. Cuanto más prematuro sea el bebé, mayores serán las posibilidades de que tenga afectaciones visuales graves. El embrión crece y madura en la vida intrauterina a un ritmo predecible y biológicamente determinado. Al completar la semana 37 de gestación suele estar lo suficientemente maduro y con suficiente tamaño corporal como para hacer una transición apropiada a la vida extrauterina. La prematuridad es frecuente y es responsable de muy elevadas morbilidad y mortalidad, y afecta desproporcionadamente a las gestaciones de mujeres en desventaja social y económica (27)

#### **5.4 Miopía**

Es un defecto de refracción que produce déficit visual para visión lejana, el cual los rayos que convergen en un foco delante de la retina mientras la acomodación están en reposo (30) la miopía se puede clasificar en:

- Miopía axial: se presenta debido a que el globo ocular es mas largo de lo normal, es decir presenta una elongación del eje anteroposterior del ojo.
- Miopía de curvatura: se da por un aumento de la curvatura de la córnea o cristalino
- Miopía de índice: se manifiesta por un aumento de la potencia dióptrica y por aumento del índice de refracción, se da cuando el paciente presenta menos de 6 dioptrías.
- Miopía mixta: combinación de las anteriores. (31)

#### **5.5 Hipermetropía**

Es un defecto refractivo, resultante de la incongruencia entre la potencia y la longitud axial del ojo. Los rayos convergen por detrás de la retina, el ojo es capaz de llevar la imagen detrás de la retina hacia la retina, usando la acomodación, y da como resultado una visión débil en visión próxima. Es fisiológica y aumenta hasta los siete años, tendiendo a que con el crecimiento mejora con la edad (32)

## **5.6 Astigmatismo**

Es el estado de refracción donde no puede formarse en la retina un foco puntual de luz, se lo reconoce también como una anomalía del mecanismo óptico, en las que se produce un error apreciable al momento de realizar la refracción que es la apreciación de dos meridianos distintos. Se puede clasificar según el meridiano simple, compuesto o mixto (33)

## **5.7 Estrabismo**

Se define como una desalineación ocular, ya sea debido a anomalías en la visión binocular o a anomalías en el control neuromuscular de la motilidad ocular. Las fóveas de ambos ojos no estén alineadas con el objeto de fijación. Afecta el 10% de los niños prematuros (34)

## **5.8 Ambliopía**

Es una disminución uní o bilateral de la agudeza visual, sin causa orgánica detectable y se produce durante el periodo crítico del desarrollo de la visión, por alteración de éste. (31)

## **5.9 Fisiopatología del ojo prematuro**

Se debe saber que, en el recién nacido, el diámetro anteroposterior que determina el enfoque del ojo es corto (mide cerca de 17,3 mm). La córnea es relativamente grande y alcanza el tamaño adulto a los 2 años, el cristalino es mas en forma de globo que en edad adulta, su poder

refractivo es mayor y compensa la menor longitud del diámetro anteroposterior del ojo. (35)

El fondo de ojo en los recién nacidos prematuros presenta una túnica vascular del cristalino ya sea frente o detrás del cristalino, rara vez esta túnica permanece y puede presentarse como una tela de araña completa o parcial en la pupila., La excavación fisiológica de la papila nunca se ve en los prematuros y rara vez se observa en los niños a término (36)

Cuando un bebé nace prematuramente, la retina no está totalmente desarrollada. Los vasos sanguíneos han crecido dentro de la retina en la parte posterior del ojo, pero no en el resto de la retina. Algunos factores que influyen en la pérdida de visión de un prematuro son: la cantidad de la retina que está alterada al momento del nacimiento y la gravedad de la prematuridad. Los tratamientos modernos han reducido los efectos devastadores de ROP en el ojo, aunque a nivel mundial continúa siendo la causa principal de ceguera debido a la retiniana pediátrica. (37)

### **5.10 Inmadurez Vascular**

Condición en la que en el recién nacido prematuro la inmadurez del ojo se manifiesta en mayor o menor grado en todas sus partes y muchas veces en la vascularización retiniana (43) El fondo de ojo se hace grisáceo hacia la periferia temporal donde acaban las últimas ramas de los vasos retinianos, se forma una transición progresiva entre la zona vascularizada y la avascular es grisácea. A mayor grado de inmadurez, mayor probabilidad de lesión y mayor gravedad de esta. (38)

## 5.11 Retinopatía del prematuro (ROP)

Es una vitreoretinopatía periférica que presentan los recién nacidos inmaduros, es la causa más frecuente de ceguera infantil (30) Su avance se define en 5 estados dependiendo la respuesta vascular anormal a nivel de las uniones entre la retina vascular y avascular. Estos estadios son (ver figura 1) (38)

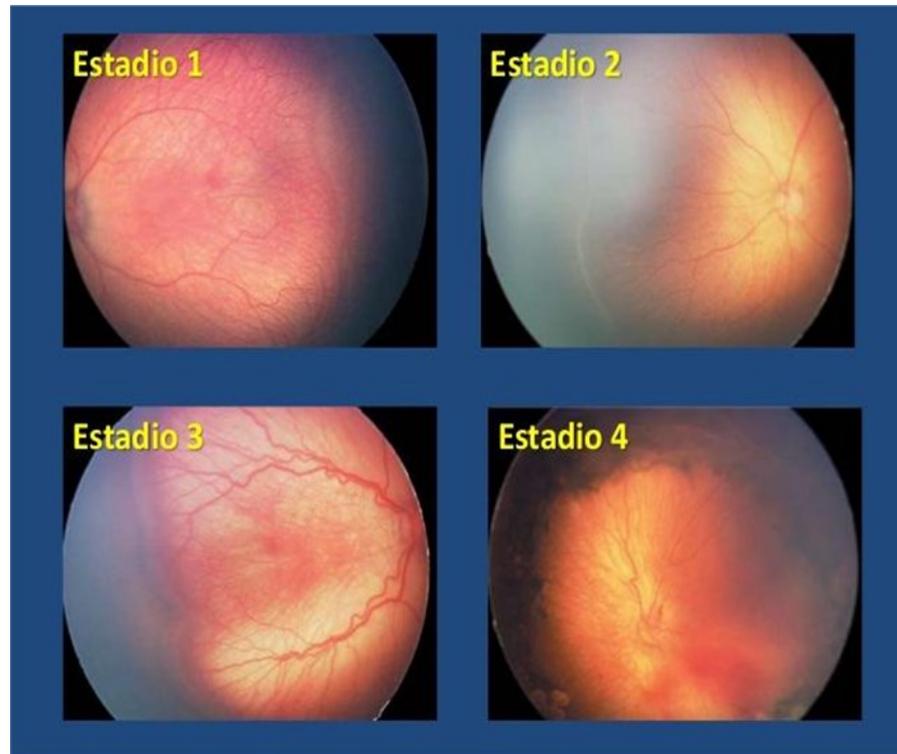
Estadio 1: se presenta una línea fina pero definida que separa la retina vascular de la avascular, esta línea es plana y blanca.

Estadio 2: se presenta un engrosamiento de la línea de demarcación, adquiriendo altura y anchura y su color va entre blanco a rosa, se presentan lesiones o neovasos aislados.

Estadio 3: La neovascularización se extiende hacia el vítreo y a veces infiltra el vítreo según su severidad.

Estadio 4: presenta un desprendimiento de retina subtotal, se divide en extrafoveal y foveal, son desprendimientos cóncavos y circulares.

Estadio 5: el desprendimiento es completa y en forma de embudo y exudativos (39)

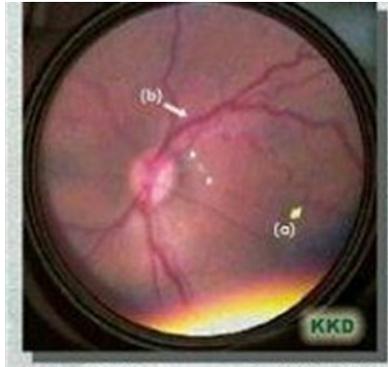


<https://es.slideshare.net/neonattos/rop>

*Ilustración 2 Estadios de la Retinopatía del prematuro (40)*

## **5.12 Retinopatía del prematuro Plus**

Se caracteriza por tortuosidad arterial y dilatación venosa del polo posterior. Para el diagnóstico de enfermedad plus se requiere que estas anomalías vasculares ocupen al menos dos cuadrantes (41). (ver figura 2)



Esta es la fase Plus leve: Se aprecia dilatación de las venas retinales (b) y tortuosidad de las arterias (a)



Esta es la fase plus moderado: en esta se observa dilatación venosa (b) y tortuosidad más marcada (a)

[https://www.google.com/search?q=rop+plus&sxsrf=ALeKk00vRQzyGAxvq0PJ6VEpGJOvz26PZw:1604864943816&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKewilvo3n2\\_PsAhVEw/kKHbVsCjwQ\\_AUoAXoECAQQA&biw=1517&bih=694#imgrc=kFzI0hYJgo3gCM](https://www.google.com/search?q=rop+plus&sxsrf=ALeKk00vRQzyGAxvq0PJ6VEpGJOvz26PZw:1604864943816&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKewilvo3n2_PsAhVEw/kKHbVsCjwQ_AUoAXoECAQQA&biw=1517&bih=694#imgrc=kFzI0hYJgo3gCM)

### *Ilustración 3 Retinopatía del prematuro PLUS (42)*

#### **5.13 Desprendimiento de retina**

Es una separación de la retina neurosensorial de su epitelio pigmentario (EPR), el cual puede ser por líquido que pasa de la cavidad vítrea al espacio subretiniano, ya sea a través de desgarro, agujero o de desinserción retiniana (37). (43)

## **6. Metodología**

### **6.1. Tipo de investigación**

Se realizó una revisión de tema en la cual se hizo búsqueda por medio de las bases de datos y revistas indexadas.

Esta investigación se realizó durante el periodo comprendido 2018 a 2019 utilizando como fuentes principales y bases de datos biomédicas: SCIELO, PUBMED, SCIENCEDIRECT, DIALNET. Se han escogido los artículos y documentos más relevantes publicados desde 2010 a 2019 todos relacionados con el tema de este estudio.

La búsqueda se realizó utilizando términos MesH y palabras clave con conectores OR/AND de esta manera (retinopathy and visión) (Premature and visión) (retinopatía en prematuros), utilizando filtros de limitación por año de 2010 a 2019, idioma, y extensión.

### **6.2 Análisis de la información**

Cada artículo se organizó en una base de datos de Excel, registrando datos sobre la autoría, objetivos, metodología resultados y categorías temáticas asociadas a los objetivos ( ver anexo 1). En este paso es importante que el investigador considere cuáles son sus expectativas respecto al desarrollo del análisis, dudas y que también se organice la información adquirida y como lo va a efectuar. Todo esto permite un mejor análisis a lo leído.

Según la información recolectada y el análisis estadístico planteado, se hace una síntesis de los resultados encontrados dando respuesta a cada uno de los objetivos planteados.

## **7. Criterios de Inclusión y Exclusión**

### **7.1.1 Criterios de inclusión**

- Artículos que expongan las diferentes afectaciones visuales que presentan los prematuros
- Artículos en español, inglés, portugués y francés.
- Artículos que ilustren acerca del peso al nacer, edad gestacional.
- Artículos a partir del año 2009.

### **7.1.2 Criterios de exclusión**

- Artículos que traten solamente tratamientos
- Artículos que no estén completos o repetidos

## **8. Alcance de la investigación**

Contribuir y aportar el trabajo como artículo de investigación para futuros estudios, suministrando en este un dato conceptual acerca de los hallazgos visuales y oculares en prematuros.

### **8.1 Tipo de estudio**

Revisión de tema. Agrupa la información más relevante sobre un tema en específico

## **8.2 Procedimiento para la recolección.**

Se leyeron y analizaron varios artículos relacionados con los problemas de visión y oculares más comunes en prematuros, recolectados de fuentes bibliográficas con una alta idoneidad y calidad, es decir, cuya procedencia discursiva es de carácter académico e investigativo.

Sin embargo, no se trata únicamente de una recolección exhaustiva de información, sino de tener una visión crítica de cada uno de los documentos que se abordan.

Se realizó una base de datos en EXCEL en la que se incluían las variables de interés, la cual se complementó con los artículos científicos descritos en las bases de datos.

En esta tabla se describió el nombre del artículo, revista, autor, año, lugar, niveles de evidencia, objetivos, metodología, introducción, discusión, resultados, conclusiones información adicional.

## 9 Aspectos Éticos

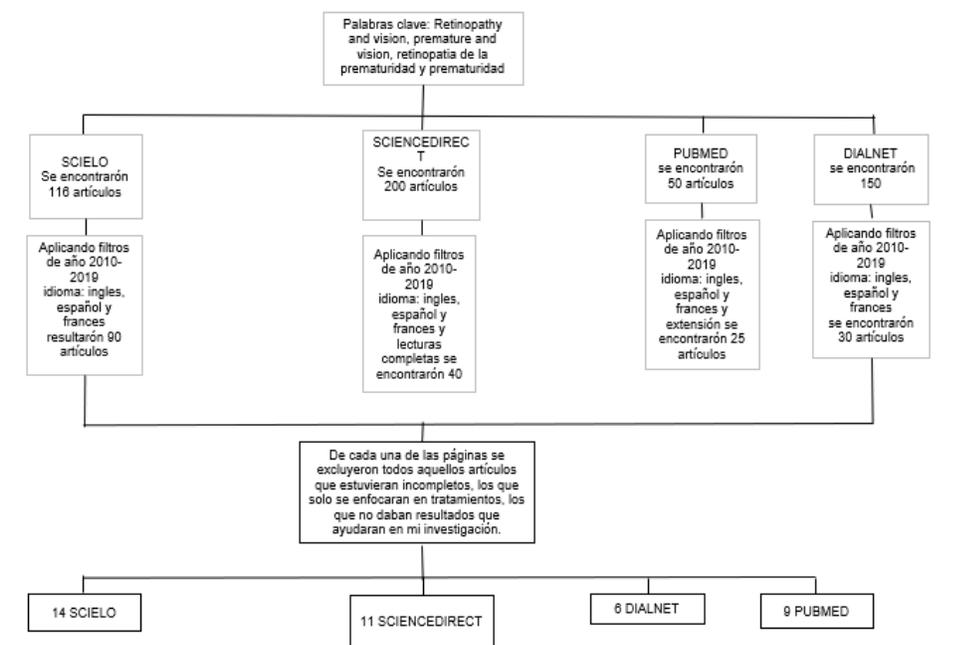
Este trabajo respeta los aspectos éticos, normas científicas y técnicas para las investigaciones, esta investigación no presenta riesgo ya que no se hará ninguna intervención o modificación intencionada de los artículos, sin modificar las variables de los individuos que participan en el artículo como lo determina la **Resolución 8430 de 1993 en el Artículo 11, a.** Investigación sin riesgo.

La presente investigación respeta el derecho de autor, derecho a la propiedad intelectual, y los derechos relativos a la actividad intelectual en los terrenos industrial, científico, literario y artístico, y citando la información obtenida de cada documento según las normas y orientación de la universidad y acorde a la **Ley 1343 de 2009**

## 10 Resultados

En este capítulo se presenta el resultado de la lectura, organización y análisis de los artículos siguiendo los lineamientos descritos en la metodología. Para la presentación de la información se comienza con las características de los artículos utilizados en la revisión bibliográfica y después se presenta los datos de la información que da respuesta a los objetivos.

*Tabla 2 Resultados generales de la revisión.*



### 10.1 Caracterización de artículos

En esta primera parte de resultados se presenta el resumen de las características de los cuarenta artículos según año de publicación, el continente y el país donde se publicaron:

Como se puede observar en la gráfica 4 el mayor número de publicaciones según los artículos analizados en la presente investigación, corresponden al año 2019 con 9 artículos, seguidos de los años 2018 y 2017 con 6, luego 2016 con 5, seguido de 2015 y 2014 con 4, seguido de 2012 con 2, 2013 2 finalizando con 1 artículo de 2011,2010, completando el objetivo de la investigación con 40 artículos.

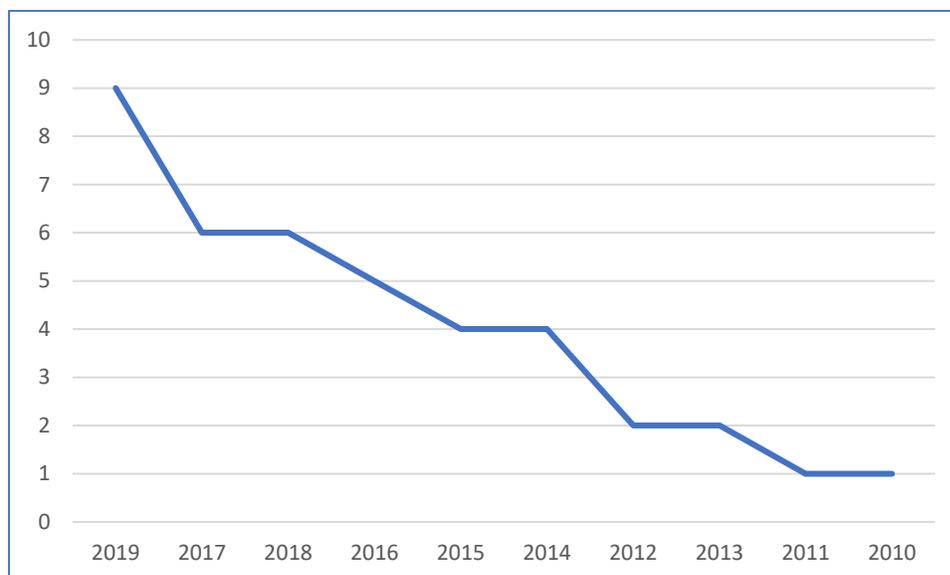
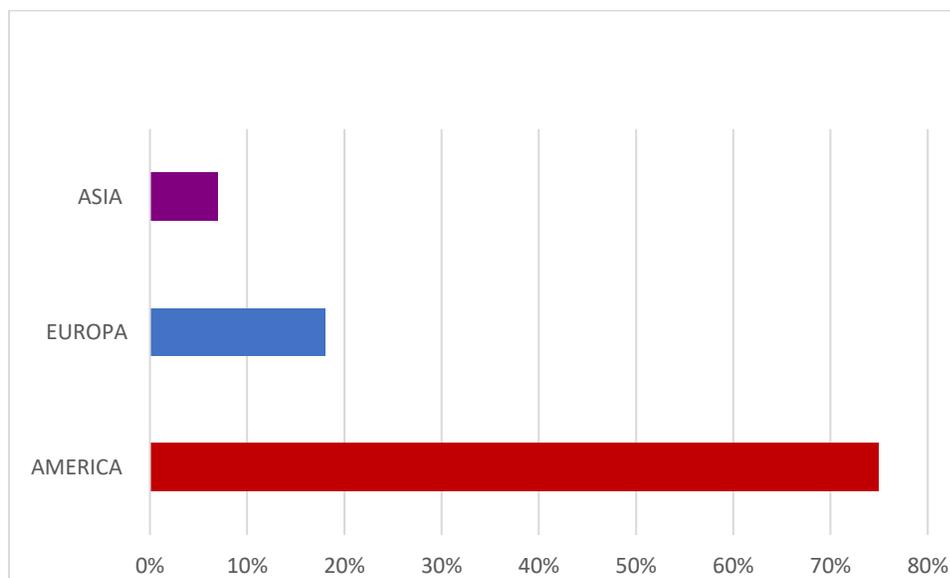


Ilustración 4 Distribución según año de publicación de artículos.

Elaboración propia 2020

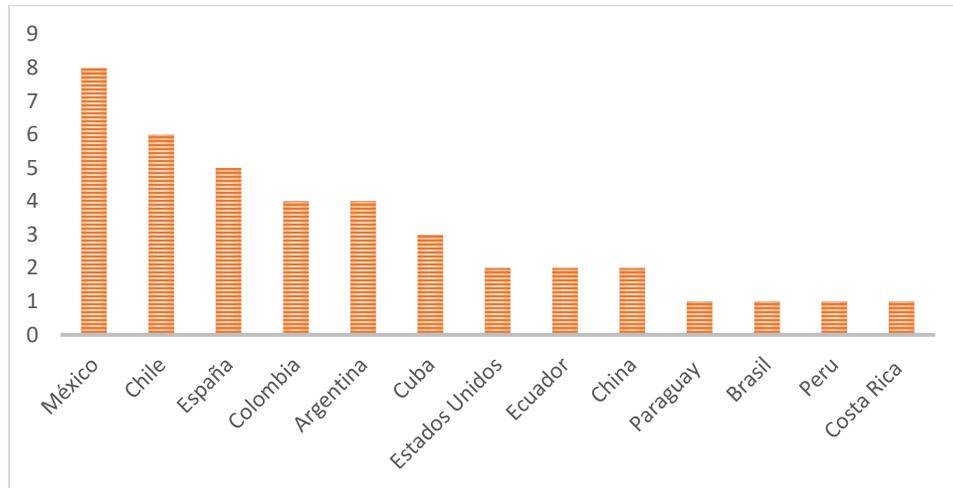
El dato de la gráfica 5 refleja que los continentes donde se presentan mayores investigaciones dentro de la muestra de la presente investigación son América con un 75%, seguido de Europa con un 17% y por último Asia con un 7%



*Grafica 5 Publicaciones según continente.*

Elaboración propia 2020

En la gráfica 6 se puede evidenciar que México el mayor número de artículos 8, seguido de Chile con 7 artículos, España con 5 artículos, Colombia con 4 artículos, Cuba y Argentina con 3 artículos, Estados Unidos, Ecuador y China con 2 artículos y Paraguay, Brasil, Perú, Costa Rica con 1 artículo cada uno.



*Grafica 6 Distribución de los artículos por países.*

Elaboración propia 2020.

Resultados de los artículos respondiendo a los objetivos.

### 10.2.1 Defectos refractivos

Los defectos refractivos que más se vieron evidenciados en las muestras de prematuros analizados en los artículos fueron, miopía, hipermetropía, astigmatismo, aunque no se reportan en la misma proporción, ya que se encuentran diferencias entre los datos reportados por los autores y sus estudios

(44,45,46,47,48,49,50) evidenciándolo en la tabla 3.

*Tabla 3 Descripción de los defectos refractivos en los artículos de estudio*

Autor	Año	País	Miopía	Hipermetropía	Astigmatismo	Muestra
López y cols (45)	2011	México	61.53%  72.6%	38.47%  27.4%	Con ROP: 100%  Sin ROP 83.33%	149 prematuros 29% con ROP nacidos en la semana 29 con PN entre 343 y 2190gr
Lolas y cols (46)	2017	España	22%			Estudiaron 72 pacientes prematuros con ROP con una edad gestacional 26 semanas y un peso al nacer hasta 1450gr
Hurtado y cols (47)	2014	Colombia	25%			Estudiaron 200 registros de prematuros con PN bajo y SG 36 a 39
Yang y cols (49)	2019	China	30.99%	54.96%		Estudiaron 562 prematuros con ROP en diferentes estadios.
García y cols (50)	2014	Guatemala	21% estadio 1 29% estadio 2	4%	10%	Revisaron 378 expedientes de nacidos a las 32 semanas con ROP en diferentes estadios 21% estadio 1, 27% estadio 2, 12% estadio 3, 2% estadio 4 y 2% estadio 5
Saunders y cols	2002	Reino Unido	Los prematuros	Los nacidos a término		Revisaron la refracción de 59 prematuros y de 40 nacidos a término se evaluaron a los 6,12 y 48 meses

Fuente propia a partir de autores.

Aunque las edades y muestras de los estudios no son uniformes se observa una tendencia de la miopía como defecto refractivo más prevalente (47,50), siendo más evidente en pacientes con ROP, bajo peso al nacer y edad gestacional extrema. Sin embargo, otro estudio por su parte menciona la hipermetropía con una prevalencia 54.96% (51) y el astigmatismo como los principales defectos refractivos encontrados en los pacientes (52). Otros autores concuerdan que el defecto refractivo más representativo es el astigmatismo, aunque no se describen exactamente características de los pacientes (45) (41).

Los estudios comparados muestran cambios más rápidos en la parte refractiva en pacientes prematuros con un aumento de PN y muestran que también hay alteraciones a nivel motor y sensorial (45).

Se debe tener también en cuenta que la forma y el tiempo que se hacen los exámenes pueden alterar o dar diferentes resultados de la refracción ya que en algunos estudios usaron ciclopentolato con tropicamida (49), en otra fenilefrina (51) , en otros midriacyl con benzalconio al 0.1mg (50) Y estos colirios actúan diferente, y se usan en diferentes edades.

Además, se debe tener en cuenta que dependiendo del estadio de ROP, el peso al nacer y edad gestacional, la miopía se presenta con diferentes proporciones, en estadios mayores y pesos y edad gestacional extrema se presentan miopías altas y el crecimiento anteroposterior es más alto (16).

Se pudo evidenciar que cada artículo ilustra los diferentes daños o alteraciones que pueden presentar los prematuros dependiendo edad gestacional y el peso al nacer, estos daños pueden ser de mayor riesgo dependiendo la magnitud de la prematuridad (44,53,54)

### 10.2.2 Estereopsis y sensibilidad al contraste

Tabla 4 Estereopsis y sensibilidad al contraste

Autor	País	Estereopsis	Sensibilidad al contraste	Muestra
Bonoto, cols 2013	Brasil	25% alterado en prematuros con ROP 3.5% en pacientes sin ROP alterado	100% En pacientes con ROP sin tratamiento y 55.56% en pacientes con tratamiento ROP	24 bebés prematuros (48 ojos). En el grupo G1 formado por 7 prematuros; G2, 8 prematuros y G3, 9 prematuros.
Castro y cols 2016 (44)	Brasil	42% estereopsis igual o mayor a 70" arco 81% igual o mayor a 400" arco		67 pacientes con endotropia acomodativa pura
Pueyo y cols 2016 (55)	España	El 16.75% alterada en los prematuros. Y el 15.03% alterado en los nacidos a término.		20 prematuros EG 27 y 40 semanas y PN 760 y 2650 gramos y 20 nacidos a término, evaluando diferentes funciones visuales.

Serrano y cols (2011)		El 16% igual o mejor a 70" arco, 66% igual o mejor a 400" arco .		Revisaron las diferentes alteraciones visuales en prematuros que incluye nomenclatura y terminología empleada en estrabismo, aspectos de fisiología motora, pruebas clínicas utilizadas para el diagnóstico

Aunque las edades y el tiempo que se realizó cada estudio no están unificados se puede evidenciar que la sensibilidad al contraste se ve altamente afectada en pacientes con ROP casi un 100% de los prematuros (53)

Otros autores muestran que la estereopsis es la afectación principal hasta en un 81% de los pacientes prematuros que además tienen otras alteraciones motoras como la endotropia (45) Mientras que otros han detectado que el estado sensorial se ve comprometido incluso con el tratamiento adecuado y apropiado, sin alguna alteración adherente.

### 10.2.3 Alteración en otras funciones de la visión binocular

*Tabla 5 Otras funciones de la visión binocular alteradas*

Autores	Año	País	Estrabismo	Nistagmo	Muestra
López y cols (45)	2012	México	Total: 35% endotropia promedio 23D prismáticas Con ROP 53.85%  Sin ROP 27.77%	Con ROP 38%  Sin ROP: 3.2%	Vieron 167 expedientes de prematuros nacidos antes de la 37 semana y un PN entre 750 a 2800gr

Monfort y cols (56)	2013	Cuba		La mayoría de los prematuros desarrollan esta alteración dependiendo EG.	Revisión de tema sobre los hallazgos visuales en prematuros a nivel neurosensorial
---------------------	------	------	--	--	--

Además, se encontró que el estrabismo también es más frecuente en pacientes muy prematuros, hasta en un 35%, acompañado de nistagmo y otras alteraciones, aunque algunos autores difieren en el porcentaje que se presenta cada afección aunque concuerdan que el peso al nacer y la semana de gestación están asociadas, otros autores encuentran que el 4% de los pacientes desarrolló ambliopía, (45) (50) (54)

#### 10.2.4 Alteraciones a nivel de segmento posterior

Según los autores el 17% presentan inmadurez en los vasos, el 80% retinopatía del prematuro, el 30% presentan desprendimiento de retina, el 5% tapete retiniano alterado. En cuanto a la retinopatía del prematuro los autores señalan que las etapas que más se presentan son 1 y 2, la etapa 3 se presenta en menor cantidad en recién nacidos muy prematuros nacidos menos de la 27 semana de la gestación (22,33,40,46,48,55,56,57,58,59) (60,61,62,63,64,65,66)

*Tabla 6 Alteraciones a nivel segmento posterior*

Autor	País	Inmadurez Vascular	DR	ROP	Muestra
García y cols 2018	México			47.8% bilateral 79.9% estadio 1 y 2	326 prematuros EG 28 semanas y un PN 1000gr con ROP

Brussa y cols 201853	Argentina	5%	4.17%		397 casos de prematuros operados de ROP
Cauich y cols (55) 2017	México			20.2% severa 21.6 no grave 48.78% TOTAL ROP I 21% ROP II 27% ROP III 12% ROP IV 2% ROP V 2%.	143 prematuros nacidos antes de las 34 semanas y con un PN igual o menor a 1750gr
Casado y cols 2019 (56)	España	20%	15%		Revisión bibliográfica 21 artículos
Chaske y cols 2019 (57)	Colombia	8.9%		2.1%	96 pacientes de todas las edades con antecedentes de prematurez nacidos antes de las 34 sm peso de 1865gr
Hernández y cols 2014 (22)	México			17.6% Ambos ojos 92% unilateral 8%	72 pacientes prematuros con una EG 30 a 32 semanas y PN mayores a 1800gr
Lolas y Cols 2017 (46)	España		Con ROP 1.4%	16% ROP grado 2 11% ROP grado 3-4	144 pacientes tratados de ROP con una EG de 26 semanas y un PN 800GR
Jensen y cols 2017 (62)	Estados Unidos			ROP estadio 1 y 2: 23 ROP estadio 3 o más 17	Prematuros en 3 hospitales con un PN de 1251gr
Ossandon, 2015 (59)	Chile			ROP leve 2.17% ROP plus 2.48	25 casos de pacientes con ROP clasificando que porcentaje se presentaba los pacientes sin ROP, ROP leve y ROP plus
Gordillo y cols 2016 (63)	Venezuela	15%	25%		30 ojos de 15 pacientes, con una edad media de 5,46 años,

					predominando el sexo masculino (53%).
Torres y cols 2019 (61)	Paraguay			8.83% algún grado de ROP. 5.52% Grado 1 1.10% grado 2 1.65% grado 3 0.55% grado 4	Determinar la prevalencia de ROP en 181 prematuros con una EG de hasta 30 semanas y un PN de 1576 a 2910 gr
Benitez y cols 2016 (64)	Argentina			Se encuentra ROP en el 100% de los prematuros extremos independientemente la EG y PN	actualizado de la situación de la ROP en el país; analizar los determinantes de los casos graves de ROP.
Aldo y cols 2020 (65)	Argentina			22.7% algún grado de ROP 7.8% ROP grave	Prematuros con un PN <1500gr y EG igual o menor a 32 semanas
Balza y cols 2011 (35)	España	60%	20%	90%	Guía donde quieren aportar las alteraciones que se presentan en nacidos prematuros y entre ellas relacionaron los daños a nivel visual y ocular
Trejo y cols 2018 (66)	México	75%		100%	Pacientes con ROP con EG 30 semanas y PN 1500gr analizando que daños pueden tener estos pacientes
Reyes y cols 2014 (48)	México		34%		4583 neonatos hospitalizados y 7815 ambulatorios
Chen y cols 2015 (68)	China			0.26% estadio 4 Y 5 9.07% Cualquier grado	ROP en etapa 3,4 y 5 con EG entre 26 y 34 semanas y PN 2.087gr.

Moscowitz y cols 2016 (69)	Estados Unidos	60%	40%	100%	Revisión daños en la ROP
Segura, sf (71)	Chile			100%	Revisión sobre la importancia de identificar los signos de alarma en prematuros

Elaboración Propia 2020

Aunque todos los artículos se realizaron en diferentes momentos y con diferentes pacientes y diferentes lugares todos los autores coinciden en que la retinopatía del prematuro es la principal patología encontrada en prematuros, aunque algunos nombran desprendimiento de retina, y alteración en vasos retinales, que son secuelas de estadios avanzados de ROP(22,33,40,46,48,55,56,57,58,59) (60,61,62,63,64,65,66)

Se observa que el segmento posterior es altamente afectado cuando hay nacimientos prematuros (22,33,40,46,48,55,56,57,58,59) (60,61,62,63,64,65,66) y que la retina es la estructura más afectada, y si no se reciben los apoyos médicos adecuados puede llevar a desprendimiento total.

## 11. Discusión

El fin de este trabajo ha sido revisar publicaciones que reporten alguna evidencia acerca de los hallazgos visuales y oculares en prematuros, en concreto a nivel refractivo, motor, sensorial y segmento posterior, fueron analizados 40 artículos.

La prematuridad es frecuente y es responsable de muy elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, y afecta desproporcionadamente gestaciones de mujeres en desventaja social y económica (73), las mejoras de salud y el uso de las tecnologías nuevas han permitido una mayor supervivencia, y aunque las secuelas que deja la prematuridad siguen se nota en una menor cantidad.

El proceso de nacimiento del prematuro implica cambios drásticos para el bebé, inmadurez de órganos y funciones vitales, fragilidad de sistemas, además entidades desencadenantes del parto prematuro tales como insuficiencia placentaria, ruptura prematura de membranas, corioamnionitis, generaran unas condiciones poco favorables para el desarrollo del bebé incluyendo el proceso de evolución del sistema visual. (69) Los niños con antecedente de prematurez presentan un riesgo aumentado de problemas en el desarrollo, el cual aumenta en niños con peso al nacer inferior a 1500 gr o menos de 32 semanas (59)

El desarrollo ocular se interrumpe en niños con un parto prematuro o retinopatía del prematuro tratado con un fármaco, láser o tratamiento quirúrgico, pero además prematuros aun no terminan el desarrollo embrionario, simplemente por su bajo peso corporal y por las complicaciones propias de este tipo de nacimiento. (60)

Estudios anteriores han demostrado que el estado refractivo de los recién nacidos humanos es hipermétrope y exhibe algunos astigmatismos regulares. A medida que se desarrolla el globo ocular, la hipermetropía y el astigmatismo disminuyen gradualmente y se convierten en emetropía (60) Aun en ausencia de retinopatía del prematuro (ROP), el nacimiento prematuro indica un mayor riesgo de desarrollo refractivo anormal (20).

Algunos autores en su estudio con pacientes con ROP y nacidos a término encontraron en los prematuros mayor incidencia de miopía (9), en segundo lugar, coinciden con la hipermetropía (14) finalizando con astigmatismo (18)

Varios autores coinciden en que la miopía es uno de los principales defectos refractivo, Como López en su estudio encontró que estos defectos refractivos se da con un equivalente esférico entre +7.00 y -12.00 en pacientes sin ROP y +4.75 y -16.00 se presenta en mayor proporción en pacientes con ROP, estas miopías altas se detectan en los primeros meses de vida y aumenta hasta los 3 años (45) aunque los autores difieren en proporción dependiendo de la edad gestacional, momento de revisión y el peso al nacer. Los recién nacidos prematuros tienden a permanecer más miopes, que el grupo de término (72) Así mismo la proporción de lactantes afectados y el grado de miopía es mayor cuando la ROP neonatal es grave y esta no se trata a tiempo (72). La miopía en prematuros se diferencia de los pacientes a término por su inicio precoz, su rápida progresión y su severidad (45)

Otros estudios muestran al astigmatismo (50) (68), como el estado refractivo más frecuente en prematuros y se describe mayor variación en el eje astigmático entre los recién nacidos prematuros. Y Lolas registra miopías en promedio de -6D o más en su estudio con cilindros pequeños (46). En niños con ROP, que reciben tratamiento tienen una mayor probabilidad de desarrollar miopía, astigmatismo con valores más altos. Se demostró que después del tratamiento de ROP con fotocoagulación con laser pueden aparecer cicatrices retinianas, el eje del globo ocular se alarga y la miopía aumenta (60)

Los recién nacidos <1500 g permanecieron más anisotrópicos hasta los 6 meses ( $p < 0,05$ ) y luego se presentó más la hipermetropía (45) (50) (16) (44) (46) (47) (48) (49) (51) .

Por otro lado, si comparamos los artículos leídos con los antecedentes se observan varias diferencias ya que algunos autores en su estudio con pacientes con ROP y nacidos a término encontraron en los prematuros mayor incidencia

de astigmatismo que los otros defectos refractivos (9) igual que otros estudios siguen mostrando la miopía (12) , seguido de hipermetropía (14) (18), muy pocos nombran la anisometropía como el defecto más representativo independientemente edad gestacional. Después del tratamiento de fotocoagulación de la retina con láser para la ROP, pueden aparecer cicatrices retinianas, el eje del globo ocular se alarga y la miopía aumenta (60) Yang en su estudio encontró en pacientes con ROP en estadios 4 y 5 la miopía con astigmatismo fue la más frecuente 30.99%, seguida de hipermetropía 27.75%, hipermetropía con astigmatismo 27.21%, con valores entre 0 a -2.00 Dioptrías. Y en pacientes sin ROP la hipermetropía con astigmatismo fue la más común 56.72% (49)

En relación con el estado motor y la visión binocular se puede observar que todos los autores coinciden en que la alteración más grande es el estrabismo en un 35 a 37% de los casos de prematuridad (53) López en su estudio encontró que el 53.85% desarrollaron estrabismo y 38.47% nistagmo (45) mientras que la estereopsis se ve alterada en un 25 a un 50% de los casos (50) (54) otros autores si nombran además de la endotropia, la presencia de nistagmo en estos pacientes (53) (45) (50) (54).

En cuanto a la parte sensorial los autores concuerdan que la sensibilidad al contraste se ve alterada en mayor cantidad y que el déficit persiste aún en ausencia de ROP y anomalías neurológicas (45)

Respecto a los daños a nivel de segmento posterior los autores coinciden con que la retinopatía de la prematuridad (ROP) es la patología que más presentan los pacientes prematuros Aunque otros autores también nombran por separado inmadurez vascular y desprendimiento de retina en menor proporción (22,33,40,46,48,55,56,57,58,59) (60,61,62,63,64,65,66)

Todos los autores concuerdan que la retinopatía del prematuro es la patología más representativa en los nacidos pretérmino, que dependiendo el

peso al nacer y la edad gestacional el nivel de la patología es diferente, puesto que entre más prematuro la gravedad de la enfermedad es mayor(10,12,14,17).

Presentan varios problemas a nivel refractivos, de estrabismo, nistagmo, defectos de campo visual y visión al color fueron asociados a estadios severos de ROP y al bajo peso al nacimiento (45)

Es importante mencionar que los protocolos o las diferentes guías muestran la importancia primer examen de fondo de ojo ya que debe hacerse oportunamente para poder identificar la enfermedad en sus etapas iniciales, y poder garantizar que el oftalmólogo tenga una buena visibilidad de la retina que puede estar opacada por la turbidez vítrea en el ojo prematuro y la probabilidad de encontrar hallazgos tempranos de ROP en el examen antes de las 31 semanas es muy baja. Para Colombia se establece que recién nacidos entre las 22 y las 26 semanas deben tener su primer examen a las 30 semanas postparto, y a partir de las 27 semanas, y el control se haga cuatro semanas después del nacimiento. Esto se debe a que la ROP aparece a las 4 semanas del nacimiento (76)

Es por esto que el papel de los optómetras es muy importante con estos pacientes ya que deben estar preparados para tratar a los niños que llegan a su consulta con antecedentes de prematuridad. Para poder generar un buen diagnóstico y un tratamiento eficaz y a tiempo para ayudarles a tener una buena visión y evitar una gravedad mayor de estas alteraciones.

## 12. Conclusiones

Los artículos revisados muestran que la prematurez se asocia a alteraciones oculares incluso en aquellos pacientes que no presentaron ROP.

Señalan que la miopía, el estrabismo, disminución de sensibilidad al contraste, y la estereopsis, la ROP son las alteraciones que deja como secuela la prematuridad.

La literatura consultada también muestra que la edad gestacional y el peso al nacer guardan mucha relación con las alteraciones que se pueden presentar en estos pacientes.

El optómetra además tener un adecuado manejo clínico de los niños prematuros o con antecedentes de prematuridad, debe conocer y evaluar críticamente y de forma eficiente las evidencias que cada día se encuentran en el ámbito científico

### **13. Recomendaciones.**

La literatura consultada es una señal para los profesionales de la salud, que indica la importancia de la detección temprana de las alteraciones para disminuir al máximo las afectaciones a nivel visual y ocular en los prematuros, cabe aclarar que este objetivo no se limita a una simple consulta de rutina, sino a la consecuencia directa de un tratamiento precoz y oportuno para poder dar una mejor calidad visual y de vida a cada paciente.

Incentivar el control prenatal, y la consulta desde temprana edad para poder brindar soluciones de calidad y eficientes para cada paciente. Esto debe ser establecido mediante un programa educativo y clínico en cada institución prestadora del servicio de optometría para que muestren todos los factores que se pueden presentar si no se evalúa y controla de manera excelente a estos pacientes.

### **Bibliografía**

1. Organización Mundial de la Salud. Web Mundial. [Online].; 2018. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/preterm-birth>.
2. Organización Mundial de la Salud. Que es un niño prematuro. [Online].; 2015. Available from: [https://www.who.int/features/qa/preterm\\_babies/es/](https://www.who.int/features/qa/preterm_babies/es/).
3. Ministerio de Salud. Biblioteca digital Ministerio Salud. [Online].; 2013. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/ETS/GPC\\_Completa\\_Premat.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/ETS/GPC_Completa_Premat.pdf).
4. Mendoza Tascon A, Claros Benitez I, Mendoza Tascon I, Arias Guatibonza D, Peñaranda Ospina CB. Epidemiología de la prematuridad, sus determinantes y prevención del parto prematuro. Revista chilena de obstetricia y ginecología. 2016 Agosto; 81(4).
5. Katz X. Prematuridad y visión. Revista medica clinica las Condes. 2010 Noviembre ; 21(6).
6. Lopez P, Osandon D, Denk O, Stevenon R, Agurto R R, Uauy R, et al. Prevalencia de patología oftalmológica en prematuros menores de un año de edad. Revista chilena de Pediatría. 2012 Diciembre; 83(6).
7. Doyle LW, J Peter A. Adult outcome of extremely preterm infants. National library of medicine. 2010 Agosto; 126(2).
8. Malik S, Vinukonda G, Vosse L, Diamond D, Bhimavarapu B, Hu F, et al. Neurogenesis Continues in the Third Trimester of Pregnancy and Is Suppressed by Premature Birth. The journal of neuroscience. 2013 Enero; 33(2).
9. Velasquez Quintana I, Yunes Zarraga L, Avila Reyes R. Recién nacidos con bajo peso; causas, problemas y perspectivas a futuro. Boletín médico del hospital infantil de México. 2004 Octubre; 61(1).
10. Rand S. LONG-TERM VISUAL OUTCOMES IN EXTREMELY LOW-BIRTH-WEIGHT CHILDREN (AN AMERICAN OPHTHALMOLOGICAL SOCIETY THESIS). Transactions of the American Ophthalmological society. 2006 Diciembre; 104.
11. Linares M Z, RL L. Funciones de la placenta en el desarrollo del cerebro fetal. Proc Natl Acad Sci. 2011.



12. Ministerio de Salud. Prevención de la ceguera en la infancia por retinopatía del prematuro. 2010 Enero; 2.
13. Cruz Cerna , Fonseca Tumbaco R, Viteri Rojas AM, Zerna Gavilanes C. Identificación de factores de riesgo de parto pretérmino. Caso Hospital Enrique C. Sotomayor. CIENCIA UNEMI. 2018 Enero-Abril; 11(26).
14. Rodriguez R, Garcia dR, Aragon Garcia P. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología. [Online].; 2008. Available from: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8\\_1.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8_1.pdf).
15. Leonhardt M. Un estudio sobre la valoración de la capacidad visual en recién nacidos pretérmino de riesgo (2008). revista de l'Associació catalana d'atenció precoç. 2008; 45(29).
16. Castro Perez , Rodriguez S , Castro P, Arias Diaz , Estevez M. Frecuencia de estrabismo en prematuros con retinopatía de la prematuridad. Revista Cubana de Oftalmología. 2010; 23(2).
17. Ahmad A, Mohd Ali B, Bashirah I. Changes in the morphology of corneal endothelial cells in young myopic adults after 6 months of wearing soft contact lenses: a Malaysian perspective. [Online].; 2018. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6181808/>.
18. Bonotto B, Ramos Moreira T, Chuffi S, Bittencourt Sckudlarek SM. Comparative study of visual functions in premature pre-school children with and without retinopathy of prematurity. Arquivos Brasileiros de Oftalmologia. 2014 Enero-Febrero; 77(1).
19. Gonzales Sampson Jorge Arturo. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. [Online].; 2016. Available from: <https://repositorio.unan.edu.ni/2969/>.
20. Merchán S, Merchán , Dueñas M. Influencia de la prematuridad sobre el proceso de 'emetropización. 2014 Octubre - Diciembre ; 47(4).
21. Bello Rovira, Juanet Julia, Mañosa Mas, Subira Morral, Rivera Vilella. Los bebés prematuros y su desarrollo visual. 2010 Septiembre-Diciembre;(58).
22. Hernandez SE. EL MUNDO VISUAL EN LOS NIÑOS. Trabajo de grado. España: Universidad Politecnica de Catalunya, Catalunya; 2015.

23. Prado Serrano A, Camas Benitez J, Sánchez Fonseca DC. Fototransducción visual. Revista Mexica Oftalmologica. 2006 Noviembre-Diciembre; 80(6).
24. Lecrecq JSR. Evolución del ojo. Trabajo de grado. Bogotá : Universidad Nacional, Bogotá; 2018.
25. Pino AMRd. Entorno virtual de visualización 3D de la via optica y sistema oculomotor, a partir de secciones seriadas de resonancia magnetica. Tesis doctoral. España: Universidad de Salamanca, Salamanca ; 2009.
26. Mayra RL. Embriología del ojo. Trabajo de grado. ; 2015.
27. Marín CP. Universidad Complutense de Madrid. [Online].; sf. Available from: [https://eprints.ucm.es/14823/1/Puell\\_%C3%93ptica\\_Fisiol%C3%B3gica.pdf](https://eprints.ucm.es/14823/1/Puell_%C3%93ptica_Fisiol%C3%B3gica.pdf).
28. Vila JC, Mateu J. Admira Visión. [Online].; 2012. Available from: <https://www.admiravision.es/es/articulos/divulgacion/articulo/el-sistema-visual-en-el#.X4fVHdBKjIU>.
29. Oliveros M, Chirinos J. Prematuridad: epidemiología, morbilidad y mortalidad perinatal, pronóstico y desarrollo a largo plazo. Perú;; 2008.
30. Chacon CF, Segovia Moreira F. Universidad San francisco de Quito. [Online].; 2016. Available from: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5445>.
31. Arancón C, Montaner S, Moral A, Peñalver B, Plá B. Fisica aplicada a la farmacia. [Online].; 2014. Available from: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/136-2015-01-29-el%20ojo%20humano%20y%20sus%20defectos.pdf>.
32. Marin A, Sala Fernandez L, Moneo Hernandez I, Lasarte Velillas JJ. Anales de pediatria. [Online].; 2020. Available from: [https://zaguan.unizar.es/record/95625/files/texto\\_completo.pdf](https://zaguan.unizar.es/record/95625/files/texto_completo.pdf).
33. Serrano Camacho C, Gaviria Bravo L. Estrabismo y ambliopía, conceptos básicos para el médico de atención primaria. 2011 Agosto- Noviembre; 14(2).
34. Organización Mundial de la Salud. Organizacion Panamericana de la Salud. [Online].; 2018. Available from:

[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34948/9789275320020\\_spa.pdf?sequence=6](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34948/9789275320020_spa.pdf?sequence=6).

35. Martinez H, Ebner R, Odoris J, Luco C. Medico oftalmologo. [Online].; 2008. Available from: <https://www oftalmologos.org.ar/catalogo/files/original/ce51b02661a8d8536b70478daed1f61c.pdf>.
36. Claramunt Jaime. Desprendimiento de retina. Revista Medica Clinica Condes. 2010; 21(6).
37. Arevalo F, A. Agüero C, Arzabe C, Lavaque A, Ramón N, Roca A, et al. RETINA Herbas OFE, editor. Estados Unidos; 2019.
38. Santos Espinosa E, De la fuente Torres A. Resultados del tratamiento de la retinopatía del prematuro. Revista Medica Oftalmologica. 2004 Septiembre-Octubre; 78(5).
39. Brussa Marina. Pediatria general ambulatoria. [Online].; 2010. Available from: <https://www.sap.org.ar/docs/congresos/2010/ambulatoria/brussa oftalmologia.pdf>.
40. Serrano G, Ramirez G, Piñar Molina. Enfermedad plus en la retinopatía del prematuro de gestación múltiple. Análisis de riesgo. Archivos sociedad Española de oftalmología. 2009 Abril; 84(4).
41. Dorta P, Kychental A, Katz X. ROP: enfermedad plus. Revista Biomedica revisada por pares. 2002 Noviembre; 2(10).
42. Cortes Bejarano F, Cortes Morales E, Duarte Nuñez D, Quezada Jaimes V. Retinopatía del prematuro. Revista Medica Sinergia. 2019 Marzo; 4(3).
43. Castro Vite O, Vargas Ortega A, Aguilar Ruiz , Murillo Correa. Sensorial status in patients with pure acomodative esotropia. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. 2016 Diciembre; 91(12).
44. López Almaral S, De la fuente Torres A. Hallazgos oftalmológicos en pacientes de dos a siete años de edad con antecedente de prematuridad. Revista Mexicana de oftalmología. 2012 Julio; 85(3).
45. Lolas, A Tuma, R Agurto, R Stevenson, D Ossandón. Resultados anatómicos y refractivos en pacientes con retinopatía del prematuro tratada. Biblioteca nacional de medicina. 2017 Octubre; 92(10).

46. Hurtado Ibarra K, Rodriguez Cuadros , Navarro Manotas E, Camacho Castro C, Nieves Vanegas S. Prospect. [Online].; 2014. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/prosp/v13n1/v13n1a09.pdf>.
47. Reyes Morales D, Salgado Valladares M. Diagnóstico de alteraciones oculares anatómicas y funcionales en neonatos. perinatología y reproducción humana. 2013 Enero; 27(2).
48. Yang Deng , Chung H, Tao Ma Y, Wei Peng X, Jun Liao Y, Wei Xiong W, et al. Análisis de las características clínicas y estado de refracción en prematuros: un análisis retrospectivo de 10 años. International Journal of ophthalmology. 2019 Abril; 12(4).
49. Garcia H, Gonzalez Cabello H, Soriano Beltrán A, Soto Davila A, Vasquez Lara Y, Hernandez Galvan. Frecuencia y gravedad de la retinopatía del prematuro en una unidad de cuidados intensivos neonatales]. Gaceta medica de México. 2018; 154(5).
50. Garcia Ortiz Lucia. HALLAZGOS OFTALMOLÓGICOS EN PACIENTES DE 0-15 AÑOS CON ANTECEDENTE DE RETINOPATIA DEL PREMATURO. ESTUDIO EN UNA CLINICA DE GUATEMALA. Trabajo de grado. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, GUATEMALA; 2014.
51. Reyes Dominguez Fernando. Influencia de las ametropías en el desarrollo general del niño prematuro. Ciencias de la salle. 2014; 25(3).
52. Bonotto B, Ramos Moreira T, Chuffi S, Bittencourt Scuklarek S. Comparative study of visual functions in premature pre-school children with and without retinopathy of prematurity. Brasil Oftalmologico. 2013 Octubre; 77(1).
53. Yovany . Reconocimiento de patrones visuales en infantes de 12 y 14 semanas de nacimiento. Dialnet. 2019; 49(1).
54. Ibañez E. Habilidades cognitivas visuales en niños en riesgo. Trabajo de grado. España:, Universidad de Zaragoza; 2016.
55. Monfor Estelvez Y, Mendez Sanchez TDJ. Maduración visual retardada. Revista Cubana de oftalmología. 2013; 26(11).
56. Cauich Aragón , De la fuente Torres , Sánchez Buenfil , Cid F. Caracterización epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el Hospital de la Amistad Corea-México. Período 2005 a 2014. Perinatología y Reproducción Human. 2017 Marzo; 31(1).

57. Casado Gómez C, Moya Maya A, Corrales Gonzalez A. The very premature newborn: difficulties in the school. Revista electronica trimestral de enfermeria. 2019 Julio;(55).
58. Chaske R, Espinosa Garcia E, Galvis CE, Gómez H, Ruiz M, Toledo D, et al. Alteraciones en el neurodesarrollo en preescolares con antecedente de prematuridad un estudio de corte. Revista medica de la facultad de medicina. 2018; 26(1).
59. Ossandon , Zanolli , Lopez J, R S, R A, C C. Correlación de telemedicina en la retinopatía del prematuro entre observadores expertos y no expertos. Archivos de la sociedad española de oftalmología. 2015 Enero; 90(1).
60. Sanchez Espinosa JM, Merchan MS. Ciencia y tecnologia para la salud visual y ocular [Internet]. 2012 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en:  
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1124&context=s>
61. Torres Duarte O, Castillo Benitez E, Miers Granada R, Pozzi Rivarola S, Gonzalez L. Secretaria Nacional de la juventud. [Online].; 2019. Available from:  
<https://www.juventud.gov.py/ojs/index.php/snj1/article/view/13>.
62. Rosimar Gordillo. Estado de salud visual de pacientes con Retinopatía de la Prematuridad tipo 1 en edad escolar diagnosticados en el servicio autonomo del Hospital central de Maracay Estado Aragua 2015. Trabajo de grado. Maracay: Universidad de Carabobo, Venezuela; 2016.
63. Benitez A, Quiroga A, Vlsintin P. Guía de Práctica Clínica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la Retinopatía del Prematuro (ROP). Guía clinica. , Argentina; 2016.
64. Aldo B, Schade R. Retinopatía del prematuro: Actualización en detección y tratamiento. Revista chilena de pediatria. 2020 Enero; 91(1).
65. Jensen AK, Shuang Ying G, Huang J, Quinn G, Binembaum G. Factor I de crecimiento similar a la insulina en suero posnatal y retinopatía del prematuro. HHS PUBLIC ACCESS. 2017 Mayo; 37(5).
66. Chen , Jing F, Li F, Liang Jianogh. ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA RETINOPATÍA SEVERA DE PACIENTES PREMATUROS DESPUÉS DE QUE LAS DIRECTRICES DE SELECCIÓN SE EMITIRON EN CHINA. 2015 Agosto.

67. Moscowitz A, Hansen R, Fulton A. Desarrollo retiniano, visual y refractivo en la retinopatía del prematuro. Biblioteca nacional de medicina de EEUU. 2016 Mayo; 8.
68. Segura A, Diaz Gonzalez. Pediatría integral. [Online].; 2014. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2014-07/seguimiento-del-recien-nacido-prematuro-y-del-nino-de-alto-riesgo-biologico/>.
69. Trejo Garcia N, Landa Reyes R. Retinopatía del prematuro, revisión de literatura y serie de casos. CONAMED. 2018; 23(2).
70. Sistema General de Seguridad Social en Salud. Ministerio de salud y protección social. [Online].; 2013. Available from: <http://www.manuelosses.cl/BNN/Guia%20clinicas%20NN%20Colombia.pdf>.
71. Canizzaro C, Paladinno M. Fisiología y fisiopatología de la adaptación neonatal. Anestesia Analgesia Reanimación. 2011; 24(2).
72. Saunders K, McCulloch , Sheperd A, Wilkingson A. Emetropización después de un parto prematuro. Biblioteca nacional de medicina. 2002 Septiembre; 86(9).
73. Lopez G P, Ossandon D, Denk O, Stevenon R, Agurto R, Uauy A, et al. Prevalencia de patología oftalmológica en prematuros menores de un año de edad. Revista Chilena de pediatría. 2012 Diciembre; 83(6).
74. Organización Panamericana de la Salud. Guia de practica clinica para el manejo de la retinopatia del prematuro. [Online]. Available from: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34948/9789275320020\\_sp\\_a.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34948/9789275320020_sp_a.pdf?sequence=6&isAllowed=y).
75. Guia del ministerio de Salud y Protección Social. Ministerio de salud. [Online].; 2016.
76. Castro Perez. .
77. Oliveros M, Chirinos J. Prematuridad: epidemiología, morbilidad y mortalidad perinatal, pronostico y desarrollo a largo plazo. Simposio. Perú ;; 2008.
78. Hernandez Grimaldo Antonio . MANIFESTACIONES OCULARES EN PACIENTES CON ANTECEDENTES DE PREMATUREZ EN EL DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA DEL INSTITUTO NACIONAL



DE PEDIATRIA. Trabajo de grado. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, México; 2014.

79. Rodriguez , Aguilar , Hernandez , GJ R, Vega , Aguila F. Influence of prematurity on the nervous system in childhood and adulthood. Revista Cubana Neurologia y Neurociencia. 2015; 5(1).
80. Alda E, Lomuto C, Benitez A, Bouzas L, Cattanio A, Dinerstein A, et al. Resultados del Programa Nacional de Prevención de la Ceguera en la Infancia por Retinopatía del Prematuro en Argentina (2004-2016). Archivos Argentinos de Pediatría. 2018 Agosto; 116(6).
81. Melisa SOL. LA IMPORTANCIA DEL FONDO DE OJO COMO TAMIZAJE PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE LA RETINOPATIA DEL PREMATURO. Tesis de grado. Machala: UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD, Ecuador; 2019.
82. Jimenez Garcia Marta . Ambliopia anisometropica. Trabajo de grado. Universidad Zaragoza, España; 2014.
83. Li L, Oza S, Hogan D, Chu Y, Perin J, Zhu J. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. The Lancet. 2016 Diciembre; 388.