



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA.
CARRERA DE OPTOMETRIA



“TESIS PARA OBTENER LA LICENCIATURA EN
OPTOMETRIA”

AUTOR:
TANIA NOEMI LICONA RUIZ.
PASANTE DE OPTOMETRIA

DIRECTOR:
MANUEL BERNARDO SALGADO VALLADARES.
MEDICO ESPECIALISTA OFTALMOLOGIA

2020



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.

1. Título de la tesis	
2. Introducción	
○ Antecedentes	1-2
○ Justificación	3
○ Planteamiento del problema	
○ Hipótesis	
3. Fundamento teórico	3- 17
○ Neonatos prematuros	
○ Desarrollo, crecimiento y alteraciones oculares	
○ Retinopatía del prematuro (ROP)	
i. Clasificación de ROP	
ii. Estadios o grados de ROP	
iii. Tratamiento	
○ Desarrollo del niño prematuro de 0 a 5 años de vida.	
○ Desarrollo refractivo en pacientes pediátricos prematuros	
○ Ametropías	
i. Hipermetropía	
ii. Astigmatismo	
iii. Miopía	
iv. Limitación de daños	
v. Tratamiento	
4. Objetivo general	
○ Objetivos específicos	
5. Metodología	18
○ Criterios de inclusión	
○ Criterios de exclusión	
○ Criterios de eliminación	

6. Método de investigación	18-20
○ Fases del método de investigación	
i. Fase preoperatoria	
ii. Aplicación instrumento, recopilación de información de investigación	
iii. Fase analítica	
7. Recursos humanos	
8. Recursos materiales	20-21
9. Plan de análisis de resultados	21- 39
○ Neonatos de 29-32 semanas de gestación	
i. Análisis de antecedentes oftalmológicos pediátricos por año.	
○ Registró de ametropías de infantes con antecedentes de nacimiento prematuro	
i. Infantes con antecedente de prematurez extremo con una valoración de 3 años constantes	
ii. Infantes con antecedente de prematurez extremo con una valoración de 3 años constantes	
a) Análisis de prematuros extremos con resultados constante de 3 años	
iii. Infantes con antecedentes de prematurez extrema exploración de primera vez	
a) Análisis de prematuros extremos de una sola valoración	
iv. Infantes con antecedente prematurez extremo con una valoración de 2 años constantes	
a) Análisis de prematuros extremos seguimiento continuo por dos años	

- v. Ametropías totales de los infantes con antecedente de prematuridad extrema evaluados en el INPer
- vi. Infantes con antecedente de prematuridad moderada con seguimiento constante por 3 años
 - a) Análisis de prematuros moderado con seguimiento constante por 3 años
- vii. Infantes con antecedente prematuridad moderada exploración de primera vez
 - a) Análisis de prematuros moderados valoración de primera vez
- viii. Infantes con antecedente prematuridad moderada seguimiento constante por dos años.
 - a) Análisis de prematuros moderados con seguimiento constante por dos años
- ix. Ametropías totales de los infantes con antecedentes de prematuridad moderada en el INPer
- x. Ametropías totales de los pacientes evaluados en el INPer

10. Discusión	39-41
11. Conclusión	41 - 43
12. Referencias bibliográficas	43 – 45
13. Glosario	

ALTERACIONES REFRACTIVAS EN PACIENTES PREMATUROS EXTREMOS Y MODERADOS MENORES DE 5 AÑOS DE EDAD

“Neonatos nacidos entre las 25 a las 32 semanas de gestación”

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Antecedentes.

El nacimiento prematuro es la principal causa de muerte entre los recién nacidos (durante las primeras cuatro semanas de vida) y la segunda causa de muerte entre los niños menores de cinco años, después de la neumonía, como reporta la Organización Mundial de la Salud (OMS)².

En el 2015 la OMS estimó que cada año nacen en el mundo unos 15 millones de neonatos prematuros, es decir, más de uno en 10 nacimientos. Aproximadamente un millón de niños prematuros mueren cada año debido a complicaciones en el parto. Muchos de los prematuros que sobreviven sufren algún tipo de discapacidad de por vida, en particular, discapacidades relacionadas con el aprendizaje y problemas visuales y auditivos¹.

En México nacen más de 120 mil prematuros moderados anualmente, en los cuales se podrían evitar complicaciones. Para lograrlo, se tiene que hacer cosas que no representan un gasto económico, por ejemplo mantener la temperatura y fomentar la lactancia materna, lo cual reduce de manera impactante la mortalidad y morbilidad del prematuro².

La tasa de mortalidad neonatal es un indicador sensible que valora la calidad de atención en salud del recién nacido (RN). La prematuridad es un determinante importante de la mortalidad y morbilidad neonatal, que tiene consecuencias a largo plazo, incluyendo las etapas posteriores de la vida, resultando en enormes costos, de ahí que sea concebida como de alta prioridad para la salud pública en todos países¹⁰.

Morbilidad: Los niños que nacen prematuramente tienen mayores complicaciones a corto, mediano y largo plazo. Estos se ven afectados por diferentes complicaciones y enfermedades asociadas al parto (pretérmino) y que se extienden a través de los años de vida, afectando la niñez y la etapa adulta, resultando en enormes costos físicos, psicológicos y económicos¹⁰.

La visión juega un papel importante en el desarrollo físico e intelectual del niño, por ello el diagnóstico temprano de enfermedades o alteraciones refractivas que la afectan es, sin lugar a duda, la mejor prevención⁴.

El desarrollo visual del infante es un proceso dinámico que sufre modificaciones anatómicas y fisiológicas aún después del nacimiento y que está en constante crecimiento hasta los 7 u 8 años.

Es importante conocer cómo se desarrolla la visión normal, pues cualquiera alteración provocará en diferentes proporciones, disminución de la agudeza visual, desarrollo de ambliopía e incluso ceguera conforme el tipo y evolución de la patología ocular.

Pocas han sido las investigaciones que han abordado el tema refractivo en neonatos prematuros en Latinoamérica, una de esas investigaciones es la tesis realizada por el doctor Jimmy Fernando Reyes en la Universidad de la Salle en Colombia en 2014 titulada "INFLUENCIA DE LAS AMETROPIAS EN EL DESARROLLO GENERAL DEL NIÑO PREMATURO" en el cual se utilizó ciclopejico (Mydriacyl del 1%) para obtener el estado refractivo de los neonatos, donde los resultados más frecuentes fueron el astigmatismo hipermetrópico siendo la población principal los niños prematuros de 3 y 4 meses de vida¹⁹.

Otro trabajo de investigación con esta temática fue una tesis realizada por Sandy Ninette Oliva Salvatierra, Carlos Eduardo Sandoval Castillo, Sonia Mariela Vásquez Fuentes *et.al.* para la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala en 2009 llamada "ANTECEDENTE DE PREMATUREZ Y SU ASOCIACIÓN CON LA PRESENCIA DE AMETROPIAS EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS DE EDAD" esta investigación señala que en los resultados obtenidos el mayor error refractivo encontrado fue el astigmatismo²³.

En Cuba la Dra. Mavys Soto García en el Centro de Atención y Educación al Paciente Diabético, Bauta. Artemisa, Cuba; del 2010-2011 publicó el artículo "Estado refractivo en niños de un año de edad" donde niños de un año de vida fueron examinados en su estado refractivo con el procedimiento de dilatación pupilar con ciclopéjico (ciclopentolato al 1%) cada 5 minutos en dos ocasiones con previa instilación de colirio anestésico y oclusión del punto lagrimal para evitar la absorción del medicamento, donde los resultados reportados mencionan que el error refractivo más frecuente es la hipermetropía; sin embargo, en esta investigación no se menciona si fueron neonatos prematuros o de término²⁴.

Otras investigaciones se siguen realizando y la gran mayoría se basan en niños mayores de 6 años con nacimientos a término.

En Latinoamérica se cuenta desde hace varios años con nuevos artículos científicos y de investigación, como los ya mencionados, que proveen de información sobre resultados refractivos en niños pretérmino. De esta forma, podremos comparar resultados obtenidos entre otros países con investigaciones realizadas en México.

1.2. Justificación.

El optometrista se ve en la necesidad de analizar y describir cómo influye el nacimiento prematuro en el proceso de maduración del sistema visual y refractivo en las primeras etapas del desarrollo de vida del infante, identificar los cambios o las anomalías valiéndose de la realización de un examen optométrico y su correspondencia exploración visual.

Como se menciona anteriormente, pocas han sido las investigaciones en Latinoamérica que han abarcado el tema de salud visual en infantes con antecedentes de nacimiento prematuro de una forma mucho más específica, en esta investigación se podrán conseguir resultados de los diferentes errores refractivos de los infantes prematuros.

Los datos obtenidos podrán ayudar a nuevas investigaciones y sentar las bases para la valoración de infantes prematuros menores de 5 años. Beneficiará a los estudiantes de la carrera aumentado los conocimientos ya adquiridos, teniendo en cuenta que esta investigación será hecha en su país de origen (México). Los padres de familia, tendrán una mejor información sobre la salud visual de sus hijos, dándole la importancia necesaria para fomentar desde etapas tempranas la prevención en caso de que haya tenido un nacimiento prematuro.

1.3. Planteamiento del problema.

¿Cuál es el error refractivo con mayor frecuencia en la población infantil de pacientes prematuros en el Instituto Nacional de Perinatología (INPer) en los años 2015 al 2017?

A lo largo de la carrera de Optometría se han proporcionado los conocimientos sobre la embriología humana, desarrollo ocular embrionario, malformaciones oculares que se llegan a desarrollar en etapas embrionarias y fetales, desarrollo de ametropías en neonatos y/o infantes, entre otras cosas. Sin embargo, en ocasiones no se toma en cuenta los antecedentes pediátricos de cada infante como por ejemplo las semanas de gestación y/o su peso al nacer.

Es importante que el optometrista conozca el desarrollo visual en los neonatos para tener un parámetro adecuado de las necesidades tanto de los prematuros como los nacidos a término, así como considerar el proceso de maduración del sistema visual y refractivo; analizar y describir cómo influye la visión en el desarrollo general del niño prematuro y valorar su desarrollo visual y refractivo.

1.4. Hipótesis.

Los infantes que presentan un antecedente de nacimiento prematuro menor a 37 semanas de gestación, tienen un riesgo mayor a desarrollar un problema de alteración refractiva en sus primeros 5 años de vida.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Los neonatos nacidos antes de tiempo desarrollan inmadurez en los sistemas del organismo, los cuales no reaccionan a ciertas exigencias de la vida extrauterina. Relacionado al sistema visual las principales causas de problemas fisiológicos o anatómicos son la retinopatía del prematuro, glaucoma congénito, catarata congénita, retinoblastoma, leucocoria, entre otros.

Es necesario analizar y describir cómo influye la visión en el desarrollo general de un niño prematuro, valiéndose de la realización de un examen optométrico y su correlación con los resultados de escalas de medición. Es importante conocer y analizar los problemas refractivos presentados en niños que nacieron prematuros, consecuentemente prevenir que con la edad afecte sus habilidades psicomotoras y los transborde a un retraso con respecto al desarrollo general.

2.1. Neonatos prematuros.

Un recién nacido prematuro es aquel que nace antes de completar la semana 37 de gestación y/o con un peso menor a los 2500 grs¹⁴.

Por lo tanto, es conveniente considerar que los nacimientos prematuros pueden clasificarse a su vez en diversas categorías de prematuridad: prematuro, prematuro tardío, prematuro moderado, prematuro extremo y prematuro muy extremo.

1. Prematuro: nacimiento que se produce entre las 23 y las 37 semanas de gestación
2. Prematuro tardío: nacimiento que se produce entre las semanas 34 y 36 de gestación
3. Prematuro moderado: nacimiento que se produce entre las semanas 32 y 34 de gestación
4. Prematuro extremo: nacimiento que se produce antes de las 32 semanas de gestación
5. Prematuro muy extremo: nacimiento que se produce antes de las 28 semanas de gestación

Un recién nacido de bajo peso (BP) es todo aquel que pesa menos de 2,500 gramos al nacer, independientemente de la edad gestacional. Esta afirmación implica que no todos los recién nacidos de bajo peso invariablemente son niños prematuros, aunque existe una relación obvia entre el peso al nacer y la prematuridad. Los pesos bajos al nacer pueden dividirse a su vez en subcategorías: bajo peso al nacer, muy bajo peso al nacer y bajo peso extremo al nacer.

- Bajo peso al nacer: menos de 2,500 g
- Muy bajo peso al nacer: menos de 1,500 g
- Bajo peso extremo al nacer: menos de 1,000 g

Los recién nacidos de BP engloban tanto a los nacidos pretérmino como a los niños cuyo crecimiento en el útero ha sido deficiente. Todo recién nacido cuyo peso al nacer es notablemente inferior a la norma de la población general se denomina recién nacido Pequeño para la Edad Gestacional (PEG).

La causa de que un recién nacido sea PEG puede ser patológica o no patológica. El Retraso del Crecimiento Intrauterino (RCI) es una deficiencia del crecimiento fetal normal. Lo causan diversos efectos adversos en el feto que impiden que éste desarrolle su potencial de crecimiento normal. Aunque RCI y PEG son términos relacionados, no son sinónimos. No todos los recién nacidos con RCI son tan pequeños como para cumplir los criterios que determinan que efectivamente son recién nacidos PEG, y no todos los recién nacidos PEG son pequeños como consecuencia de un proceso restrictivo del crecimiento para el cual el término RCI sería adecuado¹⁴.

2.2. Desarrollo, crecimiento y alteraciones oculares

Las causas de la ceguera y ambliopía en los niños se deben en la mayoría a alteraciones en el desarrollo ocular, tales como microftalmia, cataratas congénitas, malformaciones del nervio óptico, alteraciones en la formación de la cámara anterior del ojo, etc⁷. Pero, además, hay otros procesos que pueden llevar a la falta de visión, como infecciones intrauterinas causantes de la coriorretinitis, enfermedades neurológicas que producen atrofia de las vías ópticas, entre otras¹².

Es importante conocer cómo se compone básicamente el aparato visual, y como se va desarrollando embriológicamente el ojo, para proporcionar una mejor idea de las alteraciones que se pueden producir.

El primer esbozo del globo ocular aparece en la extremidad cefálica del embrión de tres semanas. En la formación del ojo intervienen tres tejidos embrionarios⁵:

- 1) El neuroectodermo
- 2) el ectodermo superficial
- y 3) el mesodermo.

El neuroectodermo y ectodermo superficial se invaginan para ir formando distintas partes del ojo. El mesodermo se va infiltrando en forma de relleno, ayudando también en la conformación de las estructuras, como se observa en la (figura 1):

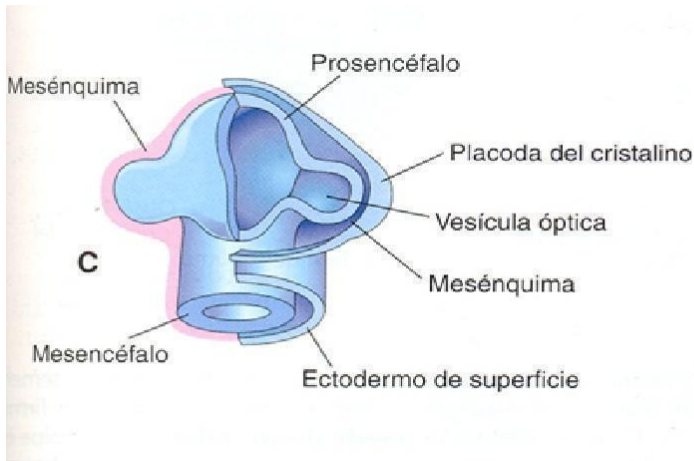


Figura 1. Obtenida de Embriología del globo ocular en: <http://darkopto.blogspot.com/2013/08/embriologia-del-globo-ocular.html>

A partir del neuroectodermo se originan las capas de la retina, el nervio óptico y la cara posterior del iris y el cuerpo ciliar. Del ectodermo superficial se desarrollan el cristalino, el epitelio de la córnea y de la conjuntiva, los párpados, la glándula lagrimal y las vías lagrimales.

Desde el mesodermo se formará la coroides (que es la capa vascular del ojo), la esclerótica, el vítreo, las capas posteriores de la córnea, la parte anterior de iris y el cuerpo ciliar. También a partir del mesodermo se originan los vasos y los músculos oculares¹².

De la invaginación del neuroectodermo, resulta la formación en primer lugar de la “copa óptica” (figura 2 y 3). La copa, en su parte inferior, presenta una fisura por la cual va a pasar el sistema vascular que va al interior del ojo (esbozo del vítreo primario), y más adelante la arteria y la vena central de la retina⁷.

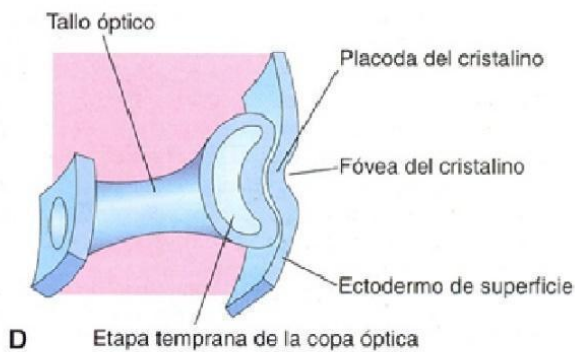


Figura 2. Obtenida de Embriología del globo ocular en: <http://darkopto.blogspot.com/2013/08/embriologia-del-globo-ocular.html>

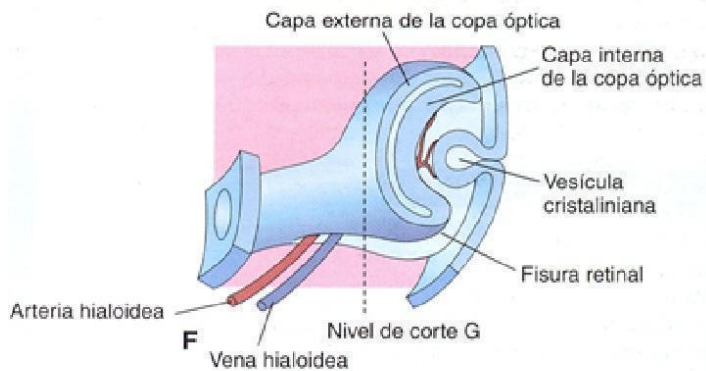


Figura 3. Obtenida de Embriología del globo ocular en: <http://darkopto.blogspot.com/2013/08/embriologia-del-globo-ocular.html>

Cuando ese cierre no es completo en todo su espesor y longitud, da lugar a los llamados colobomas de retina y coroides, que a veces se prolongan hasta el iris

En la sexta semana los ojos tienen ya su estructura esencial. Pero cada una de las partes va complementando su desarrollo y diferenciación hasta el final del embarazo. La retina va diferenciándose en sus distintas capas, con sus distintos tipos de células receptoras y nerviosas (conos, bastones, células ganglionares, etc.), hasta que en el noveno mes está casi totalmente constituida, excepto la zona macular, que completa su desarrollo después del nacimiento, entre el segundo y tercer mes (lo que permite al neonato adquirir el reflejo que fijación). La vascularización de la retina se va produciendo desde el polo posterior hacia la retina periférica, a partir del cuarto mes, por lo que al nacimiento, ya prácticamente los vasos llegan a la periferia. Cuando un niño nace prematuramente, y cuanto menor edad gestacional tenga, hay mayores riesgos de que esa vascularización no se complete adecuadamente. Por tal razón puede desencadenarse una retinopatía del prematuro en los primeros meses de vida, una de las causas más frecuente de la ceguera en los niños.

En cuanto el vítreo primario y la red vascular que ocupa el interior del globo ocular, entre el tercero y cuarto mes se atrofia y es reemplazado por el vítreo definitivo. Cuando la reabsorción no se produce, se presenta la llamada “persistencia del vítreo primario”, también causando la ceguera en los niños. La cornea, el iris y la cámara anterior, a su vez, se van desarrollando a partir del ectodermo y de la llegada de células de la cresta neuronal que colonizan el mesodermo situado en el ectodermo y la vesícula cristalina, entre la segunda y el quinto mes, en tres oleadas sucesivas. Cuando no se realiza adecuadamente la separación corneal y del iris, se presentarán las anomalías conocidas como Síndrome de Peters, síndrome de Rieger, esclerocorneal, etc.; que en general se llama disgenesias iridocorneal¹².

En los últimos tres meses se producen modificaciones en el ángulo iridocorneal. Cuando su desarrollo no se realiza, el seno camerular no se forma adecuadamente, y dan lugar al glaucoma congénito.

En el momento del nacimiento, el ojo ya formado tiene un diámetro anteroposterior de 17 mm. Sigue creciendo posteriormente, sobre todo durante los primeros años (llega a los 22mm), y luego más lentamente hasta alcanzar los 24 mm, en el ojo adulto. La esclera en el recién nacido es fina y elástica; paulatinamente va aumentando su espesor y perdiendo la capacidad de estirarse. Es por eso que cuando se produce elevación de la presión ocular en el glaucoma congénito, el globo ocular puede aumentar de tamaño (bftalmos), el diámetro de la córnea también se agranda (megalocornea); en cambio, cuando la presión se eleva después de los cuatro años la esclera ya no se distiende.

Durante el crecimiento del ojo la córnea y el cristalino se va aplanando, y van sufriendo modificaciones en su curvatura. Cuando la adecuada inter-relación entre las modificaciones no se cumple, aparece los vicios de refracción: miopía, hipermetropía y astigmatismo. En el recién nacido los músculos de los párpados y los oculomotores son ligeramente hipotónicos, a medida que van pasando las primeras semanas, va incrementándose la capacidad motora de los mismos, realizando movimientos de mayor amplitud. En los primeros meses el paralelismo de los ejes de los globos oculares no es constante; la coordinación de los movimientos del ojo se alcanza entre los 5 a los 8 meses, tiempo a partir del cual ya no debería presentarse desviación ocular. La coloración del iris dependerá de la melanina al nacer siendo grises o azulados, debido a la falta de pigmentación en la cara anterior del iris. A medida que se va pigmentado, el iris modifica su color para llegar al definitivo el año de edad. En los primeros meses la pupila es más pequeña que lo habitual. En el prematuro el reflejo fotomotor es más lento y tarda mucho más en dilatar con los midriáticos habituales. En cuanto al aparato lagrimal, hay una falta de secreción lagrimal durante las primeras semanas. En el momento del nacimiento el conducto lacrimo-nasal debe ya ser permeable. Es bastante común, sin embargo, que complete su desarrollo y se termine de abrir unos meses después del nacimiento.

El aparato visual en el recién nacido no está suficientemente desarrollado, por ello el niño presenta pérdida de fijación en los primeros días. Se comienza a detectar un esbozo de fijación y cierto grado de seguimiento luego de la cuarta semana de vida. En este momento el niño mira el rostro de su madre mientras se amamanta, y comienza a seguir, con movimientos un tanto desordenados, objetos que le llaman la atención.

A la sexta semana ya sonríe como imitación de la facies de otra persona. Los movimientos de fijación y seguimiento se van perfeccionando hasta que, en el segundo o tercer mes, coincidiendo con el desarrollo de la retina central, adquiere la madurez que los asemeja ya a los del adulto. Si bien es muy difícil evaluar la

agudeza visual en niños tan pequeños de acuerdo a los distintos métodos que se utilizan para ello, se ha obtenido una tabla de valores promedio de la agudeza visual:

Recién nacido	20/800
1 mes	20/400
2 meses	20/200
3 meses	20/150
4 meses	20/70
5 meses	20/50
6 meses	20/40 o 20/30
9 meses hasta el año de vida	20/20

Figura 4. Fuente "Desarrollo del aparato visual alteraciones que causan discapacidad. Discapacidad visual hoy" La tabla original tenía valores de agudeza visual en fracción, fue cambiada a Snell para mejor entendimiento universal.

Teniendo en cuenta al prematuro, es importante resaltar que la estimulación temprana con una imagen retiniana clara en cada ojo, y la alineación ocular correcta, son necesarias para el desarrollo de la fusión motora binocular, la estereopsis de grado alto y la agudeza visual excelente en ambos ojos¹².

El estrabismo o una imagen retiniana borrosa durante la primera parte de la infancia alterará el desarrollo visual normal y provocará cambios anatómicos y funcionales en los centros visuales encefálicos¹².

2.3. Retinopatía del prematuro (ROP)

A nivel ocular en niños prematuros puede existir defectos asociados como: ROP, estrabismo, errores refractivos, entre otros. La retinopatía del prematuro es una de las pocas causas de ceguera infantil en la cual el deterioro grave de la visión e incluso la ceguera se pueden prevenir mediante la detección oportuna y su tratamiento¹⁵.

La retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad que afecta la vascularización de la retina inmadura postnatal en los ojos de los niños prematuros de 1500 grs o menos. Puede ser leve, sin dejar secuelas visuales o puede ser muy severa y producir desprendimiento de retina traccional y dejar secuelas visuales importantes incluso llegando a la ceguera bilateral¹¹.

El desarrollo de vasos sanguíneos en la retina comienza a partir del nervio óptico a los 4 meses de gestación (semana 16 de gestación), antes de esta edad la retina permanece avascular ya que la arteria hialoidea que es la única fuente vascular intraocular no da ramas a la retina en esta etapa. A partir de los 4 meses de gestación aparecen células de origen mesenquimatoso al lado del nervio óptico que darán origen a las células endoteliales, generando así los vasos retinianos; normalmente la vascularización alcanza la ora serrata a los 8 meses y finaliza en la retina periférica a los 9 meses o incluso después del nacimiento. Por consiguiente, al niño pretérmino, le falta el desarrollo de vasos en una parte de la

retina periférica que es proporcional al nivel de inmadurez. En la retina temporal de los prematuros se encuentran las células de origen mesenquimatoso que responden a estímulos como son los cambios en la concentración de oxígeno, proliferando desordenadamente y dando como resultado una neovascularización, hemorragia vítrea y modificación en la matriz vítrea con aumento de fibroblastos, los cuales se contraen y producen desprendimiento de la retina¹⁵.

2.3.1. Clasificación de ROP

ROP se ha clasificado de manera sistematizada de acuerdo a la localización o zonas, estadio, extensión y presencia de enfermedades plus, tomando en cuenta que la vasculatura retiniana crece de manera simétrica desde el nervio óptico hacia la ora serrata, siendo la retina temporal periférica la última en vascularizarse¹⁵.

La localización de la enfermedad está dividido en 3 zonas de la retina; I, II y III, concéntricas y centradas alrededor del nervio óptico.

La zona I es un círculo concéntrico cuyo radio es 2 veces la distancia del centro de la papila. La evolución de la ROP en la zona I puede ser mucho más rápida, por lo que en cualquier alteración vascular en esta zona puede ser muy grave, incluso en ausencia de alteraciones vasculares.

La zona II es un círculo concéntrico al primero que pasa tangencialmente a la ora serrata nasal. Hay que considerar como regla primordial que todas las lesiones asociadas a ROP que se encuentren fuera de la zona I, deben considerarse ubicadas en la zona II a menos que se observe en oftalmoscopia indirecta una vascularización completa en los dos horarios más nasales del paciente.

La zona III es una muesca (media luna) temporal no ocupada por la zona II¹⁵. (Fig. 5)

Zona	Significado	Relevancia	Localización de lesión en la retina
I	Lesiones por inmadurez retiniana muy cercana al nervio óptico y macula	Enfermedad con alto riesgo de ocasionar ceguera.	
II	Lesiones por inmadurez retiniana cercanas al nervio óptico y macula.	Enfermedad con alto a mediano riesgo de ocasionar ceguera.	

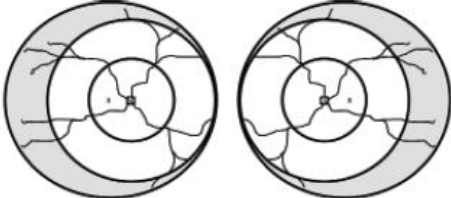
III	Lesiones por inmadurez retinianas lejanas del nervio óptico y macula	Enfermedad con bajo a nulo riesgo de ocasionar ceguera	
-----	--	--	--

Figura 5: Fuente "Retinopatía del prematuro. Grupo ROP Mexico. Sociedad Mexicana de Oftalmología. Vol 1. 2012

2.3.2. Estadios o grados de ROP

Previo al desarrollo de ROP, la vascularización retiniana es incompleta o inmadura. Existen 5 estadios para describir la respuesta vascular anormal en la unión de la retina vascularizada con la retina no vascularizada¹⁵.

Estadio I: Línea de demarcación (estructura líneal plana con bordes bien definido, en donde los vasos normales y anormales se encuentran)

Estadio II: Cresta o muralla. Pliegue interretinal (elevación sobre la retina resultado del crecimiento anormal de los vasos, se pueden observar ovillos vasculares en la superficie de la retina posterior llamados "pop corn", tortuosidades arteri-venosa y hemorragias en la retina superior).

Estadio III: Pliegue con proliferación extraretinal fibrovascular (neovascularización desde el borde posterior, la elevación crece y se extiende hacia el vítreo. Se pueden observar vasos terminales en abanico, ovillos vasculares y hemorragia perilesionales)

Estadio IV: Desprendimiento subtotal de la retina (desprendimiento de retina parcial)

IVa: El desprendimiento no llega a la zona macular

IVb: El desprendimiento llega a la zona macular

Estadio V: Desprendimiento total de la retina en forma de túnel. Generalmente es traccional y puede ocasionalmente ser exudativo. A su vez se clasifica según la conformación que adopte la retina desprendida.

Va: Túnel abierto

Vb: Túnel cerrado.

Enfermedad Plus: Se presenta una dilatación de venas y tortuosidad de las arterias en el polo posterior retiniano.

2.3.3. Tratamiento

El tratamiento de la ROP es de acuerdo al nivel en que se encuentre. En el grado y II solo requieren de observación continua, hasta encontrar mejoría.

En estadios III plus el tratamiento comúnmente utilizado es la fotocoagulación con láser argón, esta consiste en eliminar los vasos anormales de la retina antes de que causen hemorragia vítrea y/o desprendimiento de la retina.

Existen otros métodos de tratamiento de ROP en estadio III como es la crioterapia, donde se coloca una sonda fría por fuera del ojo congelando hasta la retina.

La retinopatía del Prematuro (ROP) puede resultar altamente discapacitante para quien la padece. Por tal motivo los niños con dicho diagnóstico deben acceder, durante toda su infancia y adolescencia, a programas de vigilancia e intervenciones oportunas¹⁵.

2.4. Desarrollo del niño prematuro de 0 a 5 años de vida

Los principales problemas en el desarrollo de niños prematuros son complicaciones neonatales y discapacidades permanentes, como retraso mental, parálisis cerebral, problemas pulmonares y gastrointestinales, así como, pérdida visual y auditiva. A largo plazo, los niños que nacieron prematuramente tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, hipertensión y diabetes en la edad adulta²⁶.

Conocer las condiciones del prematuro, identificar los resultados de la conjunción de los elementos genéticos y ambientales que las han determinado durante todo el proceso gestacional y de parto es un juicio de extraordinario valor, porque el diagnóstico de la situación neonatal permite además de certificar el estado de salud o enfermedad, planear las bases para sustentar el pronóstico tanto inmediato, como corto, mediano y largo plazo.

El niño prematuro recupera su peso al nacer a más largo tiempo que el nacido a término. En general, cuanto más pequeño es el infante, tan mas largo es dicho periodo. Los niños prematuros que pesan menos de 1500 grs al nacer, ganan peso rápidamente que los prematuros mayores de 150 grs durante varios años. Según Hess, han de pasar de ocho a diez años antes de que los prematuros pequeños alcancen el peso normal para su edad. Cuánto más pequeños eran los niños, más notable era la diferencia en el aumento diario de peso. El crecimiento en estatura y en peso se acerca constantemente al standar normal durante los primeros años de vida y en qué momento menos de dos desviaciones standard separan al nacido a término del prematuro²⁶.

Un buen manejo médico del neonato puede resolver estos graves problemas, pero a veces, a pesar de ello, el daño es permanente y aparecerán repercusiones dramáticas (parálisis cerebral) que se expresan solo a plazo corto o largo, cuando las exigencias de mayor actividad motora (caminar, subir o bajar escaleras) o intelectual (hablar, adaptarse al medio, responder al requerimiento de la vida social o escolar), denotan las incapacidades.

Debe recalcar también que un neonato se encuentra en etapa de crecimiento y desarrollo crítico, de las llamadas etapas vitales, lo que propicia la magnificación de los efectos de los agentes agresores y el encadenamiento de situaciones anómalas. Así, los problemas gestacionales pueden ocasionar trastornos del crecimiento intrauterino (pequeños para la edad gestacional) y desajuste homeostático tras-natal, efecto que a su vez puede causar otras complicaciones mórbidas que, con la misma secuencia, producen efectos que se convierten en causas de complicación, enfermedad o muerte.

2.5. Desarrollo refractivo en pacientes pediátricos prematuros.

El estado refractivo del ojo es un proceso dinámico que sufre grandes cambios en los primeros 8 años de vida. Cambios significativos en la refracción ocurren desde el primer año hasta los 8 años hacia la emetropización, disminuyendo los valores de las hipermetropías y los valores de los ejes en los astigmatismos²².

Como ya se menciona, al nacimiento la mayoría de estos componentes son muy inmaduros, y es la estimulación visual adecuada la que favorece la correcta maduración de todo el sistema. Si durante este período un proceso patológico impide una correcta estimulación visual, se interrumpirá el proceso de maduración: es la ambliopía u “ojo vago”, pérdida de visión por falta de desarrollo, sin causa orgánica demostrable²².

Para que se produzca una correcta estimulación visual es necesario que el ojo reciba una imagen que cumpla 3 características:

- Nitidez: todos los medios oculares (córnea, cristalino y vítreo) deben ser transparentes
- Estabilidad: ausencia de nistagmus
- Enfoque: ausencia de defectos refractivos e integridad de la acomodación.

En el caso de los prematuros presentan un mayor riesgo de presentar ametropías altas por muchos años, por eso es importante la exploración optométrica debida con los siguientes apartados:

1. Anamnesis: interrogar a los padres sobre antecedentes familiares de ametropías u otras alteraciones oculares, y sobre la existencia de síntomas o signos que sugieran problemas en la visión (guiños, enrojecimiento ocular, posturas anómalas en visión próxima o lejana, cefaleas, etc)
2. Exploración de la visión: El objetivo de la exploración de la visión en el niño es doble:
 - a. Detectar si existe un déficit importante de visión
 - b. Detectar asimetrías entre ambos ojos para evitar o tratar precozmente la ambliopía.

Debe realizarse a todas las edades del desarrollo utilizando las pruebas adecuadas para cada edad. Las pruebas de agudeza visual no solo exploran la capacidad visual, que es lo que pretenden, sino también la capacidad de atención, reconocimiento, interpretación y expresión del niño²².

En niños en edad pre-verbal no podemos contar con que sepan reconocer ni expresar lo que ven, por lo tanto, nos hemos de basar en una serie de signos indirectos que permitan deducir si el niño ve o no; si partimos de que todos los mecanismos accesorios que intervienen en la visión tienen un proceso de maduración que es visión-dependiente, podemos explorar todos ellos para deducir si el desarrollo visual se ha realizado con normalidad:

- Reflejo oculovestibular presente desde el nacimiento. Se explora provocando un movimiento pasivo de la cabeza, observaremos si los ojos mantienen la mirada sobre el objeto que fijaban.
- Fijación: debe ser central y estable a partir de 1 m. Para valorar si es simétrica observaremos la distinta tolerancia a la oclusión de ambos ojos
- Observar seguimiento: ha de ser fino a partir de los 3-4 m

Otras pruebas diseñadas para la valoración de la agudeza visual de recién nacidos a 23 meses de edad son ^{13 21}:

- Rejillas de LEA, diseñadas con el objetivo de detectar las rejillas. Esta prueba, se define por la frecuencia, el número de parejas de rayas blancas y negras = ciclos, dentro de un grado de ángulo visual. como el número de ciclos por centímetro de superficie.
- Teller, consta de 17 cartillas que tienen de un lado patrón de líneas verticales y por el otro una zona de gris uniforme. Cada cartilla la frecuencia espacial cambia, tiene un agujero en medio de la cartilla; por donde el profesional observa la respuesta del niño
- Tambor optocinetico, tambor conformado con por franjas de diferente grosor conforme avance la prueba. Se gira tambor hacia la derecha y observar si hay movimiento, después el tambor se gira en sentido contrario, creando un movimiento de seguimiento y movimiento sacádico (refijación al salir del CV) y método para determinar la AV en neonatos.
- Amiel Tyson²⁹, una paleta blanca con varios círculos negros siendo una prueba principalmente para evaluar a los nacidos de forma prematura. Este instrumento considera señales que dependen de la integridad de las estructuras superiores, como el tono pasivo y activo en el eje y en las extremidades, los movimientos espontáneos, el comportamiento y el estado de alerta, así como las características craneales. El objetivo de esta fue el de predecir el estado neuromotor a los 2 años de edad corregida, usando una versión modificada de la herramienta de evaluación neurológica de Amiel-Tyson a largo plazo²⁸.

A partir de los 24 meses el niño ya es capaz de expresar lo que ve, y podremos realizar pruebas cuantitativas de visión²¹:

- Cartilla de Lea "Symbols": a partir de 30-36 meses
- Cartilla de dirección (E, C, flechas): a partir de los 3-4 años
- Cartilla Numérica: a partir de los 5-6 años
- Cartilla de Snell: a partir de los 6-7 años

Es importante realizar la prueba siempre en condiciones monoculares, y controlar los posibles artefactos:

- Que el ojo ocluido esté bien ocluido para evitar falsos negativos, pero que no se ocluya con fuerza, ya que entonces al explorar este segundo ojo la visión será borrosa y tendríamos un falso positivo.

2.5.1. Ametropías.

Los prematuros presentan una mayor incidencia de problemas visuales que los niños nacidos de término. Estos defectos de refracción indican una enfermedad en la que el ojo no cambia correctamente la dirección de la luz, lo que ocasiona imágenes borrosas²².

2.5.1.1. Hipermetropía.

Es el defecto de refracción más común en los niños. Por lo general, en el momento de nacer el niño presenta una hipermetropía fisiológica que puede ir de +1.50 a +3.00 dioptrías se según diversos estudios, la cual se va corrigiendo durante el desarrollo, para quedar alrededor de +0.50 dioptrías entre los 14 o 15 años de edad en la mayoría de los casos. Por lo general, la hipermetropía ya no se modifica después de la pubertad. Solo el 3 % de los niños presentan hipermetropía elevada desde el nacimiento, la cual tiende a persistir o aumentar durante el desarrollo. Si la hipermetropía es menor de +3.00 dioptrías, por lo general no presenta ninguna manifestación, ya que el niño es capaz de un gran esfuerzo acomodativo. En las hipermetropías elevadas, sobre todo en niños mayores, ya hay signos de astenopia y baja visión. Los síntomas y signos pueden iniciarse desde los 2 años y de forma ocasional, su primera manifestación es el estrabismo (endodesviación ocular), debido a que el gran esfuerzo acomodativo requerido por el hipermetrope para ver bien ocasiona que aumente la convergencia de los ejes visuales que siempre acompañan al cristalino¹³.

El diagnóstico se sospecha por el cuadro clínico (estrabismo, baja visual u otros) y se confirma con el estudio de refracción que el optometrista y/u oftalmólogo es capaz de llevar a cabo en niños de cualquier edad. Siempre debe efectuarse este estudio con ciclopejía con el fin de relajar en su totalidad la acomodación del cristalino y obtener las mediciones exactas.

Su tratamiento es con base en lentes esféricas positivas. En los niños asintomáticos deben indicarse los lentes cuando la hipermetropía sea mayor de +3.00 dioptrías y en todos los casos de anisometropía. En los niños con estrabismo debe corregirse siempre cualquier grado de hipermetropía, indicándose lentes que corrijan la totalidad del defecto encontrando bajo cicloplejia¹³.

En los casos no corregidos de manera óptica puede presentarse una ambliopía, ya sea bilateral en hipermetropías mayores de + 5.00 dioptrías o unilateral cuando hay diferencia de refracción de 1.5 dioptrías o más entre los dos ojos (anisometropía). De no corregirse a tiempo, el defecto visual puede ser definitivo.

2.5.1.2. Astigmatismo.

Este defecto puede estar presente desde el nacimiento. Es más frecuente en los prematuros, en los que tiende a modificarse con el desarrollo, no así cuando se presenta en los niños de término, en el que suele mantenerse a lo largo de la vida⁴.

Cuando no es muy alto es asintomático y la baja visual poco importante. Dada la diferencia de curvaturas de los diámetros corneales entre los dos meridianos, en los casos graves, las imágenes son percibidas deformes alargadas ya sean en sentido vertical, horizontal u oblicuo según sea el caso. Por lo regular, asocia a hipermetropía o miopía, y en este último caso, suele aumentar al incrementarse la miopía. Los astigmatismos elevados y los aniso-astigmáticos (astigmatismo mayor en un ojo que en otro) también pueden ocasionar ambliopía. Su tratamiento es a través de lentes cilíndricos⁴.

2.5.1.3. Miopía.

Es poco común en el RN de término, no así en el prematuro⁴. Su principal manifestación es la baja de visión en la mirada lejana. En los niños pequeños se hace evidente solo en graduaciones muy altas debido a que la percepción del entorno del niño a esa edad en su mayoría “de cerca”. Es distinto en el escolar, en el que aun defectos leves se hacen evidentes por interferir con sus actividades escolares¹³.

Su tratamiento es a partir de lentes esféricas negativas.

Las miopías moderadas y elevadas pueden ocasionar alteraciones importantes en el ojo, como adelgazamiento y degeneración periférica de la retina, los cuales son factores predisponentes para un desprendimiento de retina (DR)⁴. En estos casos debe revisarse el estado ocular una vez al año, y en las miopías muy elevadas, evitar en los posibles juegos violentos que puedan ocasionar traumatismos oculares que precipiten un DR.

La miopía, a no ser que sea elevada, que produce ambliopía con menos frecuencia que la hipermetropía, ya que el niño compensa el defecto visual acercándose mucho a los objetos, con lo que logra una imagen nítida¹³.

2.5.1.4. Limitación del daño.

Estos defectos visuales si no se corrigen antes de culminar la plasticidad cerebral pueden conllevar a la ambliopía, termino procedente del griego y significa visión embotada (amblys = mate, embotado; ops = ojo), refiriéndose a la mala visión causada por un desarrollo visual anormal, secundaria a un trastorno de la estimulación visual. De allí la importancia de evaluar estos pacientes, ya que al detectar problemas refractivos, o algún trastorno ocular ambliopizante, se puedan tratar y así estimular el desarrollo visual y cognitivo de forma precoz, en especial en esta etapa anterior al inicio de la escolaridad⁶.

Una vez diagnosticado el defecto de refracción, debe revisarse en forma periódica el estado refractivo del ojo hasta completar el desarrollo visual alrededor de los ocho años de edad, con el fin de mantener siempre la corrección óptica necesaria y evitar la presencia o recurrencia de ambliopía en caso de que esta ya se haya presentado. Si ya hay ambliopía debe manejarse con la oclusión del ojo sano para estimular el desarrollo visual del ojo ambliope⁶.

2.5.1.5 Tratamiento

No existe ningún tratamiento curativo de los defectos de refracción, ya que no podemos modificar la forma del ojo y menos aún el tamaño. El tratamiento consiste en adaptar la corrección óptica adecuada para conseguir una mejoría visual y una ausencia de síntomas. El hecho de llevar los anteojos no va a favorecer que el defecto disminuya o desaparezca, ni tampoco que aumente. Será el crecimiento del globo el que marque la evolución del defecto en un sentido o en otro.

Está indicado adaptar la corrección óptica cuando el defecto de refracción ocasione una disminución de la agudeza visual, cuando exista una diferencia significativa en el defecto entre ambos ojos y cuando se asocie a estrabismo. El uso de la corrección debe ser permanente en niños pequeños y en defectos importantes⁶. En niños rara vez se indica el uso de lentes de contacto hasta que sea suficientemente responsable para mantener una higiene adecuada, y saber manejarlas correctamente. En ametropías muy importantes puede ser conveniente utilizarlas precozmente ya que la calidad de visión siempre será mejor, y son los padres los que deben manipularlas.

3. OBJETIVO GENERAL.

Analizar las ametropías refractivas en infantes con antecedentes de nacimiento prematuro extremo y moderado menores de 5 años de vida, valorados por el servicio de Oftalmología del Instituto Nacional de Perinatología.

3.3.1. Objetivos específicos:

- Determinar el estado refractivo del infante prematuro menor de 5 años de vida.
- Establecer cuales son las ametropías refractivas más significativas en los infantes de antecedencia prematura.
- Describir resultados del desarrollo refractivo del infante en sus primeros años de vida.

4. METODOLOGÍA

En el Instituto Nacional de Perinatología de la Ciudad de México, atiende a mujeres con embarazos de alto riesgo, así como a los productos de la gestación que se hayan obtenido. A lo largo de varios años, el área de oftalmología del instituto ha trabajado con estos pacientes, y en este proyecto de investigación se enfoca en el desarrollo refractivo de infantes prematuros hasta los 5 años de edad.

El tipo de estudio realizado es ambispectivo, observacional y descriptivo, ya que se realizó una recopilación de datos de infantes con antecedentes de nacimiento prematuro extremo y moderado a través de datos pediátricos, oftalmológicos y refractivos de varios años de estadísticas implementadas en el Instituto Nacional de Perinatología de la Ciudad de México en el área de Oftalmología.

4.3. Criterios de inclusión.

Como principal población en la investigación fueron:

- Población infantil de ambos sexos menores de 5 años de edad con antecedentes de nacimientos pretérmino de 25 a 32 semanas de gestación
- Pacientes prematuros clasificados como extremos y moderados de acuerdo con la clasificación obtenida del fundamento teórico
- En ambos casos con peso menor a 2500 gramos al nacimiento
- Antecedentes oftalmológicos al nacimiento
- Valoración refractiva en general
- Datos recopilados de los años 2015 al 2017.

4.4. Criterios de exclusión.

- Población infantil de ambos sexos mayores de 5 años de edad
- Antecedente de nacimiento pretérmino mayores a 32 semanas de gestación
- Con peso mayor a 2500 gramos al nacimiento.

4.5. Criterios de eliminación

- Historias clínicas sin registro de una valoración optométrica

5. METODO DE INVESTIGACION.

El método que se utilizó es de tipo estadístico descriptivo, se realizó el conteo de los datos obtenidos en el área de Oftalmología del INPer, en el cual se incluyeron en el estudio a todos los infantes prematuros que han sido explorados en el periodo de tiempo establecido. La valoración consistió en recabar datos de la historia clínica que contenían antecedentes pediátricos, oftalmológicos y optométricos, además de realizar pruebas preliminares (reflejos pupilares, motilidad ocular, distancia interpupilar (DIP), pantalleo, agudeza visual de lejos y cerca), refracción y oftalmoscopia directa.

Se realizó un análisis de la información recabada del año 2015 al 2017, con la información de las historias clínicas de pacientes de seguimiento pediátrico optométrico incluyendo solo a los infantes prematuros desde los 0 hasta los 5 años de vida.

La información se describe de acuerdo con las categorías del recién nacido pretérmino: cambios adaptativos en las funciones vitales (termorregulación, respiración y circulación), riesgos y complicaciones más frecuentes en la primera hora de vida y antecedentes oftalmológicos, principalmente la retinopatía del prematuro.

Se obtuvieron las refracciones en sus primeros 5 años de vida y se clasificaron cuáles fueron las principales ametropías en estos infantes en un periodo de seguimiento de 3 años, del total de pacientes unos constan desde una a tres consultas en su seguimiento oftalmológico y optométrico.

5.3. Fases del método de investigación

5.3.1. Fase preoperatoria

Se consultaron libros que tuvieron como temática; el desarrollo embrionario general y ocular, generalidades de los neonatos prematuros, enfermedades oftalmológicas producidas por la prematuridad, desarrollo del infante prematuro de 0 hasta los 5 años de vida, ametropías en pacientes pediátricos, etc. Las fuentes de consulta utilizadas fueron principalmente publicaciones con fecha de 2009 a 2017, en menor casi se incluyeron fuentes de años pasados, artículos científicos donde se haya investigado sobre el tema de ametropías en infantes, prematuros y la visión, patologías oftalmológicas en prematuros, tasas de prematuridad en Latinoamérica con un periodo de tiempo del 2015 hasta el 2017. Se implementaron lecturas de tesis que hayan abordado el tema de ametropías y los prematuros y páginas de internet con reconocimiento científico para la investigación.

5.3.2. Aplicación instrumento, recopilación de información de investigación.

Se recabó información del año 2015 al 2017 a través de las historias clínicas de seguimiento pediátrico de los neonatos del INPer los cuales contenían el nombre del paciente, numérico de expediente, fecha de nacimiento, edad a la cual se hicieron su primera valoración optométrica, peso al nacimiento, edad gestacional, tipo de producto (único o múltiple), tratamiento de fertilidad, apgar, género, antecedentes pediátricos y tratamientos, antecedentes oftalmológicos y tratamientos, refracción realizada por visita anual del infante.

Todos los pacientes cumplieron con el mismo procedimiento de valoración optométrica que iba de la refracción con ciclopléjico y midriático, aplicando en dos ocasiones una gota del primero en un periodo de separación de 15 minutos y una tercera gota del midriático 15 minutos después. Pasado en esos tres periodos de tiempo se procedió a la refracción, se restó la lente retinoscópica y dividiendo la mitad de lentes positivas para obtener la receta correcta. Prosiguiendo también a la valoración de la salud ocular del segmento anterior y posterior de ojo del infante.

5.3.3. Fase analítica

Luego de reunir todos los datos bibliográficos necesarios, se realizó revisión, selección, reducción y análisis de todos los datos encontrados desarrollando la introducción respecto al tema ya establecido de forma específica y más detallada, así como los diferentes apartados que conforman la tesis; antecedentes históricos, planteamiento del problema, aspectos teóricos, justificación, objetivo general, metodología, análisis de resultados, conclusiones, discusión y la bibliografía.

Después de recabar la información de las historias clínicas del INPer, haber aplicado los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, se realizó un análisis de los datos enfocados en los infantes menores de 5 años de edad con el nacimiento pretérmino de 25 a 32 semanas de gestación y < 2500 g al nacimiento.

Una vez terminado el análisis del método de investigación se procedió a la conclusión y discusión de resultados, donde se verá reflejado si los objetivos establecidos se fueron cumpliendo, así como también la parte teórica va coincidiendo con la parte práctica de la investigación en algunos puntos.

6. RECURSOS HUMANOS.

El área de oftalmología del InPer como principal recurso humano en la atención de primaria de salud visual de los pacientes es:

- Dr. Manuel Salgado Valladares, jefe del área de Oftalmología
- 6 pasantes de optometría

Como bien se dijo, el INPer atiende a mujeres con embarazos de alto riesgo al igual que el producto de la misma, en esta parte, solo nos enfocaremos en los pacientes que son relevantes:

- Infantes de 0 a los 5 años de edad.

7. RECURSOS MATERIALES.

El área de oftalmología cuenta con este tipo de material, que años tras año es utilizado en las valoraciones oftalmológicas y optométricas, solo se mencionan los materiales que fueron utilizados en este proyecto.

- Proyector de cartillas de agudeza visual
- Cartilla para ver de cerca rosenbaum
- Amiel Tyson
- Silla automática para foroptor
- Ocluser
- Regla
- Lámpara de mano
- Foroptor
- Caja de prueba
- Retinoscopio
- Oftalmoscopio directo
- Ciclopentolato
- Tetracaína

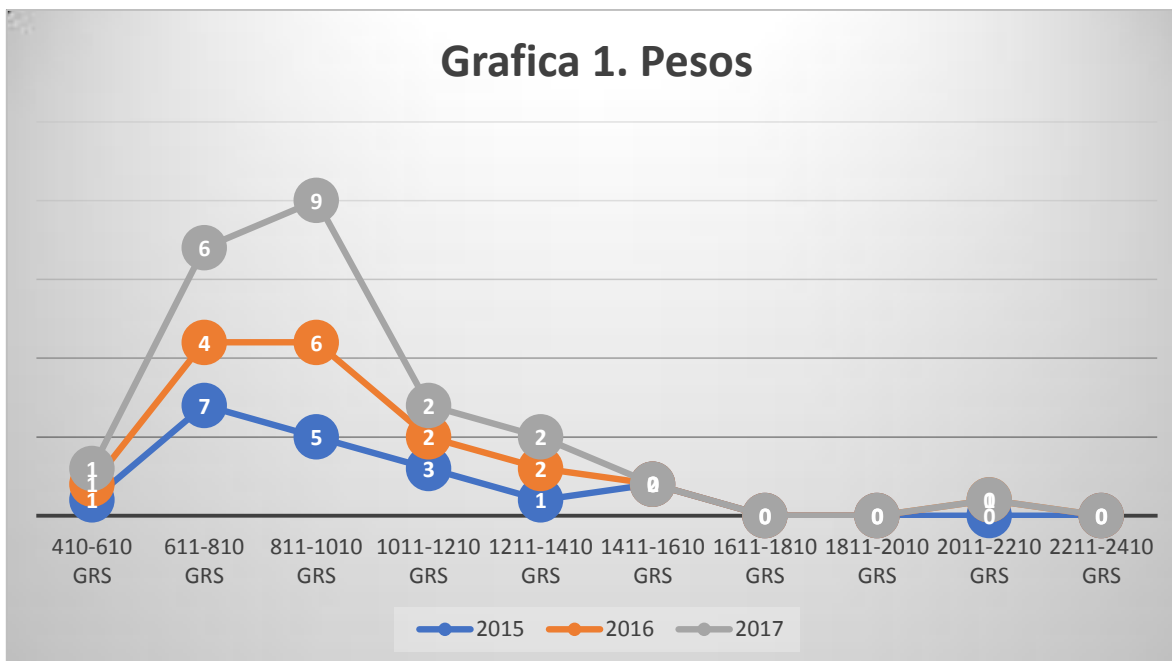
8. PLAN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se evaluó un total de 243 pacientes del año 2015 al 2017, de estos pacientes todos tuvieron su valoración refractiva completa correspondiente al periodo de tiempo de tres años que requería el estudio, pasando de ser neonatos a infantes en sus primeras etapas de vida.

A continuación, se muestra los datos generales de los neonatos nacidos de 25 a 28 semanas de gestación, cada una está dividida por año, mostrando el número de neonatos con las características siguientes: el peso al nacimiento (tabla 1 y gráfica 1) y antecedentes oftalmológicos (Tabla 2 y gráfica 2).

Peso en gramos	2015	2016	2017
410-610	1	1	1
611-810	7	4	6
811-1010	5	6	9
1011-1210	3	2	2
1211-1410	1	2	--
1411-1610	2	--	--
1611-1810	--	--	--
1811-2010	--	--	--
2011-2210	--	1	--
2211-2410	--	--	--
Total:	19	16	18

En esta tabla se muestra el total de neonatos pretérminos extremos nacidos del 2015 al 2017 conforme al peso al nacer.

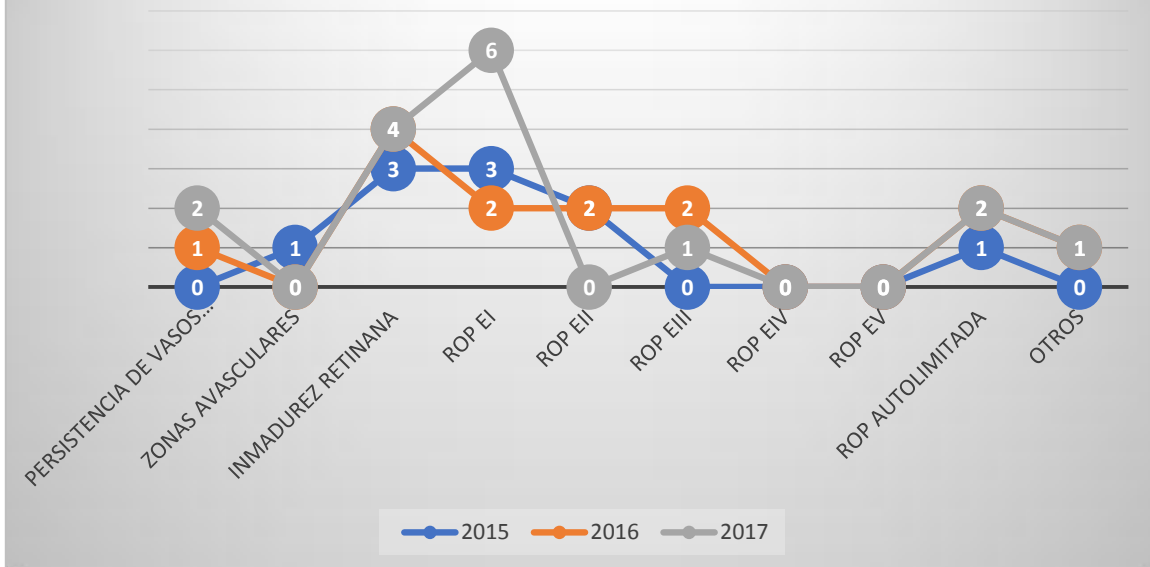


En la grafica se muestra el total de niños pretermino extremos del 2015 al 2017 conforme al peso al nacer.

Diagnósticos oftalmológicos.	2015	2016	2017
Persistencia de vasos fetales	-	1	2
Zonas avasculares	1	-	-
Inmadurez retiniana	3	4	4
ROP EI	3	2	6
ROP EII	2	2	-
ROP EIII	-	2	1
ROP EIV	-	-	-
ROP EV	-	-	-
ROP Autolimitada	1	2	2
Otros (conjuntivitis, obstrucción de vías lagrimales, anomalías, etc)	-	1	1
Total:	10	14	16

En esta tabla se muestra todo diagnostico oftalmológicos que se presentaron en los neonatos prematuros extremos al momento de su nacimiento del 2015 al 2017, los resultados presentados fueron de forma general, no especificando que ojo fue el afectado, de esta manera se da como echo, que ambos ojos tuvieron la misma patología, en algunos casos, no todos neonatos presentaron alguna patología oftálmica.

Grafica 2. Antecedentes oftalmologicos



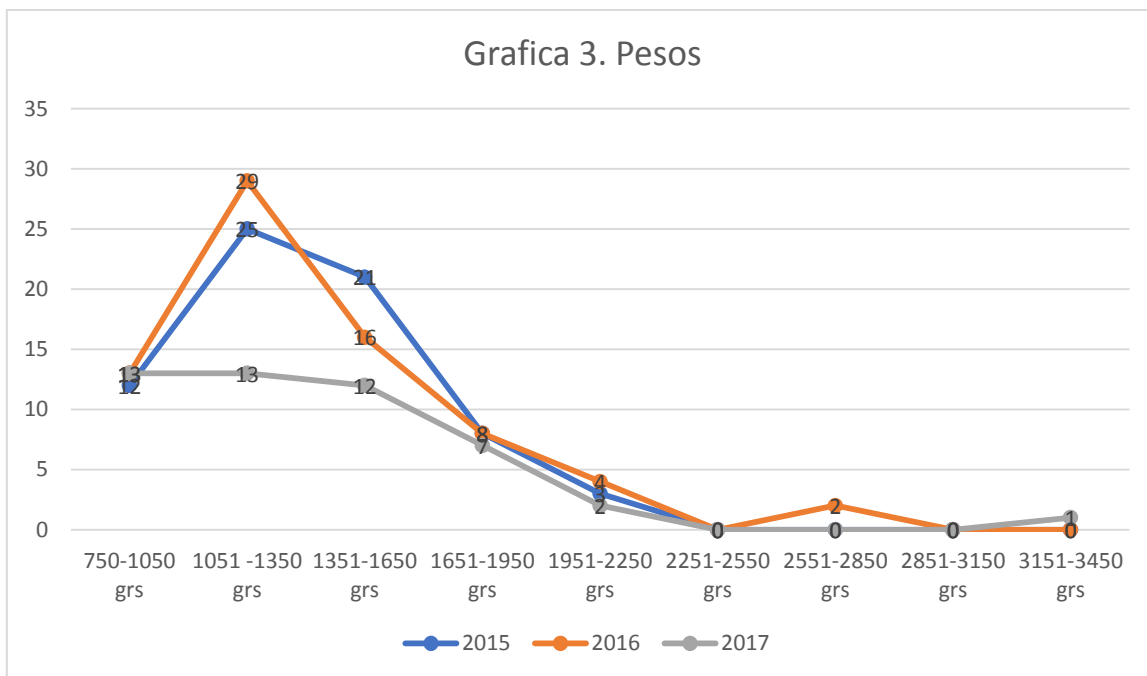
En esta grafica se muestra todo diagnostico oftalmológicos que se presentaron en el neonato prematuro extremo al momento de su nacimiento del 2015 al 2017, los resultados presentados fueron de forma general, no especificando que ojo fue el afectado, de esta manera se da como echo, que ambos ojos tuvieron la misma patologia, en algunos casos, no todos neonatos presentaron alguna patologia oftálmica.

8.1. Neonatos de 29-32 semanas de gestación.

Se presentan los datos sobre el peso al nacer en neonatos nacidos de 29 a 32 semanas de gestación (tabla 3 y grafica 3). Así como las principales patologías oftalmológicas (Tabla 4 y gráfica 4).

Peso en gramos	2015	2016	2017
750- 1050	12	13	13
1051-1350	25	29	13
1351-1650	21	16	12
1651-1950	8	8	7
1951-2250	3	4	2
2251-2550	-	-	-
2551 -2850	-	2	-
2851 -3150	-	-	-
3151 – 3450	-	-	1
Total:	69	72	48

En esta tabla se muestra el total de niños pretérmino moderados nacidos del 2015 al 2017, conforme al peso.

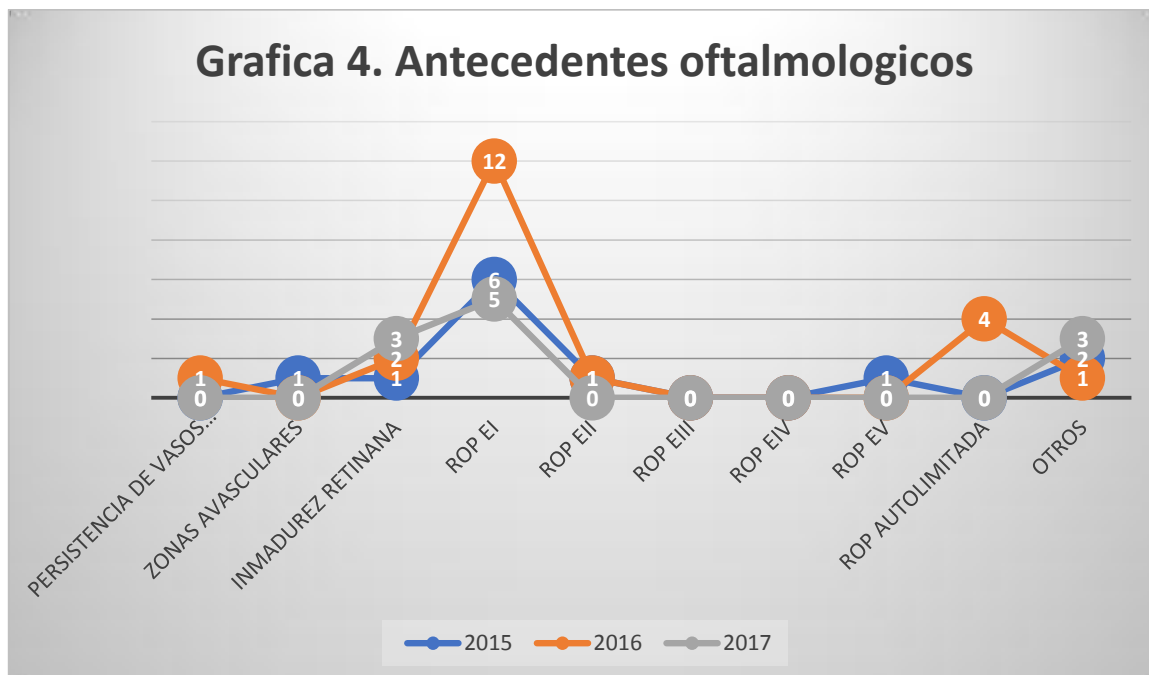


En esta grafica se muestra el total de niños pretérmino moderados nacidos del 2015 al 2017, conforme al peso.

Antecedentes oftálmicos	2015	2016	2017
Persistencia de vasos fetales	-	1	-
Zonas avasculares	1	-	-
Inmadurez retiniana	1	2	3
ROP EI	6	12	5
ROP EII	1	1	-
ROP EIII	-	-	-
ROP EIV	-	-	-
ROP EV	1	-	-
ROP Autolimitada	-	4	-
Otros (conjuntivitis, obstrucción de vías lagrimales, anomalías, etc)	2	1	3
Total:	12	21	11

En esta tabla se muestra todo diagnóstico oftalmológico que se presentaron en el neonato prematuro moderado al momento de su nacimiento del 2015 al 2017, los resultados presentados fueron de forma general, no especificando que ojo

fue el afectado, de esta manera se da como echo, que ambos ojos tuvieron la misma patología, en algunos casos, no todos neonatos presentaron alguna patología oftálmica.



En esta grafica se muestra todo diagnostico oftalmologicos que se presentaron en el neonato prematuro moderados al momento de su nacimiento del 2015 al 2017, los resultados presentados fueron de forma general, no especificando que ojo fue el afectado, de esta manera se da como echo, que ambos ojos tuvieron la misma patología, en algunos casos, no todos neonatos presentaron alguna patología oftálmica.

8.1.1. Análisis de antecedentes oftalmológicos pediátricos por año.

Los resultados que se describen a continuación fueron obtenidos en el INPer durante los años 2015 al 2017.

De forma general, en los tres años analizados, los antecedentes oftalmológicos pediátricos que se presentaron como principal patología en los neonatos fueron la retinopatía del prematuro estadio I con una frecuencia de 34 casos e Inmadurez retiniana con una frecuencia de 17 casos, sin importar si fueron neonatos nacidos de forma prematura extremas o moderadas.

8.2. Registró de ametropías de infantes con antecedentes de nacimiento prematuro.

En los siguientes datos se muestran todos los pacientes infantiles atendidos durante el periodo 2015 al 2017, los cuales tuvieron una, dos o hasta tres valoraciones.

En el año 2015, se evaluaron un total de 88 pacientes con las características correspondientes, de los cuales solo 19 contaron con un seguimiento constante de

los 3 a los 5 años de edad, 30 contaron con una sola exploración refractiva y el resto fueron 39 seguimiento por dos años constantes.

En el 2016, se evaluaron 89 pacientes de la misma manera contando con 4 pacientes con seguimiento constante entre de 0 a los 5 años de edad, 63 contaron con una sola exploración refractiva y el resto 22 fueron seguimientos constantes por dos años.

En el 2017, se evaluaron 66 pacientes contando con 7 pacientes con seguimiento constante por tres años, 37 con exploración refractiva y el resto fueron 22 de seguimiento constante de dos años.

En las siguientes tablas se muestra los datos correspondientes de los seguimientos realizados durante el periodo correspondiente de tiempo, mostrando si fue un seguimiento constante por 3 años, de una sola valoración de primera vez por año o si fue constante por 2 años.

Primero se mostrarán los resultados de los infantes con antecedente de prematuridad de 25 a 28 semanas de gestación.

8.2.1. Infantes con antecedente de prematuridad extremo con una valoración de 3 años constantes

En esta parte se reporta la cantidad de ametropías por ojo, encontradas por cada año de vida de los infantes valorados en el INPer, con tres registros consecutivos de ametropías, con las edades de 0 a los 5 años de vida establecidos en la investigación, estos fueron los resultados (Tabla 5, 5.1 y 5.2).

Tabla 5. Infantes prematuros extremos 25-28 SDG. 0 – 3 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	1	1	1	1	-	-
AHS	-	-	-	-	-	-
AHC	1	1	-	-	-	-
AMS	-	-	-	-	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	-	-	-	-	-	-
Total de ojos:	2	2	1	1	-	-

Tabla 5.1. Infantes prematuros extremos 25-28 SDG. 4 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	1	1	-	-	-	-

AHS	-	-	-	-	-	-
AHC	-	-	-	-	-	-
AMS	-	-	-	-	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	1	1	1	1	-	-
Total de ojos:	2	2	1	1	-	-

Tabla 5.2. Infantes prematuros extremos 25-28 SDG. 5 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	1	1	-	-	-	-
AHS	-	-	-	-	-	-
AHC	-	-	-	-	-	-
AMS	-	-	-	-	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	1	1	1	1	-	-
Total de ojos:	2	2	1	1	-	-

8.2.1.1. Análisis de prematuros extremos con resultados constante de 3 años:

En el 2015 hubo registro total de dos infantes prematuros extremos consecutivos por tres años de seguidos, en los años correspondientes (2015, 2016 y 2017), comenzando de los 0 a los tres años, como principales ametropías se presentó la Hipermetropía, y el Astigmatismo Hipermetrópico compuesto; pasando ahora a los 4 años de edad, la Hipermetropía continuo como una ametropía principal, pero ahora se cambió del Astigmatismo Hipermetrópico compuesto a Astigmatismo Mixto continuando de esta manera a hasta los 5 años de edad que se presentan en los datos.

En el 2016 solo se registró un infante pretérmino extremo consecutivo, en este caso el paciente presentó en su primera valoración de los 0 a los 3 años Hipermetropía, a los 4 años hubo un cambio significativo de ametropía siendo ahora a un Astigmatismo Mixto manteniéndose así hasta los 5 años de edad.

En el 2017 no se presentó ningún registro constante de infante pretérmino extremo.

8.2.2. Infantes con antecedentes de prematuridad extrema exploración de primera vez.

En estos casos, solo se obtuvo una sola exploración de ese año registrado, la mayoría fue en sus primeros años de vida y en otros casos solo se presentó a una valoración optométrica registrada en el año proporcionado (Tabla 6, 6.1 y 6.2).

Tabla 6. Infantes prematuros extremos 25-18 SDG. 0-3 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	1	1	-	-	-	-
Hipermetropía	4	4	-	1	7	7
AHS	3	3	-	-	1	1
AHC	-	-	6	4	-	-
AMS	-	-	-	1	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	3	3	2	2	3	3
Total de ojos:	11	11	8	8	11	11

Tabla 6.1. Infantes prematuros extremos 25-28 SDG. 4 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	-	-	-	-	-	-
AHS	-	-	-	-	-	-
AHC	-	-	-	-	-	-
AMS	-	-	-	-	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	1	1	-	-	1	1
Total de ojos:	1	1	-	-	1	1

Tabla 6.2. Infantes prematuros extremos 25-28 SDG. 5 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	-	-	-	-	-	-
AHS	1	1	-	-	-	-
AHC	-	-	-	-	-	-
AMS	-	-	-	-	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	-	-	-	-	-	-
Total de ojos:	1	1	-	-	-	-

8.2.2.1. Análisis de prematuros extremos de una sola valoración:

En el 2015 se tiene registrado 11 pacientes infantiles con antecedentes de prematuridad extrema de una sola valoración a las edades de 0 a los 3 años, aquí la principal ametropía que se diagnosticó fue Hipermetropía. En las edades de 4 años, solo se evaluó a un infante, que presentó Astigmatismo Mixto como ametropía principal y a las edades de 5 años, solo hubo registro de un infante con la valoración de Astigmatismo Hipermetrópico simple.

En el 2016 solo se registraron 8 pacientes infantiles con antecedente de prematuridad extrema a las edades de 0 a los 3 años edad con una sola valoración refractiva, la principal ametropía fue Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto.

En el año 2017 se registraron 11 pacientes infantiles con antecedente de prematuridad extrema de edades de 0 a los 3 años de una sola valoración, se volvió a presentar como principal ametropía Hipermetropía. En las edades de 4 años, solo hubo un registro de primera vez con una ametropía de Astigmatismo Mixto.

8.2.3. Infantes con antecedente prematuridad extrema con una valoración de 2 años constantes.

En este caso, los pacientes reportados parten de años distintos que son válidos en esta investigación, algunos solo se alcanzaron a valorar en ciertas edades (3 a 4 años o 4 a 5 años) debido al término de ese año.

En otros casos luego de su primera valoración pasaron 2 años para su segunda valoración (De 3 a los 5 años) por distintas razones.

Mientras que en las tablas anteriores se mostraron un seguimiento ya sea constante (tablas 5, 5.1 y 5.2) o de primera vez (tablas 6, 6.1 y 6.2), en esta ocasión, fue distinto. Muchos de los resultados presentados a continuación tuvieron un seguimiento a partir de los 3 a los 4 años de edad, de los 4 años hasta los 5 años de edad o tuvieron una evaluación dos años después de la primera valoración (3 a los 5 años edad) siendo unos resultados variados o constantes solo por dos años.

Aun con esos inconvenientes, los resultados no pierden confiabilidad para esta investigación (tabla 7, 7.1 y 7.2).

Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	1	2	5	5	5	5
AHS	-	-	-	-	-	-
AHC	2	1	1	1	-	-
AMS	1	-	-	-	1	1

AMC	2	3	-	-	-	-
AMixto	1	1	-	-	-	-
Total, de ojos:	7	7	6	6	6	6

Tabla 7.1. Infantes prematuros extremos 25-28 SDG. 4 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	-	1	-	-	-	-
AHS	1	-	-	-	1	1
AHC	1	1	-	-	1	1
AMS	1	1	2	2	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	1	1	-	-	2	2
Total, de ojos:	4	4	2	2	4	4

Tabla 7.2. Infantes prematuros extremos 25-28 SDG. 5 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	-	-	-	-	-	-
AHS	1	1	1	-	-	-
AHC	1	1	1	1	1	1
AMS	-	-	1	2	1	1
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	-	-	1	1	-	-
Total, de ojos:	2	2	4	4	2	2

8.2.3.1. Análisis de prematuros extremos seguimiento continuo por dos años:

En el año 2015, se registraron un total de 7 pacientes infantiles extremos de los 0 a los 3 años de edad, como principal ametropía que se obtuvo fue Astigmatismo Miópico Compuesto, a la siguiente evaluación hubo un cambio de resultados y ya sea por primera exploración o seguimiento del mismo paciente, de los 7 pacientes que se registraron sólo 4 tuvieron registro a partir de los 4 años, fueron varias las ametropías que se presentaron como lo son Astigmatismo Mixto, Astigmatismo Miópico compuesto y Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto, en los resultados de los infantes de 5 años de edad, solo 2 infantes restantes se tiene valoración, en esta ocasión la principal ametropía adquirida es Astigmatismo Hipermetrópico Simple.

En el 2016, con un total de 6 pacientes infantiles de la primera valoración a partir de los 0 a los 3 años de edad nos presentó como principal ametropía Hipermetropía y Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto, en los infantes de 4 años de edad solo con 2 infantes con exploración, la ametropía con mayor frecuencia fue Astigmatismo Miópico Simple y en las edades de 5 años con variación de infantes ahora con 6 registros, el diagnóstico principal de ametropía fue Astigmatismo Miópico simple.

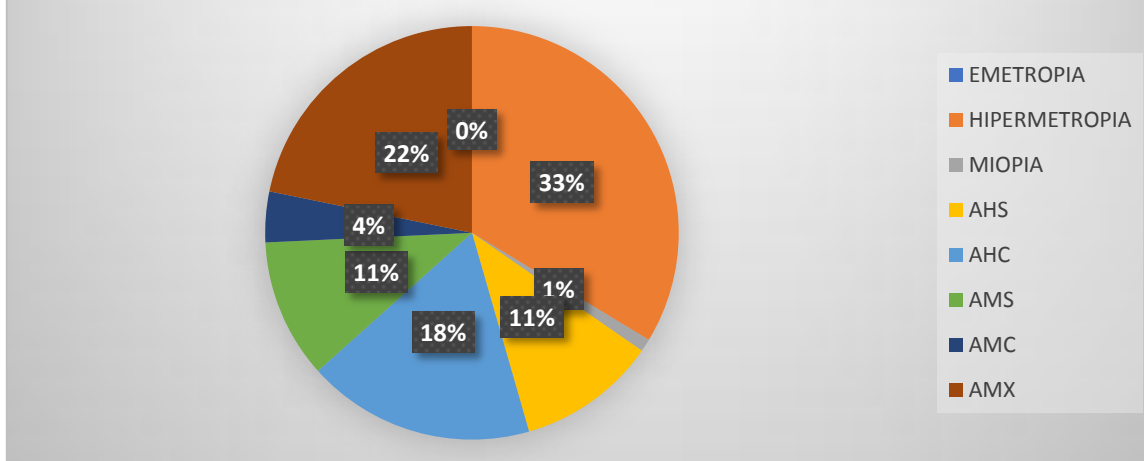
En el 2017 se registraron 6 pacientes infantiles en la primera valoración de los 0 a los 3 años de edad, la principal ametropía que se presentó fue Hipermetropía. A los 4 años de edad solo se conto con 4 registros de valoración, como principal ametropía se obtuvo Astigmatismo Mixto y a los 5 años las valoraciones volvieron a reducirse, siendo solo 2 evaluados, la principal ametropía encontrada fue Astigmatismo Hipermetrópico Simple.

8.2.4. Ametropías totales de los infantes con antecedente de prematuridad extrema evaluados en el INPer

La frecuencia de ametropías encontradas en total de pacientes con antecedentes de prematuridad extrema (Tabla 8 y grafica 5).

Tabla 8. TOTAL DE AMETROPIAS EN PACIENTES DE ANTECEDENTE DE PREMATUREZ EXTREMO		
AMETROPIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EMETROPIA	0	0%
HIPERMETROPIA	29	34%
MIOPIA	1	1%
AHS	9	11%
AHC	15	18%
AMS	9	11%
AMC	3	4%
AMX	19	22%
TOTAL:	85	100%

Grafica 5. PORCENTAJE TOTAL DE AMETROPIAS DE ANTECEDENTE DE PREMATUREZ EXTREMO



En esta tabla y gráfica damos un total de la frecuencia de cada una de las ametropías presentadas de manera general en los años correspondientes del estudio en los infantes de antecedentes de prematuridad extrema.

Como principales ametropías encontradas en los infantes pretérmino extremos fue la hipermetropía (34%), astigmatismo mixto (22%) y astigmatismo hipermetrópico simple con astigmatismo miópico simple (11%).

Siguiendo con el mismo modo estadístico, a continuación, las siguientes muestras son de infantes con antecedente de prematuridad de 29 a 32 semanas de gestación, que tuvieron un registro de seguimiento constante por tres años, de primera valoración y seguimiento constante por dos años.

8.3. Infantes con antecedente de prematuridad moderada con seguimiento constante por 3 años

Igual que en el caso de los infantes con antecedente de prematuridad extrema, los infantes con antecedentes de prematuridad moderada, se reporta la cantidad de ametropías por ojo, encontradas por cada año de vida de los infantes valorados en el INPer, con tres registros consecutivos de ametropías, con las edades de 0 a los 5 años de vida establecidos en la investigación, estos fueron los resultados (Tabla 9, 9.1 y 9.2).

Tabla 9. Infantes prematuros moderados 29-32 SDG. 0-3 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-

Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	5	5	2	2	7	7
AHS	1	-	-	-	-	-
AHC	8	8	-	-	-	-
AMS	1	1	-	-	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	2	3	1	1	-	-
Total de ojos:	17	17	3	3	7	7

Tabla 9.1. Infantes prematuros moderados 29-32 SDG. 4 años						
Amotropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	4	4	-	-	2	2
AHS	3	1	-	-	-	-
AHC	5	6	-	-	2	2
AMS	2	3	-	-	2	2
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	3	3	3	3	1	1
Total de ojos:	17	17	3	3	7	7

Tabla 9.2. Infantes prematuros moderados 29-32 SDG. 5 años						
Amotropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	1	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	6	5	-	-	2	2
AHS	2	2	-	-	1	2
AHC	6	5	-	-	-	-
AMS	-	1	-	-	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	3	3	3	3	4	3
Total de ojos:	17	17	3	3	7	7

8.3.1. Análisis de prematuros moderado con seguimiento constante por 3 años:

Con un registro total de 27 pacientes infantiles pretérmino moderado por los años correspondientes a la investigación.

En el 2015 hubo registro total de 17 pacientes infantiles prematuros moderados consecutivos, de los 0 a los 3 años en los años correspondientes (2015,2016 y

2017), la principal ametropía que se diagnosticó fue Astigmatismo Hipermetrópico compuesto, a los 4 años de edad, la ametropía Astigmatismo Hipermetrópico compuesto continuó siendo la principal ametropía. A los 5 años de edad hubo una variación de resultados, en este caso hubo dos ametropías principales las cuales fueron Hipermetropía y Astigmatismo Hipermetrópico compuesto.

En el 2016 hubo un registro de 3 pacientes infantiles prematuros moderados consecutivos, en su primera valoración entre los 0 hasta los 3 años, se diagnosticó como principal ametropía la Hipermetropía, a los 4 años de edad cambió la ametropía, presentando Astigmatismo Mixto como principal ametropía, siendo constante hasta los 5 años de edad.

En el 2017 se registró 7 pacientes infantiles prematuros moderados consecutivos, de los 0 a los 3 años de edad, se reportó como principal ametropía Hipermetropía, a los 4 años de edad cambió la ametropía principal, ya no solo era Hipermetropía como principal sino también, Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto y Astigmatismo Mixto. A los 5 años de edad, la ametropía Astigmatismo Mixto se presentó como principal ametropía.

8.4. Infantes con antecedente prematuridad moderada exploración de primera vez

En estos casos, solo se obtuvo una valoración de primera vez, la mayoría fue en sus primeros años de vida y en otros casos solo se presentó a una valoración optométrica registrada en el año proporcionado (Tabla 10, 10.1 y 10.2).

Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	1	1	-	-
Miopía	2	2	-	-	-	-
Hipermetropía	3	3	8	9	11	11
AHS	-	1	3	3	-	-
AHC	1	-	13	13	6	6
AMS	1	2	-	-	-	-
AMC	1	1	-	-	1	1
AMixto	9	8	8	7	4	4
Total de ojos:	17	17	33	33	22	22

Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	1	1
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	-	-	3	3	-	-
AHS	-	-	2	1	-	-

AHC	-	-	1	-	1	1
AMS	-	-	-	-	-	-
AMC	-	-	-	1	-	-
AMixto	-	-	2	3	-	-
Total de ojos:	-	-	8	8	2	2

Tabla 10.2. Infantes prematuros moderados 29-32 SDG. 5 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	1	-	-
Hipermetropía	-	-	1	1	1	1
AHS	-	-	2	2	-	-
AHC	-	-	4	4	-	-
AMS	-	-	1	1	-	-
AMC	-	-	-	-	-	-
AMixto	-	-	5	4	-	-
Total de ojos:	-	-	13	13	1	1

8.4.1. Análisis de prematuros moderados valoración de primera vez:

En el 2015 solo se tiene un registro de 17 pacientes moderados con una sola valoración refractiva a las edades de 0 a los 3 años, aquí nuestra principal ametropía presentada fue Astigmatismo Mixto.

En el 2016 se registraron 33 pacientes moderados a las edades de 0 a los 3 años de edad con una sola valoración refractiva, se presentó como principal ametropía Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto, infantes valorados por primera vez a los 4 años de edad su diagnóstico principal fue Hipermetropía y los infantes de 5 años que se presentaron a una sola valoración se obtuvo Astigmatismo Mixto como ametropía predominante.

En el año 2017 de forma general, moderados de edades de 0 a los 5 años de una sola valoración, su principal ametropía fue Hipermetropía.

8.5. Infantes con antecedente prematuridad moderada seguimiento constante por dos años.

En este caso, los pacientes reportados se valorar de 3 a 4 años o de 4 a 5 años por el término de cada uno de los años.

En otros casos luego de su primera valoración pasaron 2 años para su segunda valoración (3 a los 5 años) por distintas razones (Tabla 11, 11.1 y 11.2).

Tabla 11. Infantes prematuros moderados 29-32 SDG. 0-3 años			
Ametropías	2015	2016	2017

	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	2	2	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	1	1
Hipermetropía	15	16	7	7	9	9
AHS	4	3	1	1	-	-
AHC	7	7	4	4	2	2
AMS	-	-	1	1	-	-
AMC	-	-	-	-	1	1
AMixto	5	5	3	3	1	1
Total de ojos:	33	33	16	16	14	14

Tabla 11.1 Infantes prematuros moderados 29-32 SDG. 4 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	4	4	5	4	1	1
AHS	3	4	3	1	3	2
AHC	7	5	3	5	7	7
AMS	-	1	-	-	1	1
AMC	-	-	-	-	1	1
AMixto	6	6	4	5	1	2
Total de ojos:	20	20	15	15	14	14

Tabla 11.2 Infantes prematuros moderados 29-32 SDG. 5 años						
Ametropías	2015		2016		2017	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
Emetropía	-	-	-	-	-	-
Miopía	-	-	-	-	-	-
Hipermetropía	5	5	1	1	1	-
AHS	3	2	1	-	-	-
AHC	1	1	-	-	-	1
AMS	2	2	-	-	-	-
AMC	-	-	1	1	-	-
AMixto	1	2	-	1	1	1
Total de ojos:	12	12	3	3	2	2

8.5.1. Análisis de prematuros moderados con seguimiento constante por dos años:

En el año 2015, se registraron un total de 33 pacientes moderados de los 0 a 3 años de edad, la principal ametropía diagnosticada fue Hipermetropía. En los registros de pacientes de 4 años de edad, contando solo 20 de los 33 iniciales, la

ametropía principal cambio a Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto y en los datos de infantes de 5 años de edad, solo teniendo 12 registros, el principal diagnóstico de ametropía fue Hipermetropía.

En el 2016, con un total de 16 pacientes de la primera valoración de 0 a 3 años de edad nos presenta como principal ametropía Hipermetropía, esta ametropía continúa siendo la principal en los infantes de 4 años de edad, junto con la ametropía Astigmatismo Mixto, aun con variaciones del número de registros al comienzo, y en las edades de 5 años sigue habiendo una constante de ametropía como lo es Hipermetropía, pero ahora junto con la ametropía Astigmatismo Miópico compuesto.

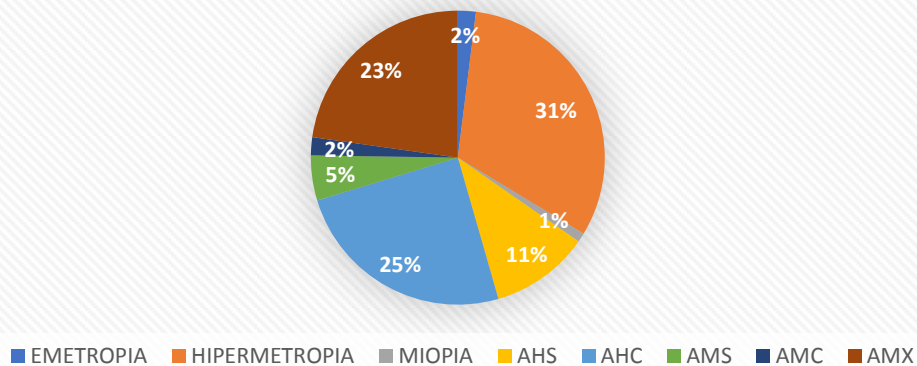
En el 2017 se registraron 14 pacientes en la primera valoración de los 0 a los 3 años de edad, como principal ametropía se presentó Hipermetropía. A los 4 años de edad, cambiando de la ametropía inicial a un Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto y a los 5 años de edad, la ametropía mayor diagnosticada fue Astigmatismo Mixto.

8.6. Ametropías totales de los infantes con antecedentes de prematuridad moderada en el INPer.

Los datos siguientes muestran la frecuencia de ametropías encontradas en los pacientes moderados (tabla 12 y gráfica 6).

Tabla 12. TOTAL DE AMETROPIAS EN PACIENTES DE ANTECEDENTE DE PREMATUREZ MODERADA		
AMETROPIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EMETROPIA	5	2%
HIPERMETROPIA	105	32%
MIOPÍA	4	1%
AHS	35	11%
AHC	82	25%
AMS	15	5%
AMC	6	2%
AMX	76	23%
TOTAL:	328	100%

Grafica 6. PORCENTAJE TOTAL DE AMETROPIAS EN PACIENTE CON ANTECEDENTES DE PREMATUREZ MODERADO



En esta tabla y gráfico damos un total de la frecuencia de cada una de las ametropías presentes en los infantes de antecedentes de prematuridad moderada.

Como principales ametropías encontradas en los infantes pretérmino moderados fue la hipermetropía (32%), astigmatismo hipermetrópico compuesto (25%) y astigmatismo mixto (23%).

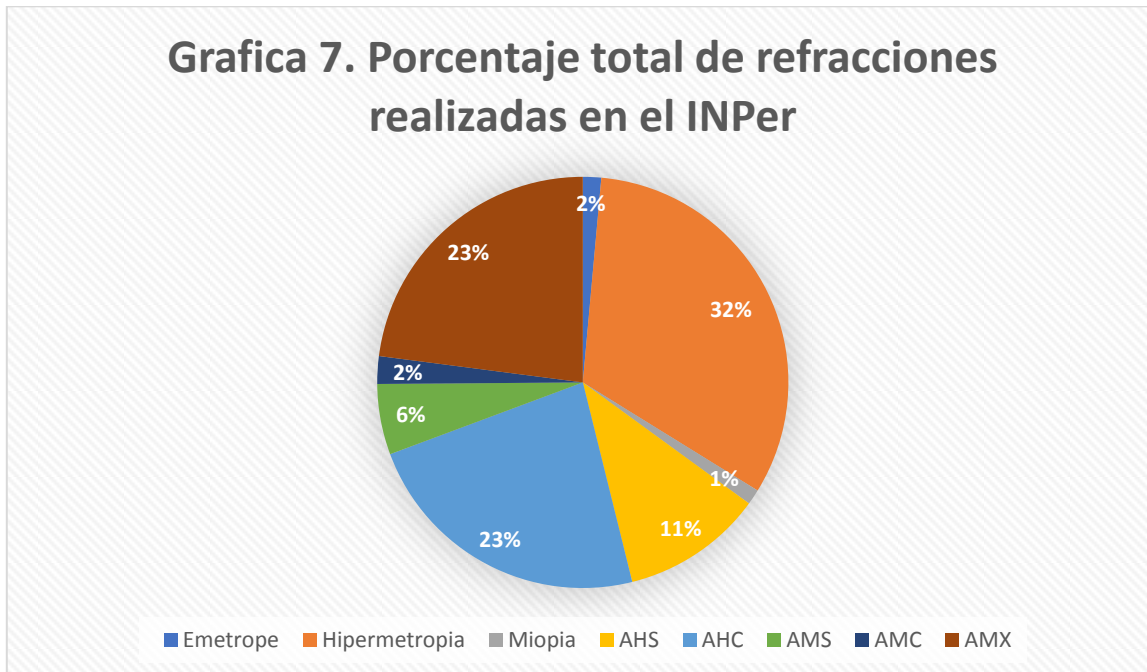
8.7. Ametropías totales de los pacientes evaluados en el INPer.

A continuación, se muestra el total de ametropías que se obtuvieron del año 2015 al 2017, haciendo una generalidad de ametropías obtenidas, sin ser clasificadas por edades, años de exploración u ojo refractado. Solo se enfoca completamente en la cantidad de ametropías totales de la investigación (Tabla 13 y gráfica 7).

Tabla 13. Total, de ametropías refractivas realizadas en el INPer		
Ametropía	Número	Porcentaje*
Emetropía	6	2%
Hipermetropía	134	32%
Miopía	5	1%
AHS	46	11%
AHC	96	23%
AMS	23	6%
AMC	9	2%
AMX	95	23%

Total:	414	100%
--------	-----	------

*Porcentajes redondeados



En la siguiente tabla y gráfico, se da un porcentaje final de todas ametropías encontradas en estos tres años de investigación.

Categorías principales que se encontraron en total fueron:

- 32 % Hipermetropía
- 23 % Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto
- 23% Astigmatismo Mixto
- 11% Astigmatismo Hipermetrópico Simple

9. DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en el estudio corroboran que efectivamente, un infante con antecedentes de nacimiento prematuro afecta el estado visual de forma refractiva, dado que en los resultados encontrados en esta tesis el 98% de los infantes presentaron algún tipo de ametropías como son: hipermetropía (32%) siendo la ametropía con mayor recurrencia durante el estudio, astigmatismo hipermetrópico compuesto (23%) y astigmatismo mixto (23%) en segundo lugar y astigmatismo hipermetrópico simple (11%) como tercera ametropía consecutiva. Las ametropías que se presentan con menor frecuencia son, astigmatismo miópico simple (6%), astigmatismo miópico compuesto (2%) y miopía (1%).

De acuerdo al trabajo del doctor Jimmy Fernando Reyes de la tesis “INFLUENCIA DE LAS AMETROPIAS EN EL DESARROLLO GENERAL DEL NIÑO PREMATURO”, que aunque no existen resultados estadísticamente significativos

entre las categorías refractivas y el desarrollo general del niño prematuro, en el estudio el resultado más frecuente fue el astigmatismo hipermetrópico (74%), comparado con los resultados de la tesis en la cual el astigmatismo hipermetrópico compuesto y simple se presentó en un total del 34% de la población estudiada.

Respecto a otros trabajos como lo son de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala “ANTECEDENTE DE PREMATUREZ Y SU ASOCIACIÓN CON LA PRESENCIA DE AMETROPIAS EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS DE EDAD” en el estudio no son muy claros con el porcentaje de ametropías en su estudio, solo mencionan que la ametropía con mayor frecuencia fue el astigmatismo (sin especificar su clasificación), coincidiendo por lo tanto con los resultados de esta investigación, en donde el astigmatismo (AHS, AHC, AMS, AMC Y AMX) se presentó en el 65% de la población estudiada.

El siguiente trabajo fue realizado en Cuba por la Dra. Mavys Soto García en el Centro de Atención y Educación al paciente Diabético, Bauta. Artemisa, Cuba. Llamado “ESTADO REFRACTIVO EN NIÑOS DE UN AÑO DE EDAD” en este trabajo no dan una especificación sobre qué tipo de antecedentes de nacimientos presentan los pacientes, se tomó en cuenta el trabajo al ser pacientes que cuentan con la edad de rango en la tesis. En el trabajo de la Dra. Mavys, si bien coincide con los resultados de la tesis al presentar la hipermetropía como la ametropía más relevante en un 32% y en el trabajo de la doctora el 64.45 % de su población presentó hipermetropía, pero a comparación de los demás estudios hechos con infantes con antecedente de prematurez, el astigmatismo en general es mucho más presente que la hipermetropía, en esta investigación el 65% en la población estudiada presenta el astigmatismo en general.

Son pocos los trabajos que toman en cuenta el nacimiento pretérmino como algo significativo en el desarrollo refractivo de un infante en Latinoamérica, por otra parte, en países internacionales hay una variedad de estudios, artículos y/o trabajos de investigación que toma en cuenta el desarrollo refractivo de los infantes pretérmino.

Uno de estos trabajos es el hecho por Muna Al Oum, Simone Donati, Luigi Cerri, Massimo Agosti y Claudio Azzolini, por el departamento de Ciencias Quirúrgicas y Morfológicas, de la Facultad de Medicina, en el área de Oftalmología, en la Universidad de Insubria, Varese, Italia. Llamado “OCULAR ALIGNMENT AND REFRACTION IN PRETERM CHILDREN AT 1 AND 6 YEARS OLD”, en este trabajo se investigó la refracción ciclopléjica y la alineación ocular en una población de niños prematuros de 1 y 6 años de edad, recién nacidos prematuros con un peso al nacer $\leq 1,500$ grs y una edad gestacional ≤ 32 semanas; divididos en tres grupos; grupo 1, recién nacidos sin retinopatía, grupo 2 recién nacidos prematuros con retinopatía leve de prematuridad (ROP) y el grupo 3, recién nacidos prematuros afectados por ROP grave.

En los pacientes de un año de edad por los grupos 1 y 2, la principal ametropía presentada fue el astigmatismo (53 y 54% respectivamente) sin especificar qué tipo fue y en el grupo 3 fue la miopía (41%). En los pacientes de 6 años de edad por los grupos 1, 2 y 3, la principal ametropía presentada fue la hipermetropía (62, 48% y 41% respectivamente). Si bien, en la tesis no tomamos en cuenta a los infantes mayores de 5 años ni a la alineación ocular como tal, en este caso solo tomamos en cuenta a los infantes de un año de edad, donde una parte de la población no presentó ROP y otra parte la presentó de forma leve, coincide que el astigmatismo en general (65%) es la principal ametropía en infantes con antecedente de prematurez y antecedente de ROP leve o inmadurez retiniana aunque no especifica con exactitud quienes la presentaron. Por otra parte en la población que presentó ROP grave, su principal ametropía fue la miopía, si bien, varios de los pacientes del INper si presentaron miopía (1%) fue una población bastante baja a comparación al del trabajo de Muna Al Oum (41%).

En otra investigación esta vez hecha en China por Li-Juan Ouyang, Zheng-Qin Yin, , Ning Ke, Xin-Ke Chen, Qin Liu, entre otros. En el Departamento de Oftalmología, del hospital de niños, Universidad de Medicina de Chongqing, China. Llamado “REFRACTIVE STATUS AND OPTICAL COMPONENTS OF PREMATURE BABIES WITH OR WITHOUT RETINOPATHY OF PREMATURITY AT 3-4 YEARS OLD” en esta investigación se trabajó en el estado refractivo y los componentes ópticos de los neonatos prematuros con o sin retinopatía del prematuro (ROP) a los 3-4 años de edad. Igual que en el trabajo anterior, aquí se dividió en tres grupos de datos, los que presentaron ROP, los que tuvieron un control de ROP y los que no lo presentaron, aquí la incidencia de miopía fue la ametropía con menor población siendo del 5.08% en el grupo de ROP y la ametropía más significativa fue el astigmatismo 37.29%, por otra parte los que tuvieron un control, su mayor incidencia de ametropía fue la hipermetropía (36.90%) y el grupo que no presentaron ROP su ametropía con mayor incidencia fue la hipermetropía (28.81%). En esta investigación es más análoga a los datos de la tesis al referirse a infantes con antecedente de prematurez, aquí se sigue presentando como principal ametropía el astigmatismo en general y la hipermetropía, ya sea que se presente el ROP, se tenga en control o que no lo padezca, e igual la miopía (1%) es minoritario en la población infantil con nacimiento prematuro.

Estos son solo unos cuantos ejemplos, de varios estudios realizados en diferentes países alrededor del mundo, si bien sus trabajos son más desarrollados en aspecto de investigación, el resultado pareció ser el mismo, siendo su principal ametropía siempre Astigmatismo y/o Hipermetropía, no importando si fue desarrollado el trabajo en América o en otra parte del mundo.

10. CONCLUSIÓN

Los errores de refracción son comunes en los infantes prematuros. Así pues, la aportación principal de este trabajo consiste en identificar cuáles son las ametropías principales que se presentan en infantes con antecedentes de prematurez al nacimiento en el INPer.

Después de un análisis de datos, se detectó que el 99% de los pacientes del INPer con los antecedentes ya mencionados, cuentan con algún tipo de ametropía durante sus primeros años de vida, llegando a variar su estado refractivo o continuando con el mismo durante esos primeros periodos de tiempo. Los principales diagnósticos que se presentaron con mayor frecuencia en los infantes de nacimiento pretérmino, son hipermetropía (32%), astigmatismo hipermetrópico compuesto (23%), astigmatismo mixto (23%) y astigmatismo hipermetrópico simple (11%).

Con algunos datos de nuestro fundamento teórico y/o otros artículos de investigación se llegó a la conclusión, que los resultados obtenidos coinciden con este estudio, es el caso de ametropías como astigmatismos e hipermetropía.

De manera general, el astigmatismo es la alteración refractiva más predominante en la población infantil con antecedente pretérmino de 25 a 32 semanas de gestación entre 0 y 5 años de edad del INPer.

Este trabajo, busca proponer a futuras investigaciones, el explorar no solo a pacientes con antecedentes de prematurez extrema y moderada, sino también a profundizar más allá de este estudio, como son algunos antecedentes oftalmológicos importantes, un ejemplo es la retinopatía del prematuro, que si bien, la tesis si recabó información sobre los antecedentes oftalmológicos de los infantes, no se hizo un análisis y exploración más a fondo sobre este tema, ya que fueron realmente pocos pacientes los que presentaron este antecedente; en proyectos posteriores, se puede hacer un comparativo de aquellos prematuros que tuvieron ROP y cuáles no lo tuvieron, para poder evaluar cómo repercute en su estado refractivo a futuro.

Con la información obtenida en este trabajo, se puede hacer un comparativo o una continuación, de cómo en pacientes prematuros mayores de 5 años de edad, las ametropías pueden llegar a variar, por otra parte se puede estudiar la diferencia que hay entre la población prematura mayor a 32 semanas de gestación con la población prematura menor de 32 semanas de gestación.

Aunque no se menciona en esta investigación el tipo de gestación o el género de los infantes, en próximos trabajos, se puede explorar con infantes pretérmino de nacimientos múltiples (gemelar o triada) y observar, si un infante múltiple es distinto al otro, de la misma manera con los géneros de los infantes prematuros, qué género puede presentar mayor índice de ametropía, teniendo presente la prematurez como antecedente.

Para finalizar, además de las revisiones pediátricas, es importante la consulta optométrica para diagnosticar las alteraciones refractivas en los infantes con antecedente de prematurez, porque como se pudo observar en esta investigación la prematurez al nacimiento, puede ser un factor importante, que provoca el desarrollo de una ametropía a largo plazo, con la prevención adecuada, se puede tratar o evitar las alteraciones visuales severas durante su desarrollo infantil.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Organización mundial de la salud (OMS). Nacimientos prematuros. 2018 (Disponible: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>)
- 2) Instituto Nacional de Perinatología (Inper). La prematurez en México, el gran reto. 2017. (Disponible: <http://www.inper.mx/noticias/2015/060-2015/>)
- 3) El universal. Nacen en Mexico 200 mil niños prematuros. 2017. (Disponible <https://www.eluniversal.com.mx/nacion/sociedad/nacen-en-mexico-200-mil-ninos-prematuros>)
- 4) Ximena Katz V. Prematuridad y visión. Rev.med. Clin.condes; 2010, 21: 978-83.
- 5) Felipe A. Flores Perez. Embriología Humana. ULADECH. Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2012, Material de lectura N° 5.
- 6) Edgardo Arturo Ponsa. Anomalías de la visión en pacientes pediátricos. Consultado el 8 de marzo 2018. Disponible en: <http://docplayer.es/15882763-Anomalias-de-la-vision-en-pacientes-pediatricos.html>.
- 7) Juan Pablo Lopez G, Diego Ossandon V, Oliver Denk V, Ricardo Stevenson A, Ricardo Agurtor R., Andres Uauy N., Ricardo Salinas G., Marcela Perez R., Horacio Cox M., Andres Maturana P., Soledad Elias A. Prevalencia de patología oftalmológica en prematuros menores de un año de edad. Rev. chil. pediatr. Vol.83. 570-6.
- 8) Luciane Eloisa Brandt Benazzi. El sistema visual en lactantes y niños. Imagen Optica, periodismo con visión. Vol. 7. 2009
- 9) Agustin Fonseca Sandomingo. Introduccion: Crecimiento Postnatal del ojo y sus anejos. En: Agustin Fonseca Sandomingo. Cirugia Oftalmica Pediatrica. Edicion 1. Editorial: Sociedad Española de Oftalmología.2010. p 19-27
- 10) Luis Alfonso Mendoza Tascón, Diana Isabel Claros Benítez, Laura Isabel Mendoza Tascón, Martha Deyfilia Arias Guatibonza, Claudia Bibiana Peñaranda Ospina. Epidemiología de la prematuridad, sus determinantes y prevención del parto prematuro. Rev. Chil. Obstet. Ginecol. 2016. Vol. 81. P. 330-5
- 11) L. M. Cauich-Aragon, M.A. Dela Fuente-Torres, E. Sanchez-Buenfil y R. Farias-Cid. Caracterización epidemiológicas de la retinopatía del prematuro en el Hospital de la amistad Corea-Mexico. Periodo 2005 a 2014. Perinato Reproducción Hum. Vol. 31. 2017. (21-26 pag)

- 12) Martha Alicia Zardini. Desarrollo del aparato visual alteraciones que causan discapacidad. Discapacidad visual hoy "Dossier". (Pag. 21-24)
- 13) Antonio López Alemany. Optometría pediátrica. Editorial: Xàtiva, Editorial Ulleye. Vol. 1. 2004.
- 14) PerkinElmer, Inc. Nacimientos prematuros. PerkinElmer, Inc. 2014.
- 15) Humberto Ruiz Orozco. Retinopatía del prematuro. Grupo ROP Mexico. Sociedad Mexicana de Oftalmología. Vol 1. 2012
- 16) S. Rellán Rodríguez, C. García de Ribera y M. Paz Aragón García. El recién nacido prematuro. En: Asociación Española de Pediatría. 2008
- 17) Sissi Vásquez Hernández, Rosa María Naranjo Fernández. Características clínicas y epidemiológicas de las ametropías en escolares de la Escuela Primaria. Rev. Cubana de Oftalmol. Vol. 26. 2013. P. 571-9
- 18) Flor M. Galvez Quiroz. Oftalmología pediátrica. SISBIB. Oficina General del Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central Lima-Peru. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/cirugia/Tomo_IV/indice.htm
- 19) Jimmy Fernando Reyes Domínguez. Influencia De Las Ametropías en el desarrollo General Del Niño Prematuro. Tesis. Mta. 2014
- 20) PubMed. US National Library of Medicine National Institutes of Health. Premature newborn visual function. (Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=premature%20newborn%20visual%20function>)
- 21) Raul Martín Herranz/Gerardo Vecilla Antolínez. Manual de Optometría. En. Editorial Medica Panamericana. 2011.
- 22) Alicia Serra Castanera. Defecto refractivo: Concepto, despistaje, diagnóstico y seguimiento. Instituto de Oftalmología Castanera. Via Augusta 20.
- 23) Sandy Ninette Oliva Salvatierra. Antecedente de prematuridad y su asociación con la presencia de ametropías en niños menores de cinco años de edad. Tesis. 2009.
- 24) Dra. Mavys Soto García. Estado refractivo en niños de un año de edad. Revista Cubana de Oftalmología, Vol. 2. 2013. P. 273-284
- 25) Bénédicte Gaillard Leroux, Sylvie N'Guyen The Tich, Bernard Branger, Géraldine Gascoin, Valérie Rouger, Isabelle Berlie. Evaluaciones del estado neuromotor en prematuro. IntraMed. 2013. (Disponible: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=80273>)
- 26) Roberto Martínez y Martínez. La salud del niño y del adolescente. 4ª Edición. Academia Nacional de Medicina. P.347-363
- 27) Helen Keller. El bebé prematuro. Trastornos visuales. Editorial Aguilar.
- 28) Bénédicte Gaillard Leroux, Sylvie N'Guyen The Tich. Neurological assessment of preterm infants for predicting neuromotor status at 2 years: results from the LIFT cohort. BMJ OPEN accessible medical research first published as 22 February 2013.

- 29) A. Garcia-Alix. In Memoriam Claudine Amiel-Tison. Anales de Pediatría Barcelona. 2014.
- 30) Muna Al Oum, Simone Donati, Luigi Cerri, Massimo Agosti, Claudio Azzolini. Dove Press, Clinical Ophthalmology. Ocular alignment and refraction in preterm children at 1 and 6 years old. Volumen 2014. 2 de julio 2014. P. 1263—1268.
- 31) Li-Juan Ouyang, Zheng-Qin Yin, Ning Ke, Xin-Ke Chen, Qin Liu, Jing Fang, Lin Chen, Xiu-Rong Chen, Hui Shi, Ling Tang, Lian-Hong Pi. Department of Ophthalmology, Children's Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China. Refractive status and optical components of premature babies with or without retinopathy of prematurity at 3-4 years old. 2015. (Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4565410/>)

12. GLOSARIO

- INPer: Instituto Nacional de Perinatología.
- Apgar: Prueba para evaluar aspecto, pulso, irritabilidad, actividad y respiración del recién nacido,
- Neonato: Paciente pediátrico con 28 días o menos de nacido
- Infante: Paciente pediátrico que va desde un año hasta los 12 años.
- SDR: Síndrome de dificultad respiratoria
- SAP: Síndrome de adaptación pulmonar
- PCA: Persistencia de conducto arteriovenoso
- VIH: Virus de inmunodeficiencia humana
- VPH: Virus del papiloma humano
- RPM: Ruptura prematura de membrana
- EMH: Enfermedad de la membrana Hiliiana
- TTRN: Taquipnea transitoria de recién nacido
- RCI: Restricción de crecimiento intrauterino
- HB: Hiperbilirrubinemia multifactorial
- ROP: Retinopatía del prematuro