

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN MÉDICO CIRUJANO
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**“APLICACIÓN DE TAMIZ OFTÁLMICO EN POBLACIÓN
PEDIÁTRICA DE 0 A 6 AÑOS DE LA UNIDAD DE MEDICINA
FAMILIAR 231 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO CIRUJANO

P R E S E N T A :

M.P.S.S MARIANA RAMÍREZ FIGUEROA

DIRECTOR DE TESIS:

ESP. EN M.I. HUGO MENDIETA ZERÓN

REVISORES:

ESP EN PED. MARÍA DEL CARMEN FUENTES CUEVAS

ESP EN OFT. LORENZO HERÓN PÉREZ Y DELGADO

ASESOR EXTERNO:

ESP. EN OFT. YUNUEN LEÓN TÉLLEZ

TOLUCA, MÉXICO

JULIO 2021

INDICE

RESUMEN	6
1. <u>MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</u>	9
1.1 DESARROLLO VISUAL	9
1.1.1 Desarrollo Visual Normal	9
1.1.1.1 Maduración De Los Componentes Del Sistema Nervioso Central	10
1.1.1.2 Desarrollo Estructural del Ojo	10
1.2 TAMIZ OFTÁLMICO	12
1.2.1 ¿Qué es el Tamiz Oftálmico?	12
1.2.2 ¿Cómo se realiza el Tamiz Oftálmico?	12
1.2.2.1 Historia Clínica Ocular	15
1.2.2.2 Evaluación del Reflejo Corneal	17
1.2.2.3 Inspección Externa de los Ojos y Párpados	17
1.2.2.4 Evaluación de los Movimientos Oculares	18
1.2.2.5 Evaluación Pupilar	19
1.2.2.6 Examen del Reflejo Rojo	20
1.2.2.7 Examen de Agudeza Visual	22
1.2.2.8 Dispositivo de Cribado Objetivo “Fotoscreening”	23
1.2.2.9 Oftalmoscopia	24
1.2.3 ¿A qué edad se realiza el Tamiz Oftálmico?	25
1.2.4 Ambiente y Metodología Óptima para el Tamizaje Visual	26
1.3 PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES EN EL TAMIZ OFTÁLMICO	29
1.3.1 Alteraciones Oculares Estructurales	30
1.3.1.1 Retinopatía del Prematuro	30
1.3.1.2 Glaucoma Congénito	32
1.3.1.3 Catarata Congénita	35
1.3.1.4 Retinoblastoma	37
1.3.2 Alteraciones Oculares Funcionales	40
1.3.2.1 Ambliopía	40
1.3.2.2 Estrabismo	42
1.3.2.3 Alteraciones refractivas	44
1.4 LA IMPORTANCIA DEL EXAMEN OFTALMOLÓGICO EN PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN	47

2. <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	48
3. <u>JUSTIFICACIÓN</u>	49
4. <u>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</u>	51
5. <u>HIPÓTESIS</u>	51
6. <u>HIPÓTESIS NULA</u>	51
7. <u>OBJETIVOS</u>	52
7.1 OBJETIVO GENERAL	52
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	52
8. <u>SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS</u>	53
8.1 TIPO DE ESTUDIO	53
8.2 LÍMITE DE ESPACIO	53
8.3 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	54
8.4 UNIVERSO DE TRABAJO	60
8.4.1 Criterios De Inclusión	60
8.4.2 Criterios De Exclusión	60
8.4.3 Criterios De Eliminación	61
8.4.4 Tamaño de la Muestra	61
8.5 DISEÑO DEL ESTUDIO	62
8.6 MÉTODOS	62
8.6.1 Captación de Pacientes	62
8.6.2 Firma de Asentimiento Informado	63
8.6.3 Aplicación del Cuestionario	63
8.6.4 Tamizaje Oftálmico	63
8.6.5 Dilatación Pupilar	63
8.6.6 Oftalmoscopia Indirecta	64
8.6.7 Referencia a Segundo Nivel	64
8.6.8 Análisis y Difusión de Resultados	64
8.7 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	64
8.7.1 Cuestionario para Recolección de Datos	64
8.8 MATERIAL	65
8.9 CRONOGRAMA	66
8.10 DISEÑO ESTADÍSTICO	67
9. <u>IMPLICACIONES ÉTICAS</u>	69
10. <u>PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO</u>	73
11. <u>RESULTADOS</u>	74

11.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	74
11.2 ANTECEDENTES PERINATALES	77
11.3 ANTECEDENTES MATERNOS	80
11.4 TAMIZ OFTÁLMICO	83
11.4.1 Antecedentes Oftálmicos	83
11.4.2 Inspección de Ojos y Párpados	85
11.4.3 Exploración del Reflejo de Hirschberg	87
11.4.4 Exploración del Reflejo de Brückner	88
11.4.5 Medición de la Agudeza Visual	89
11.4.6 Exploración de los Movimientos Oculares	91
11.4.7 Retinoscopía y Oftalmoscopia	92
11.5 DIAGNÓSTICO	94
11.6 ENVÍA A SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN	97
12. <u>DISCUSIÓN</u>	98
13. <u>CONCLUSIONES</u>	113
14. <u>PERSPECTIVAS FUTURAS</u>	115
15. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	117
16. <u>ANEXOS</u>	125
16.1 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	126

RESUMEN

“APLICACIÓN DE TAMIZ OFTÁLMICO EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA DE 0 A 6 AÑOS DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 231 DE INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL”

Introducción Las enfermedades oculares que se desarrollan desde el nacimiento hasta la etapa preescolar son causa frecuente de discapacidad visual moderada/severa o ceguera, y su presentación puede ser un indicio de patología sistémica. El Tamizaje Oftálmico es una técnica rápida y sencilla que permite realizar el diagnóstico de alteraciones en los ojos que pueden generar discapacidad visual si no son detectadas a tiempo. Este instrumento se encuentra al alcance de cualquier médico y da pauta a la detección y envío oportuno al especialista.

Problema: Aunque la exploración oftalmológica está normada en la Ley General de Salud, dentro del profesiograma del Instituto Mexicano del Seguro Social no se encuentra contemplado y no se tiene evidencia de su revisión en primer nivel de una manera adecuada. En consecuencia, no existe información reciente acerca de la prevalencia de patología oftálmica en la población preescolar de la UMF 231.

Objetivo General: Estimar la utilidad de la aplicación de Tamiz Oftálmico en población pediátrica de 0 a 6 años de la Unidad de Medicina Familiar 231 de Instituto Mexicano del Seguro Social

Hipótesis: La aplicación de Tamiz Oftálmico en la población pediátrica de 0 a 6 años de la Unidad de Medicina Familiar 231 del Instituto Mexicano del Seguro Social es útil para conocer las patologías oftálmicas con mayor incidencia en este grupo y realizar su diagnóstico temprano.

Diseño del Estudio: Todo paciente de 1 año a 6 años de edad que acudió a consulta con la Enfermera de Familia o con el médico familiar en la UMF 231, fue referido al servicio de oftalmología de la UMAA 231 del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Poniente, dentro de este servicio, se explicó al padre o tutor el procedimiento a realiza y posteriormente, con su consentimiento por escrito, se aplicó un cuestionario para reunir los antecedentes de importancia del niño; por último, se realizó el Tamizaje Oftálmico mediante la exploración de reflejo de Brückner, de Hirschberg, exploración de las estructuras palpebrales y toma de la agudeza visual según la edad del paciente.

Material y método: El protocolo se basa en el estudio de los casos reclutados secuencialmente, en el periodo comprendido de septiembre a diciembre del 2020 (n=65) de niños entre 0 y 6 años sin patología ocular conocida, que acudieron a consulta con la Enfermera de Familia y fueron referidos al servicio de oftalmología de la UMAA 231, donde se les aplicó un cuestionario para recopilar sus antecedentes perinatales y heredo-familiares, posteriormente se realizó el Tamizaje Oftálmico y después se colocó una gota de tropicamida, se realizó retinoscopia y oftalmoscopia indirecta con la pupila midriática para descartar la presencia de patología ocular, de ser así, se refirió al paciente a segundo nivel para su atención inmediata.

Análisis Estadístico: Estudio descriptivo en el cual se interpretaron los resultados con gráficos en Excel que describen las características encontradas en la población estudiada.

Resultados: Se realizó Tamiz Oftálmico en un total de 65 pacientes sin antecedente de patología congénita u oftálmica conocida. 23% tuvo diagnóstico de patología oftálmica, de ellos, el 40% correspondió a algún tipo de ametropía; 33% a defectos acomodativos; 7% fue patología de conjuntiva y de vía lagrimal, respectivamente y 13% patología de párpados. No se encontró relación entre los antecedentes maternos-perinatales y la presencia de patología, únicamente entre la vía de nacimiento y la presencia de hiposfagma en un caso. 11% de los pacientes fue referido a segundo nivel para su estudio y tratamiento.

Conclusiones: La aplicación del Tamiz Oftálmico en la población pediátrica preescolar es de suma importancia ya que permite diagnosticar la amplia gama de patologías oftálmicas en una etapa temprana y brindarle tratamiento oportuno, razón por la cual se debe buscar educar a la población general acerca de sus beneficios y brindar capacitación al personal de primer nivel de atención para su correcta realización y referencia temprana de los pacientes a segundo nivel, evitando así la progresión de éstas enfermedades y disminuyendo el riesgo de desarrollar discapacidad visual o ceguera en la población pediátrica mexicana.

Palabras clave: Tamiz, oftálmico, pediátrico, patología, visual, estrabismo, leucocoria

1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1. DESARROLLO VISUAL

El desarrollo del sistema visual – tanto el componente ocular como el neurológico – está incompleto al momento del nacimiento, aún en recién nacidos sanos a término, y su maduración es influenciada por distintos factores, tales como estimulación visual y nutrición post-natal. El desarrollo visual es complejo y puede ser afectado por varios mecanismos fisiopatológicos. [1]

1.1.1. Desarrollo Visual Normal

Como se menciona arriba, al momento del nacimiento, los componentes óptico y neurológico son inmaduros; la capacidad visual básica se establece poco después del nacimiento y mejora rápidamente durante el primer año de vida [2]. La emetropización es el proceso fisiológico en el que aumenta la longitud axial del ojo como parte del crecimiento ocular en respuesta a la hipermetropía neonatal, ocurre poco después del nacimiento y es completado alrededor de los 12 meses en el 82% de los nacidos a término [1,3].

Se ha sugerido un modelo de crecimiento cuadrático que indica una disminución en éste hacia el final de la gestación; el crecimiento del cristalino y la distancia interocular alcanzan su meseta después de las 36 semanas mientras que el crecimiento del globo ocular lo hace después de las 42 semanas [1, 4].

1.1.1.1. Maduración De Los Componentes Del Sistema Nervioso Central

La capacidad visual en los neonatos es dependiente del desarrollo de vías visuales, incluyendo aquellas en la corteza visual localizada en el lóbulo cerebral occipital y el núcleo geniculado lateral (NGL) en el tálamo, así como el desarrollo de sinapsis neuronales que conecten los ojos con el NGL y la corteza visual [1,5].

El núcleo geniculado lateral se encuentra inmaduro al nacimiento, con un crecimiento acelerado de las superficies post-sinápticas en los primeros meses que disminuye gradualmente hacia los 2 años de edad. La génesis de uniones sinápticas en la corteza también es rápida después del nacimiento, alcanzando un máximo en su densidad entre los 8-9 meses, posteriormente, ocurre una pérdida de sinapsis que se estabiliza al llegar a los 11 años [5]. Un neonato tiene aproximadamente tres veces menos conos que un adulto, hecho que explica, de forma parcial, la visión borrosa en esta etapa [6].

Aunque las consecuencias funcionales de la pérdida de sinapsis no son claras, se piensa que guarda relación con la reducción en la plasticidad del núcleo geniculado lateral mientras ocurre la maduración del sistema nervioso [5].

1.1.1.2. Desarrollo Estructural del Ojo

El desarrollo estructural postnatal involucra la maduración de la zona macular de la retina, fovea y crecimiento del globo ocular [1, 5,7].

La retina periférica es relativamente madura al momento del nacimiento, mientras que la diferenciación y maduración de la fovea (zona con mayor agudeza visual y responsable de la visión central) y la mácula (encargada de la visión a color y contraste, precisión en la agudeza visual y visión estereoscópica) inicia a las 6 semanas y continúa hasta los 8 meses de edad [1, 5, 8].

Durante el desarrollo normal, la tasa de crecimiento del globo ocular está ligada al crecimiento general del niño, por lo que la emetropización ocurre como una parte natural del proceso de crecimiento [1,3]; mayor grado de prematurez al nacimiento, mayor probabilidad de retinopatía por desarrollo incompleto de la retina [9].

La capacidad visual depende del funcionamiento normal de las estructuras oculares y neurológicas, por lo que ambos componentes deben ser revisados y comparados con lo esperado en el desarrollo según la etapa en la que se encuentre el niño.

En el recién nacido, un niño de término debe rechazar la luz brillante cuando ésta se dirige en forma independiente a cada ojo. Ante el estímulo luminoso intenso evaluado en forma individual para cada ojo, el recién nacido cierra ambos ojos en forma inmediata en respuesta a la intensidad luminosa. En la evaluación se considera normal la apertura de los ojos cuando la luz se apaga [9].

El lactante habitualmente es capaz de fijar objetos con la mirada entre la cuarta y sexta semanas de vida. A las 6 semanas de edad, empiezan a sonreír a un rostro humano y entre los 2 y 3 meses de edad, el niño es capaz de seguir objetos con la mirada [9].

Dentro del desarrollo visual fisiológico se pueden presentar los espasmos de convergencia o endotropía intermitente (estrabismo convergente o bizcos), estos son comunes en los lactantes, usualmente se resuelven completamente entre los 3 y 4 meses de edad, sin embargo ocasionalmente pueden estar presentes hasta los 6 meses [9].

En el preescolar el desarrollo visual, se evalúa por medio de la agudeza visual lineal de letras, lo esperado es:

- 20/50 entre los 36 y 47 meses de edad
- 20/40 entre los 48 a 72 meses de edad

1.2. TAMIZ OFTÁLMICO

1.2.1. ¿Qué Es El Tamiz Oftálmico?

El Tamiz Oftálmico es un método eficiente y costo-efectivo para identificar alteraciones oculares o déficit visual que pueden llevar a pérdida de la visión en el infante, esto permite que se realice una referencia al Oftalmólogo para su evaluación y tratamiento [10].

1.2.2. ¿Cómo se Realiza el Tamiz Oftálmico?

El Tamiz Oftálmico es realizado mediante el contacto directo con el paciente y consiste, idealmente, en la inspección externa del ojo, párpados y órbitas, fijación, alineación y movimientos oculares, exploración pupilar, examen de reflejo rojo (Brückner), exploración del reflejo corneal (Prueba de Hirschberg) y evaluación de la agudeza visual [11, 12].

La Academia Americana de Pediatría establece que, como mínimo, se debe realizar la exploración ocular con maniobra de Brückner (reflejo rojo) que consiste en ver a través del ocular del oftalmoscopio directo el reflejo que se produce en la retina al iluminar el ojo, que debe ser de color anaranjado rojizo, similar al que se ve en fotografías tomadas con flash [13]. Esta prueba es muy sensible y nos indica que algo no está bien pero es poco específica ya que no determina exactamente la alteración, punto en que el Pediatra debe enviar al paciente al Oftalmólogo para definir el diagnóstico. Esto es lo mínimo que un médico no Oftalmólogo debe hacer como Tamizado Ocular desde el nacimiento del bebé y en cada consulta que se tenga [14].

Existen distintos métodos para realizar el tamizaje, sin embargo, el examinador debe escoger aquel con el que tenga mayor experiencia y que se adapte mejor a la edad del niño [10,15]. La siguiente tabla muestra las recomendaciones de la Asociación Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo (AAPOS) para la realización de Tamizaje Oftálmico de acuerdo a la edad del paciente, así como los criterios de referencia:

Tabla 1. RECOMENDACIONES DE LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE OFTALMOLOGÍA PEDIÁTRICA Y ESTRABISMO (AAPOS) PARA TAMIZAJE OFTÁLMICO

<i>EDAD</i>	<i>EXAMEN</i>	<i>CRITERIOS DE REFERENCIA</i>
<i>Recién nacido – 12 meses</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica ocular • Evaluación del reflejo corneal • Inspección externa de ojos y párpados • Evaluación pupilar • Examen de reflejo rojo 	<ul style="list-style-type: none"> • Niños mayores de 3 meses que no siguen el reflejo luminoso • Reflejo rojo anormal o historia familiar de retinoblastoma en un padre o hermano
<i>12-36 meses</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica ocular • Evaluación del reflejo corneal • Inspección externa de ojos y párpados • Evaluación de movimientos oculares • Evaluación pupilar • Examen de reflejo rojo • Examen de agudeza visual • Dispositivo de cribado objetivo “fotoscreening” • Oftalmoscopia 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrabismo • Epífora o descarga lagrimal crónica • Niños con fallas en el “fotoscreening”
<i>36 meses - 5 años</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica ocular • Evaluación del reflejo corneal • Inspección externa de ojos y párpados 	<ul style="list-style-type: none"> • Umbrales de agudeza visual: • Edad entre 36-47 meses: debe identificar correctamente la mayoría

≥ 5 años

- Evaluación pupilar
 - Examen de reflejo rojo
 - Examen de agudeza visual o fotoscreening
 - Oftalmoscopia
- de los optotipos en la fila 20/50 para pasar el examen
- Edad entre 48-59 meses: debe identificar correctamente la mayoría de los optotipos en la fila 20/40 para pasar el examen
 - Niños con fallas en el “fotoscreening”
- Historia clínica ocular
 - Evaluación del reflejo corneal
 - Inspección externa de ojos y párpados
 - Evaluación de movimientos oculares
 - Evaluación pupilar
 - Examen de reflejo rojo
 - Examen de agudeza visual
 - Oftalmoscopia
- Niños que no puedan leer al menos 20/32 con cualquier ojo. Debe ser capaz de identificar la mayoría de los optotipos en la línea 20/32
 - Niños con un nivel de lectura menor a su grado académico

****Repetir el tamizaje cada 1-2 años después de los 5 años***

Traducido de American Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Vision Screening Vision Screening Guidelines. Available from: <https://aapos.org/members/vision-screening-guidelines>

1.2.2.1. Historia Clínica Ocular

En la práctica clínica, previo a la realización de la exploración oftalmológica, el médico de primer contacto debe realizar un interrogatorio sobre antecedentes perinatales y familiares, identificando los factores de riesgo para alteración ocular y de la visión en cada etapa de la vida del niño [11,16].

Los antecedentes de alerta perinatales, heredofamiliares y sistémicos para la detección de problemas visuales son:

- Antecedentes Heredo Familiares de glaucoma, retinoblastoma, catarata en edad pediátrica
- Antecedentes de enfermedades neurológicas, metabólicas y malformaciones craneofaciales
- Antecedente de ceguera en la niñez, no relacionada por trauma en padres o familiares directos
- Alteraciones del desarrollo de la visión: errores refractivos (antecedente familiar de primer grado)
- Cirugía ocular y uso de lentes durante la infancia de los padres o hermanos

Considerar para el tamizaje en edad pediátrica, de las enfermedades de la visión los antecedentes de:

- Prematurez
- Historia familiar de catarata congénita
- Glaucoma congénito
- Retinoblastoma
- Enfermedad metabólica, neurológica o genética
- Malformaciones craneofaciales
- Antecedentes de defectos refractivos

- Cuando un padre o tutor refiere algún signo de alarma, o considera que su hijo puede tener un problema relacionado con la visión

Las observaciones de los padres son también de ayuda, éstas pueden ser preguntadas de la siguiente forma [16,17]:

1. ¿Los ojos de su hijo tienen apariencia inusual?
2. ¿Piensa que su hijo ve bien?
3. ¿Su hijo tiene dificultad para ver de cerca o de lejos?
4. ¿Los ojos de su hijo se ven alineados o parece que se cruzan?
5. ¿Los párpados de su hijo se caen o uno de ellos tiende a cerrarse?
6. ¿Su hijo ha tenido alguna lesión en el ojo?

El siguiente cuadro muestra los principales signos y síntomas de problemas oculares detectados por historia o por observaciones de la familia [11,18]

Cuadro 1. SIGNOS DE ALARMA QUE DEBEN CONOCER LOS PADRES Y CUIDADORES DE LOS MENORES DE 5 AÑOS PARA LA DETECCIÓN DE ALTERACIONES OCULARES Y VISUALES.

- Defecto en la fijación visual o en la interacción visual
- Reflejo de luz anormal (incluye en la córnea y en el reflejo rojo)
- Pupilas irregulares o anormales
- Ojos opacos y/o grandes
- Ojo con lagrimeo
- Edema periocular
- Alineamiento ocular o anormalidad de movilidad ocular
- Nistagmus (temblor de los ojos)
- Lagrimeo persistente, secreción ocular
- Ojo rojo recurrente o persistente
- Ojo desviado
- Entrecerrar los ojos o el cierre del ojo

- Posición de la cabeza persistente
- Problemas de aprendizaje

Tomado de: Panel de la Academia Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo 2007. Modificado de : Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Ophthalmology, American Association of Certified Orthoptists, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, and American Academy of Ophthalmology. Visual System Assessment in Infants, Children, and Young Adults by Pediatricians. Pediatrics 2016; 137 (1): 28-32

1.2.2.2. Evaluación Del Reflejo Corneal

La evaluación del reflejo luminoso corneal (prueba de Hirschberg) se realiza dirigiendo la luz de la lámpara de mano hacia la cara del niño a una distancia de un brazo y observando que la localización del punto de luz sea medial y simétrica en la córnea mientras el niño mira fijamente a ésta.

Normalmente el reflejo corneal tiene un enfoque central y nítido en ambas pupilas. El resultado se considera anormal cuando el reflejo luminoso corneal no es brillante o cae en el centro de la pupila en un ojo, mientras que en el otro se observa desviado en sentido nasal, temporal o vertical con respecto al centro de la pupila. La asimetría del reflejo típicamente es indicativo de estrabismo. [15, 16]

1.2.2.3. Inspección Externa De Los Ojos y Párpados

La inspección externa de estructuras visuales se apoya del uso de una lámpara de mano para evaluar los párpados, conjuntiva, esclera, córnea e iris para la detección de anormalidades como ptosis, conjuntivitis, opacidad corneal y/o fotofobia, los cuales necesitan referencia oportuna al especialista. La obstrucción del conducto nasolagrimal (dacriostenosis) que no resuelve al año de edad, debe ser vista por un especialista. La enfermedad tiroidea se puede manifestar con un aumento en la visibilidad de la parte superior de la córnea causada por la retracción palpebral [16].

1.2.2.4. Evaluación De Los Movimientos Oculares

Este examen detecta anomalías en el alineamiento de los ojos. Mientras el niño enfoca la mirada en un objeto pequeño y fijo (un juguete pequeño o una estampa en un abatelenguas), el examinador cubre cada ojo alternadamente en búsqueda de un cambio en la alineación de cada ojo (pantalleo). Una desviación en la alineación ocular mientras se encuentra fija en el objeto es un indicador de probable estrabismo. Este examen requiere de un niño cooperativo (generalmente mayor a 3 años) y un examinador con experiencia [15,16].

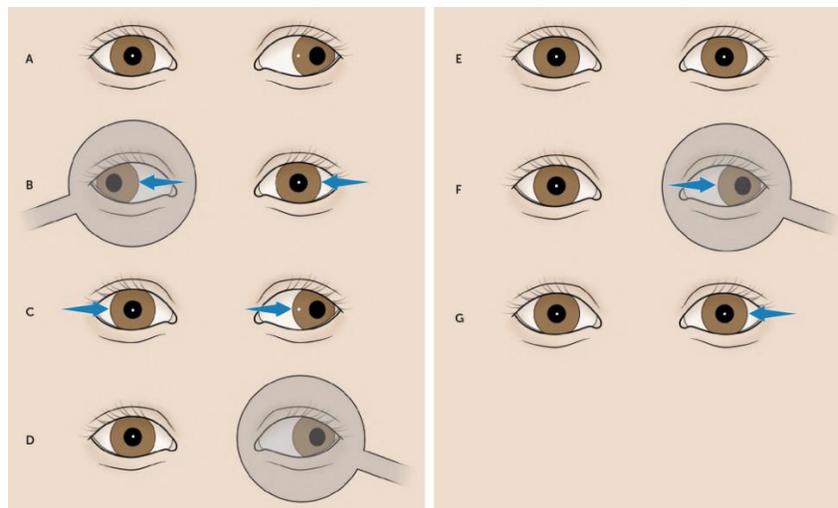


Figura 1. Evaluación de los Movimientos Oculares. (A) A la observación simple, un ojo (el ojo examinado, que en la ilustración es el ojo izquierdo) parece desviarse. (B) El ojo descubierto (examinado) es observado para valorar su movimiento hacia la ortoposición mientras el otro está cubierto (en esta ilustración, se evidencia una exotropía). (C) Cuando el ojo opuesto es descubierto, el ojo examinado regresa a su posición original. (D) Cuando se examina el ojo sano (en este caso es el derecho), no se mueve cuando el ojo contralateral es cubierto o descubierto. (E) En la observación simple, el ojo examinado (el izquierdo) parece tener una buena alineación antes de ser cubierto. (F) El ojo examinado es cubierto por unos segundos. (G). Mientras se remueve rápidamente el instrumento utilizado para cubrir, se observa el movimiento de vuelta a la ortoposición (en este caso, se expone una exoforia). Tomado de Magrann, I. (1992). Amblyopia: Etiology, Detection, and Treatment. *Pediatrics in Review*, 13(1), 7–14. doi:10.1542/pir.13-1-7

No se utiliza la luz de la lámpara de mano como referencia para que el niño fije la mirada en este test debido a que no brinda un estímulo suficiente para lograr una fijación adecuada de la mirada (acomodación) [16].

La evaluación del alineamiento ocular en el preescolar y escolar temprano es importante. El desarrollo de estrabismo en niños puede presentarse a cualquier edad y, aunque generalmente es aislado, puede ser un signo de patología orbitaria, intraocular o intracraneal seria. El examen de reflejo corneal y de oclusión alternante es muy útil para identificar la presencia de estrabismo, así como para el diagnóstico diferencial entre estrabismo y pseudostrabismo [15,16].

El estrabismo en la etapa neonatal no es usual, mientras que el estrabismo intermitente es, generalmente, un hallazgo normal en la infancia temprana. De cualquier modo, el estrabismo horizontal constante que persiste después de los 4 meses de edad, no va a resolver de forma espontánea [18]. Es por esto, que los niños mayores a esta edad que presenten estrabismo, deben ser referidos al especialista.

Pseudostrabismo es la apariencia de mirada cruzada (endotropia o estrabismo convergente) atribuible a la presencia de pliegues cutáneos prominentes (epicanto) que cubren la porción medial de la esclera uni o bilateralmente. La imposibilidad de diferenciar el estrabismo del pseudostrabismo requiere referencia al especialista [16].

Finalmente, la presencia de movimientos oculares inusuales en la infancia debe indicar nistagmo o una alteración similar y es un indicador de disminución visual o disfunción neurológica. El nistagmo no resuelve espontáneamente y debe ser referido al Oftalmólogo o neurólogo [16].

1.2.2.5. Evaluación Pupilar

Los reflejos pupilares (fotomotor y consensual) se encuentran presentes a partir de la semana 32 de gestación, por lo cual es una herramienta útil para conocer el estado o integridad de la vía visual [11,19].

Este método puede ser utilizado en niños de todas las edades. En cada consulta del niño sano, el examinador usa una lámpara de mano para revisar los ojos en búsqueda de anomalías

en la forma o estructura de éstos así como de la pupila. La pupila debe constreñirse a la aplicación de luz directa (miosis) y dilatarse en la oscuridad (midriasis), ambas deben ser redondas, responder a la luz y tener el mismo tamaño (isocoria) [15]. La respuesta asimétrica a la aplicación de luz puede indicar disfunción del sistema visual. Además, la diferencia en forma o diámetro mayor a 1 mm puede asociarse con una lesión ocular o alteración neurológica. Las diferencias menores a 1 mm se consideran normales y generalmente son benignas a menos que se relacionen con ptosis o déficit motor ocular [16].

1.2.2.6. Examen Del Reflejo Rojo

El reflejo rojo usa la transmisión de la luz de un oftalmoscopio a través de todos los componentes transparentes del ojo, incluyendo la película lagrimal, córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo. La luz es absorbida en su mayoría por la retina, sin embargo, una pequeña cantidad de luz es reflejada por la retina y se transmite de vuelta por el sistema óptico antes descrito, sale por la pupila hasta el oftalmoscopio y es visto por el ojo del examinador. Cualquier factor que impida o bloquee este trayecto óptico, resultará en una alteración en el reflejo rojo. [13]

Un reflejo rojo anormal puede ser consecuencia de mucosidad u otros cuerpos extraños en la película lagrimal, opacidades corneales, opacidades acuosas, anormalidades del iris que afecten la apertura pupilar, cataratas, opacidades del vítreo y anormalidades retinianas tales como tumores o coloboma coriorretiniano. Errores altos en la refracción y estrabismo pueden producir anormalidades o asimetría en el reflejo rojo. [13]

El reflejo rojo se ve más fácilmente cuando la línea de visión del observador está muy cerca de la dirección de iluminación dentro del ojo. Un ejemplo es una cámara, en la cual el flash está montado muy cerca de la lente que captura la imagen, dando por resultado fotografías con los reflejos rojos pupilares.

Se explora apropiadamente al sostener un oftalmoscopio directo cerca al ojo del examinador con la fuente de energía puesta al mínimo de su potencia. En un cuarto oscuro,

la luz de oftalmoscopio debe ser proyectada en ambos ojos al mismo tiempo a unos 50 cm de distancia. [13]

Para ser considerado normal, el reflejo rojo debe emanar de ambos ojos simétricamente y con la misma intensidad. Manchas oscuras en el reflejo, disminución marcada en la intensidad de éste, la presencia de un reflejo blanco (leucocoria) o asimetría de los reflejos (reflejo de Brückner) son indicaciones para referir al paciente a valoración por un Oftalmólogo calificado (Figura 1). La excepción a la regla es la presencia de opacidad transitoria debida a la presencia de secreción mucosa en la película lagrimal, la cual es móvil y desaparece por completo al parpadear. [13]

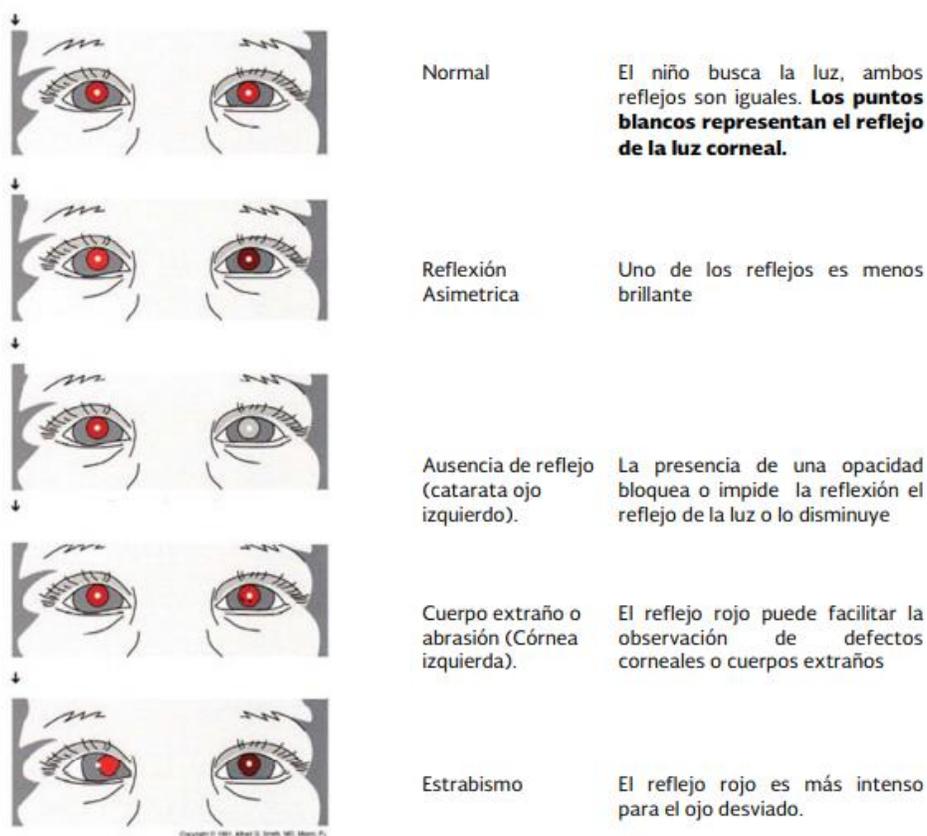


Figura 2. Reflejo rojo. Tomado de Detección Oportuna de Alteraciones Visuales en el Recién Nacido y Lactante en el Primer Nivel de Atención. Guía de Evidencias y Recomendaciones. Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2010

Esta maniobra es sencilla y rápida pero poco útil porque evalúa, en una forma muy básica, los medios ópticos del ojo: córnea, humor acuoso, cristalino y vítreo, además del reflejo

del color de la retina. Si el reflejo se ve como “vidrio despulido”, negro o distorsionado, nos indica que los medios ópticos están alterados (catarata, errores refractivos, hemorragia vítrea, etcétera); si el reflejo tiene un color diferente al rojo indica que algo hay en la retina que distorsiona el color: retinoblastoma, colobomas, entre otros [14].

El Oftalmólogo utiliza un retinoscopio para examinar el reflejo rojo desde el ojo y un oftalmoscopio para visualizar directamente el interior del ojo. Generalmente se usan gotas dilatadoras en la pupila; se debe evitar las gotas de la fenilefrina por sus efectos adversos, los siguientes son esquemas recomendados de aplicación:

- 1 gota de tropicamida 1% 15 minutos antes del examen
- 1 gota de tropicamida 1% + fenilefrina 2.5% 15 minutos antes del examen
- 1 gota de atropina antes de dormir por 3 noches antes de la exploración.

Todo recién nacido y lactante debe tener un examen del reflejo rojo, el cual permite detectar anomalías en la transparencia del eje visual. Este se realiza por un Pediatra, médico familiar u otro médico de atención primaria capacitado en esta técnica, previo al alta del cunero o del servicio neonatal y durante las consultas de rutina posteriores [11].

1.2.2.7. Examen de Agudeza Visual

La exploración de la agudeza visual en pacientes menores de 3 años suele dificultarse por lo que en la actualidad existen gran variedad de métodos, sin embargo, este tipo de pruebas no son del todo perfectas por lo que cuando es necesario, se debe recurrir a otras pruebas complementarias para el diagnóstico.

En recién nacidos y lactantes, la prueba de percepción y localización luminosa es una prueba útil y fácil de realizar, consiste en presentar un estímulo luminoso en un ojo, ocluyendo al mismo tiempo el otro ojo, en esta prueba aunque la opacidad del niño sea total, el niño percibirá si la luz está apagada o encendida, si la respuesta es positiva se le presentará la luz en diferentes posiciones, el niño por lo tanto deberá localizar la dirección de la que

proviene; en menores de 3 meses, se espera que haya un rechazo a la luz, volteando la mirada al sentido opuesto del estímulo luminoso, mientras que, los mayores de 3 meses tienden a seguir el reflejo de la luz [11].

Si no percibe ni localiza la luz se debe sospechar que existen otras alteraciones retrocristalinas. Esta maniobra requiere que el recién nacido y lactante no esté llorando, bostezando, estirándose, en estado inconsciente, sedado o en sueño profundo [11].

En pacientes menores de 3 años o preverbales, se prefiere medir la agudeza visual mediante la capacidad de agarrar objetos pequeños de una superficie fija y dura (mesa), pueden utilizarse objetos llamativos para el niño y debe medirse en cada ojo, ocluyendo el ojo contralateral.

Las pruebas de visión preferencial son de gran utilidad en estos pacientes con una distancia máxima de 3 metros (Vistech Teller).

A partir de los 3 años la agudeza visual puede ser evaluada mediante los optotipos de Snellen o pruebas similares, no existiendo gran dificultad para su toma. Cabe señalar que la realización de estas pruebas puede variar de acuerdo al grado de severidad de la opacidad y cooperación del niño [14].

1.2.2.8. Dispositivo de Cribado Objetivo “Fotoscreening”

Ésta es una técnica automatizada con una cámara especial que usa el reflejo rojo como soporte para identificar factores de riesgo para mala visión, así como errores refractivos (necesidad de usar lentes) y otras anormalidades en los ojos. Aprender a usar este recurso es rápido y fácil y en la actualidad es ampliamente usado en el tamizaje comunitario. La información puede ser presentada a un profesional para interpretación por medios electrónicos en caso de ser necesario. [15]

1.2.2.9. Oftalmoscopia

El uso de oftalmoscopia directa en niños mayores que son cooperativos, sirve para visualizar estructuras en la zona posterior del ojo, así como el nervio óptico, vasos retinianos y retina central (fóvea).

Para visualizar estas estructuras de manera apropiada, el niño debe fijar la mirada en un objeto a la distancia. El oftalmoscopio se calibra a +10 dioptrías y el examinador lo enfoca en la pupila a aproximadamente 3 pulgadas de distancia. Después, el examinador se acerca al ojo del paciente de manera gradual hasta alcanzar lo máximo posible y al mismo tiempo disminuye secuencialmente la potencia de la lente (dioptrías) hasta que los vasos retinianos son enfocados, en este punto, se sigue el trayecto de los vasos para identificar el nervio óptico[16]

El nervio óptico normal tiene coloración amarillo-rosada y es generalmente plano. Para visualizar el reflejo foveal, se le pide al niño que mire directamente la luz del oftalmoscopio. El reflejo foveal debe ser fuerte y brillante [11, 16].

Se pueden observar hemorragias retinianas después de un parto normal pero también pueden ser indicativas de abuso infantil, la inflamación del nervio óptico puede ser indicador de aumento de la presión intracraneal [16].

1.2.3. ¿A qué Edad se Realiza el Tamiz Oftálmico?

El tamizaje oportuno y periódico es crítico para la detección de discapacidad visual y su etiología así como para tener una intervención temprana. Los protocolos para su realización varían de un país a otro, sin haber un acuerdo claro en los aspectos a contemplar (periodicidad, modalidad y pacientes en los que es necesario y oportuno) [15, 20-22].

En algunos países, es mandatorio el tamizaje al nacimiento y a partir de aquí, la realización de seguimientos periódicos y programados con el Pediatra [15, 20- 22], sin embargo, las recomendaciones recientes del Grupo de Trabajo sobre Servicios Preventivos de los Estados Unidos (USPSTF) limitan esta práctica a niños de 3-5 años para detectar ambliopía y sus factores de riesgo [23].

Se considera primordial los primeros 2 años del niño, para el seguimiento de su desarrollo y salud, lo que significa una oportunidad para la realización de una exploración visual de acuerdo a su edad [11].

La Ley General de Salud en el capítulo V: Atención Materno-Infantil, artículo 61, fracción IV, dicta: “La aplicación del Tamiz Oftalmológico Neonatal, a la cuarta semana del nacimiento, para la detección temprana de malformaciones que puedan causar ceguera, y su tratamiento, en todos sus grados” [24]; sin embargo, no existe una norma técnica que describa cómo realizar este tamizado y son pocas las publicaciones que mencionan su utilidad [14], ya que la mayoría de los estudios existentes se enfocan en la exploración del segmento posterior y descripción de las patologías de retina.

La GPC “Detección Oportuna de Alteraciones Visuales en el Preescolar en el Primer Nivel de Atención” menciona los procedimientos a realizar, sin embargo, no cuenta con una estructura normada para la realización del tamizaje [25].

Tabla 2. NÚMERO MÍNIMO DE CONSULTAS DE SEGUIMIENTO DE ACUERDO A LA EDAD

<i>Recién nacido menor de 28 días</i>	2 consultas: <ul style="list-style-type: none"> • la primera a los 7 días y • la segunda a los 28 días
<i>El menor de un año debe recibir</i>	5 consultas como mínimo otorgadas a los: <ul style="list-style-type: none"> • dos meses • cuatro meses • seis meses • nueve meses • doce meses
<i>El niño de uno a cuatro años</i>	Una consulta cada 6 meses

Datos obtenidos de Detección Oportuna de Alteraciones Visuales en el Recién Nacido y Lactante en el Primer Nivel de Atención. Guía de Evidencias y Recomendaciones. Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2010

La USPSTF hace énfasis en la necesidad de realizar estudios que examinen las ventajas y desventajas de la realización del tamiz oftálmico en niños menores de 3 años así como los riesgos y beneficios a largo plazo en la visión del preescolar y los resultados sobre su salud [23].

1.2.4. Ambiente y Metodología Óptima para el Tamizaje Visual

Es importante establecer un área óptima y una técnica adecuada para realizar un tamizaje visual preciso, así como entrenar al personal para reconocer y evitar errores en el proceso. Éste procedimiento requiere de un equipo entrenado y calificado para llevarlo a cabo [16].

Las siguientes son características metodológicas y ambientales necesarias para un correcto tamizaje [16]:

1. El área donde se realizará el tamizaje debe contar con buena iluminación y ser libre de distractores. Un consultorio sin ruido o pasillo adaptado adecuadamente son, generalmente, suficientes para cumplir con este propósito.
2. Debe existir una distancia apropiada entre el paciente y el examinador. Para niños mayores de 5 años, esta distancia debe ser de 10 pies (en lugar del estándar de 20 pies), especialmente al usar optotipos pictóricos. Esta disminución en la distancia favorece la interacción entre los involucrados sin alterar la precisión de la prueba. Cabe señalar que los optotipos diseñados para preescolares, típicamente son calibrados para su uso a 10 pies.
3. A partir de los 6 años, en quienes puedan leer la cartilla con letras, la distancia debe ser ajustada apropiadamente a 10 o 20 pies dependiendo de la calibración marcada en la cartilla que se use.
4. Actualmente existen métodos para la evaluación de la agudeza visual a distancias tan cortas como 1, 2 y 5 pies, en los que se pueden usar optotipos de bolsillo o precargados en la computadora, Tablet e incluso Smartphone, sin embargo, no hay evidencia suficiente para validar su precisión diagnóstica.
5. Es importante tener en cuenta que los niños con discapacidad visual pueden pasar el examen de la visión si no se ocluye debidamente el ojo contralateral al examinado, ya que esto les permite utilizarlo para mirar los optotipos y dar resultados imprecisos. Otro aspecto a contemplar es la posibilidad de que el niño adivine correctamente los optotipos cuando solo se preguntan 2-3 de ellos.
6. El uso de optotipos validados y estandarizados es importante para una examinación visual precisa, por esta razón se recomienda el uso de los símbolos de LEA y HOTV en la evaluación del preescolar.

7. Se sugiere hacer el mayor esfuerzo para evitar aislar con el dedo formas o letras de manera inadvertida o cubrirlos para “ayudar” al niño que presenta dificultad para su lectura. Si se realiza de esta forma, el resultado de agudeza visual puede elevarse erróneamente ya que se bloquea el amontonamiento natural e inherente en las líneas de letras.

8. Usar el umbral visual como tamizaje de la agudeza visual puede dar resultados menos precisos que los obtenidos al explorar la línea crítica adecuada para la edad del niño.

Incorporar estos conceptos en la práctica clínica permite realizar una exploración rápida y confiable en el niño. [16]

1.3. PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES EN EL TAMIZ OFTÁLMICO

Las enfermedades oculares, por sí solas, tienen una incidencia muy baja: la catarata congénita ocurre en 1 a 15/10 000 personas [26,27]; el glaucoma congénito 1/10 000 y el retinoblastoma 11/1 000 000, entre otras. Se podría pensar erróneamente que no vale la pena hacer este estudio, pero si se suman las enfermedades oculares la incidencia es de 25% de recién nacidos vivos con alguna alteración ocular factible de ser detectada a tiempo por medio del tamizado oftalmológico [14]. Cabe señalar que en estas incidencias no se han tomado en cuenta las hemorragias retinianas por traumatismo obstétrico [28,29]. Si se suman las hemorragias, de las que no se han estudiado suficientemente las implicaciones tanto oculares como sistémicas, la incidencia de alteraciones oculares aumenta a 35% [29]. Si las comparamos con otras alteraciones presentes al nacimiento como la hipoacusia, la luxación congénita de la cadera, los errores del metabolismo, entre muchas otras, las alteraciones oculares en conjunto son, y por mucho, las más comunes [14].

Las alteraciones oculares pueden ser funcionales o estructurales y se originan tanto en el desarrollo embrionario como en el fetal. Algunas alteraciones son inherentes a la edad gestacional, mientras que otras se relacionan a errores innatos del metabolismo, síndromes genéticos, cromosomopatías, toxicomanías o tratamientos farmacológicos recibidos por la madre en el primer trimestre de la gestación [30].

Considerando, por una parte, el defecto que origina la ceguera, el déficit visual puede aparecer siendo aparente o no a la anomalía ocular. Por otra parte, las alteraciones oculares pueden presentarse de manera aislada como defecto único en el individuo o estar asociadas a otras anomalías congénitas en un cuadro de defectos múltiples [30].

A nivel internacional, las causas de ceguera y/o déficit visual de moderado a severo son múltiples y varían de una zona geo-económica a otra [11,25]. Éstas se pueden dividir en dos grupos: estructurales y funcionales, la siguiente tabla enlista las principales patologías en el mundo:

Tabla 3. PRINCIPALES ALTERACIONES OCULARES A NIVEL MUNDIAL.

<i>Alteraciones Oculares Estructurales</i>	Retinopatía del prematuro (ROP)
	Glaucoma Congénito
	Catarata Congénita
	Retinoblastoma
<i>Alteraciones Oculares Funcionales</i>	Ambliopía
	Estrabismo
	Alteraciones refractivas

Adaptado de Detección oportuna de alteraciones visuales en el preescolar en el primer nivel de atención. México: Secretaría de Salud; 03/11/2016.

En nuestro país, las causas de ceguera y/o déficit visual de moderado a severo reportadas en la encuesta Latinoamericana de Ceguera y déficit visual incluyen [1,25]:

- Retinopatía del prematuro (34.7%),
- Glaucoma congénito (14.6%)
- Distrofia retiniana (5.6 %).

A continuación se describen las principales patologías detectadas en el Tamizaje Visual.

1.3.1. Alteraciones Oculares Estructurales

1.3.1.1 Retinopatía del Prematuro

La vascularización retiniana se completa a las 42 semanas de gestación, es así, que la retina periférica no está completamente vascularizada al nacimiento. Después del nacimiento, la vascularización de la retina periférica continúa de forma normal [31]. La retinopatía del prematuro, conocida previamente como fibroplasia retrolental, es la detención del desarrollo neuronal y vascular normal de la retina en el niño prematuro, con proliferación anormal de los vasos retinianos [32], en su mayoría en bebés prematuros con un peso al nacer menor de

1250 gr o de menos de 32 semanas de gestación. Estos niños generalmente han recibido oxigenoterapia y los primeros signos de retinopatía aparecen entre las 35 y 45 semanas posteriores a la concepción. En la gran mayoría de los casos, la regresión espontánea ocurre en un período de 3 a 4 meses. Sólo los niños menores de 1000 gramos de peso al nacer están amenazados con ceguera. [33]

La primera y más temprana característica clínica es una línea clara de demarcación entre la retina vascular y la avascular (etapa 1) [34], lo que indica que la angiogénesis está disminuyendo o incluso detenida. La angiogénesis comienza alrededor de la semana 16 de gestación y normalmente termina a las 36 semanas para la retina nasal, a término para la retina temporal. El crecimiento capilar en la línea de demarcación forma una arista prominente (etapa 2), una neoproliferación que puede llegar más allá de la retina, infiltrando la membrana limitante interna y extendiéndose hacia el vítreo (etapa 3). En esta etapa, forma una membrana fibrovascular densa que se extiende desde la parte frontal hasta la parte posterior del cuerpo vítreo y puede hacer que la retracción de los vasos arborizados forme un pliegue falciforme, disversión papilar y ectopia macular. Si no se controla, la tracción de la proliferación causará inicialmente un desprendimiento de retina parcial (etapa 4), en última instancia un desprendimiento total (etapa 5), Finalmente resultando en la etapa cicatricial de la fibroplasia retrolental. La leucocoria puede estar presente desde la etapa 3 en adelante, generalmente con un pronóstico pobre para la visión y asociado a desprendimiento de retina. [31-33]

En la mayoría de los casos, la retinopatía tiene una regresión espontánea, con resolución completa en los casos leves-moderados [31]. El período crítico la etapa es en el que la neovascularización invade el vítreo, la zona retro ecuatorial y el polo posterior. A partir de este punto, conocido como la "enfermedad umbral", el riesgo de ceguera es del 50% y se indica la crioterapia [35]. En las publicaciones del Grupo Colaborativo CRYOROP se establece que el inicio de estadio 1 de la enfermedad ocurre en una media de 34.3 semanas de edad post-menstrual, la enfermedad pre-umbral en una media de 36.1 semanas y la enfermedad umbral en una media de 36.9 semanas. La fase aguda de la retinopatía del prematuro inició la involución en un promedio de 38.6 semanas de edad post-menstrual. En

el 90% de los pacientes la enfermedad inició la involución antes de las 44 semanas de edad post-menstrual. [32,36].

1.3.1.2 Glaucoma Congénito

El glaucoma congénito ocurre durante el desarrollo antes de los 3 años de edad debido a una obstrucción que impide el adecuado drenaje del humor acuoso secundario a un desarrollo anormal de la malla trabecular y el ángulo de la cámara anterior. Esta edad ha sido estimada de manera arbitraria ya que corresponde con aquella en la cual el ojo crece en respuesta a la alta presión intraocular [37].

Los niños con glaucoma congénito típicamente presentan alargamiento del globo ocular (bftalmos), edema y opacidad corneal con ruptura de la membrana de Descemet (estrías de Haab), puede ser uni o bilateral, simétrico o asimétrico.

Otras características clínicas incluyen el adelgazamiento de la esclera anterior, atrofia del iris, una cámara anterior con profundidad anormal y un segmento posterior con una estructura normal excepto por la atrofia glaucomatosa óptica progresiva [38]. Además de esto, la agudeza visual puede reducirse y los campos visuales restringirse, si se mantiene sin tratamiento o se instaura de manera tardía invariablemente ocurre la ceguera. [37]

El espectro del glaucoma infantil primario (GIP) se constituye por [37]:

- Glaucoma congénito
- Glaucoma en la infancia
- Glaucoma juvenil de ángulo abierto

El GIP también puede ser dividido de acuerdo a la edad de presentación en [37]:

- GIP neonatal: se presenta desde el nacimiento hasta el mes de edad
- GIP de inicio tardío: se presenta después de los 2 años de edad
- GIP de inicio en la infancia: se presenta en el rango de edad comprendido entre el final del GIP neonatal y el inicio de GIP tardío.

La disgenesia trabecular es una anomalía del ángulo íridocorneal que lleva a la presentación de glaucoma congénito aislado. La única alteración anatómica visible con el gonoscopio son las pseudomembranas de Barkan. La disgenesia íridotrabecular se refiere a la anomalía en el ángulo y el iris que frecuentemente se acompaña de glaucoma [37].

La incidencia del glaucoma congénito varía a nivel mundial de acuerdo al país y grupo étnico, siendo Medio Oriente la región con mayor número de casos. Existen estudios donde se describe la consanguineidad como factor asociado a incidencia aumentada de glaucoma congénito [37,38].

El paso inicial para establecer la fisiopatología del glaucoma congénito es entender su relación con anormalidades genéticas. Las variantes patológicas en CYP1B1 o LTBP2 causan glaucoma congénito de tipo autosómico recesivo. GLC3B en 1p36 y GLC3C en 14q24.3, también han sido ligados a esta patología [39,40]. En general, la probabilidad de identificar variantes bialélicas en CYP1B1 aumenta con la presencia de patología severa bilateral, antecedente familiar positivo y consanguineidad de los padres.

El diagnóstico de glaucoma congénito es relativamente sencillo cuando se presenta la triada clásica (epifora, fotofobia y blefarospasmo) que puede acompañarse de otros signos como opacidad corneal (secundario a edema), megalocórnea (diámetro corneal ≥ 10 mm al nacimiento), buftalmos, aumento de la presión intraocular (PIO) y cambios en el nervio óptico (excavación papilar ≥ 0.3) [41]; se debe realizar rápidamente para brindar atención temprana y tratar de preservar la visión, generalmente es advertido al nacimiento o durante los primeros meses de vida.

En niños, se prefiere la exploración con el tonómetro de Perkins. Una PIO ≥ 21 mmHg en al menos dos ocasiones uni o bilateral es considerada anormal. La presión intraocular en niños es de 12.02 ± 3.74 mmHg, sin embargo, varía dependiendo de la edad: al momento del nacimiento es de 5 mmHg, a los 6 meses es de 7 mmHg y al año de edad es de 8 mmHg [42, 43].

Los principales mecanismos de discapacidad visual secundaria a glaucoma congénito son las siguientes [44]:

- Miopía severa secundaria a la expansión del globo ocular
- Astigmatismo secundario a irregularidades en la superficie corneal causadas por el quiebre de la membrana de Descemet
- Daño de las fibras del nervio óptico

En algunos casos, la transparencia corneal permanece intacta a pesar del edema y buftalmos; cuando esto sucede, se debe examinar fondo de ojo y se establece el diagnóstico cuando la excavación del nervio óptico es mayor a 0.1 CDR en niños menores de un año [37, 44].

Otro método útil en el diagnóstico es el Ultrasonido en modo A, con el cuál se puede medir la longitud axial del ojo y que es menor de 18 mm al nacimiento, con un aumento gradual hasta los 22 mm a los dos años de edad; cualquier incremento anormal en éstas cifras nos debe hacer sospechar en glaucoma congénito [44,45].

Una vez diagnosticado, se debe dar tratamiento, el cual tiene como objetivo disminuir la PIO a un nivel que permita preservar la función visual y evitar dañar el nervio óptico o retina de manera extensa. En los casos de larga evolución o con daño irreversible, la meta es conservar la función visual al momento y prevenir el deterioro del ojo contralateral.

El tratamiento quirúrgico consiste en realizar una goniotomía (abordaje interno), trabeculotomía o trabeculectomía (abordaje externo) con el fin de eliminar las resistencias al flujo del humor acuoso causadas por las alteraciones anatómicas en el ángulo de la cámara anterior.

El tratamiento farmacológico funciona mediante la disminución en la producción de humor acuoso (alfa-agonistas, beta-bloqueadores, inhibidores de la anhidrasa carbónica) o el

aumento en su eliminación (derivado de adrenalina, parasimpaticomiméticos y análogos de prostaglandinas) [46].

1.3.1.3 Catarata Congénita

La causa más común de leucocoria en neonatos es la catarata congénita [9]. El término de catarata congénita se refiere a la opacidad parcial o total del cristalino presente al nacimiento. La catarata congénita se encuentra entre las principales causas de ceguera y visión baja en los niños y su detección y tratamiento precoz tiene importancia vital para minimizar la ambliopía y mejorar la recuperación visual [47]

Se ha estimado que dentro de las causas de ceguera en los niños la catarata congénita e infantil se presenta entre un 10 a 30% de los casos, en EUA se reporta en 1 de cada 2000 nacidos vivos en alguna de sus formas.¹ En América Latina se estima en 1 de cada 200 a 300 nacimientos por año y representa 10 casos nuevos por un millón de habitantes al año, siendo responsable de 5 a 20% de las causas de ceguera durante la infancia. [48]

Las causas de catarata congénita son muchas, éstas incluyen malformaciones oculares congénitas, infecciones intrauterinas (rubéola, citomegalovirus, varicela, toxoplasmosis), síndromes genéticos (Down, Patau y Lowe), enfermedades metabólicas (galactosemia, hipoparatiroidismo, hipoglucemia), herencia (comúnmente es de origen autosómico dominante, pero existen reportes de herencia autosómica recesiva y ligada al cromosoma X), medicamento (corticoesteroides) y radiación; también puede ser adquirida (trauma, secundaria a uveítis) o idiopática. [31,48]

Las cataratas congénitas son de particular importancia porque pueden ser causa de ambliopía, estrabismo y nistagmus. La ambliopía puede ser irreversible y condiciona pérdida de la visión, dependiendo del tamaño, localización y densidad de la catarata. [31, 48] La catarata congénita no sólo reduce la visión sino también interfiere con el desarrollo visual normal, por lo que es importante la exploración del reflejo rojo al nacimiento. [11, 13, 20,31]

En un niño con catarata congénita especialmente si es unilateral puede ser asintomática por lo que puede llegar a ser detectada tardíamente, sin embargo, existen algunos signos que pueden ser observados a simple vista por los padres o el Pediatra como es la leucocoria, pobre fijación visual a los objetos, nistagmus en los casos de catarata bilateral, densa o que involucra el eje visual y se manifiesta como una mirada vaga o de búsqueda, estrabismo como consecuencia de una agudeza visual disminuida donde la opacidad crea un obstáculo sensitivo a la fusión que puede derivar en la desviación ocular especialmente en cataratas unilaterales y fotofobia ocasionada por la dispersión de la luz. [31,48]

El estudio con la lámpara de hendidura nos permite determinar las características de la catarata: localización densidad, morfología de la catarata. Mediante la oftalmoscopia realizada a una distancia de 15 cm del ojo a través de la pupila no dilatada es muy útil para estimar el grado de interferencia de su eje visual realizándose en un ambiente oscuro y a la luz del oftalmoscopio dirigiendo para ambos ojos simultáneamente. Este examen puede ser utilizado por Enfermeras, Pediatras, o el Oftalmólogo [48].

Generalmente la catarata congénita unilateral es una anomalía aislada y no requiere de búsqueda de patología sistémica, la excepción es la causada por rubéola (20% de los casos es unilateral). En contraste, las cataratas bilaterales que no tienen componente hereditario (autosómica dominante), deben recibir asesoría para descartar anomalías cromosómicas y genéticas, patologías metabólicas infecciones intrauterinas [49].

El tratamiento por mucho, es más complejo que en un adulto, considerando aspectos de gran importancia como una mayor respuesta inflamatoria en el niño, el tiempo de cirugía, la técnica quirúrgica, la corrección de la afaquia, el poder y tipo de lente intraocular así como el manejo de la ambliopía postoperatoria mediante la rehabilitación visual para obtener un buen resultado a largo plazo [48]. Generalmente, el tratamiento es conservador, dependiendo del alcance y agudeza visual del niño. La cirugía está indicada en casos donde hay pérdida de la visión marcada (20/200 o menor) o si la catarata es total [49].

Mientras que la catarata congénita no es un padecimiento que pone en riesgo la vida, el pronóstico para la visión mejora significativamente si es diagnosticada y tratada antes de los dos meses de edad [49].

1.3.1.4 Retinoblastoma

El retinoblastoma es una neoplasia altamente maligna que se origina en las células fotorreceptoras de la retina, asociada a un gen de supresión tumoral (RB1) [50] resulta de una doble mutación oncogénica entre el comienzo del 3er mes de gestación y 4 años de edad en una célula retiniana inmadura, muy probablemente un retinoblasto multipotente, célula precursora de cono [33]. Representa el mayor desafío en el campo de la oftalmología ya que afecta a bebés muy pequeños, en la mayoría de los casos perfectamente sanos en todos los demás aspectos; amenaza a aquellos individuos con la mayor esperanza de vida posible. Los sobrevivientes pueden estar severamente impedidos por las lesiones del polo posterior que afectan la función visual central. [33]

Es la patología ocular maligna primaria más común en la infancia y constituye el 3-4% de todos los cánceres pediátricos [33, 51, 52]; representa el 80% de los tumores oculares primarios en niños menores de 15 años [53], el 17% de todos los cánceres neonatales [54] y el 1% de todas las muertes por cáncer [55]. Todas las edades consideradas, es el tercer cáncer más frecuente de ojo y anexos oculares (20%).

De acuerdo con la literatura, la frecuencia media de retinoblastoma es de uno en 20,000 nacidos vivos [56] sin sexo, raza o predilección geográfica y no se conocen factores de riesgo exógenos aparte de la edad de los padres, en particular la del padre [57].

El inicio de la enfermedad puede ocurrir así en el útero [58] y hasta los 4 años de edad, con una edad media de aparición de los primeros signos de 7 meses para casos bilaterales, 24 meses en enfermedad unilateral [56].

El retinoblastoma puede ser no hereditario (60%) o hereditario (40%), la forma hereditaria muestra un patrón de dominancia autosómica clásico con 90% de penetración al nacer. [33]

La presentación clínica del retinoblastoma varía según el tipo de crecimiento del tumor y la duración, el grado de vascularización y la presencia de calcificaciones, siembra vítrea, desprendimiento de retina o hemorragia [33]. Las divisiones iniciales de células tumorales pueden ocurrir en diferentes capas internas de la retina:

- Retinoblastoma endofítico: Se desarrolla en la superficie de la retina y en la cavidad vítrea. Se presenta como uno o más tumores aislados o formándose en cúmulos de tamaño variable, redondo u oval, de color blanco amarillento (calcificaciones) o rosado (vascularización) con su propia, a menudo turgente y tortuosa, red vascular. El retinoblastoma endofítico muestra una marcada tendencia a la invasión del vítreo por siembra.
- Retinoblastoma exofítico: Se desarrolla desde las capas externas de la retina hacia la coroides, invade el espacio subretiniano y provoca un desprendimiento de retina, que enmascara en mayor o menor grado los detalles de la masa o masas subyacentes. La siembra puede ocurrir en el líquido subretiniano.
- Retinoblastoma mixto: Un crecimiento mixto implica la asociación de estos dos tipos.
- Retinoblastoma infiltrante difuso o reticular: Más raramente (2%), el tumor puede desarrollarse de manera insidiosa dentro de las capas retinianas y el espacio subretiniano, presentándose como un recubrimiento retiniano grisáceo sin masa elevada y sin calcificaciones, creciendo lentamente a lo largo del eje retiniano hacia el segmento anterior donde ocurren manifestaciones tardías de la enfermedad en forma de complicaciones pseudoinflamatorias (puede manifestarse finalmente como un pseudohipopión) [59,60]
- Retinoma (retinocitoma): El retinoblastoma puede presentarse en una forma inactiva indicativa de remisión espontánea (2% –5% de los casos) [56]. Esto se caracteriza por masas grisáceas homogéneas, más o menos translúcidas,

calcificaciones, con migración de pigmento y proliferación que bordean el tumor [61].

- Retinoblastoma hereditario: Existe un riesgo de afectación trilateral, que es la asociación de retinoblastoma, generalmente bilateral (90%) pero no exclusivamente, con un tumor neuroblástico intracraneal, comúnmente en la región de la glándula pineal, células vinculadas al gen RB1 y del mismo origen filogenético que los tejidos retíales. El pronóstico vital para estos tumores cerebrales es muy malo [33]

Tanto las formas endo como las exofíticas pueden desarrollar calcificaciones, en forma de manchas blancas calcáreas dentro de la masa tumoral. La siembra vítrea y subretiniana, junto con las calcificaciones, son las características virtualmente patognomónicas del retinoblastoma [33].

En la mayoría de los casos, el primer signo clínico es la leucocoria (60-80% de los casos) [62,63], la segunda manifestación primaria más frecuente es el estrabismo (20%), y el resto de los casos debutan con manifestaciones atípicas (inflamatorias o hipertensas hasta en el 20% de los casos) [33].

Los signos atípicos pueden causar problemas importantes en el diagnóstico e incluyen ojo rojo, uveítis, hipopión, hifema, heterocromía, rubeosis, glaucoma o trombosis, en particular como complicaciones finales de la no detección de la enfermedad. Estos son signos muy tardíos que llevan un pronóstico vital y funcional mucho más reservado. [64,65]. Otras lesiones intraoculares pueden simular los signos iniciales o las características clínicas y, a veces, se denominan "pseudo-retinoblastomas" [33].

Aunque el retinoblastoma representa aproximadamente el 50% de los casos de leucocoria [66], es, afortunadamente, una enfermedad rara, pueden curarse a bajo costo y con un sufrimiento mínimo para el paciente, siempre que el tratamiento se administre en las primeras etapas de la enfermedad. En etapas posteriores, el tratamiento es costoso, engorroso y no tiene un resultado seguro.

Los niños portadores del gen RB1 sufren una exposición de por vida a otras neoplasias malignas primarias no oculares, en particular el osteosarcoma de la órbita o en cualquier otro lugar [67,68] (Abramson 1999 ; Abramson et al 2001). El riesgo es del 1% por año de evolución y es particularmente alto en los niños que recibieron radioterapia antes de la edad de un año [67] (Abramson 1999).

1.3.2. Alteraciones Oculares Funcionales

1.3.2.1 Ambliopía

La ambliopía, también llamada “ojo flojo” es una alteración en el desarrollo del sistema nervioso central, ocurre en la infancia, período en el cual el sistema visual es susceptible a cambios que interrumpan el desarrollo. Es la causa más común de pérdida de la visión en la infancia. Su prevalencia estimada es de 1-6%. En Estados Unidos más del 2% de los niños de entre 6 y 71 meses tienen ambliopía y es responsable de 2.9% de la pérdida permanente de la visión en adultos [69, 70]

Este trastorno causa una gama de déficits en la percepción visual de ojo ambliope, incluida la pérdida de agudeza visual, precisión en la posición y sensibilidad al contraste, particularmente a frecuencias espaciales altas, así como un aumento en el ruido interno y tiempos de reacción prolongados. Por otra parte, el ojo sano también se ve afectado en algunos tipos de percepción motriz, lo que refleja respuestas neuronales alteradas y conectividad funcional en la corteza visual.

Generalmente es un trastorno unilateral, sin embargo, los niños con errores refractivos altos pueden desarrollar ambliopía bilateral [71]. No es común que se desarrolle después de los 6 a 8 años de edad [70].

La ambliopía casi siempre se asocia con una historia de desarrollo visual binocular anormal en etapas tempranas de la vida. Los factores de riesgo para ambliopía incluyen estrabismo unilateral constante, anisometriopías (hipermetropía, astigmatismo y miopía) y catarata (no muy común en países desarrollados) [71]; éstos son más comunes en niños prematuros o pequeños para la edad gestacional.

Los tipos más frecuentes de ambliopía se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla 4. TIPOS MÁS FRECUENTES DE AMBLIOPÍA.

<i>TIPO</i>	DESCRIPCIÓN
<i>Estrábica</i>	La falta de alineación de los ojos (estrabismo) resulta en la supresión del estímulo visual proveniente del ojo desviado en la corteza visual.
<i>Anisométrica</i>	La diferencia de agudeza visual (error refractivo), tiene como consecuencia visión borrosa en un ojo, lo que lleva a la supresión del estímulo de éste en la corteza visual.
<i>Combinada (estrábica y anisométrica)</i>	La falta de alineación y error refractivo lleva una supresión de la imagen que crónicamente es borrosa.
<i>Ametrópica</i>	Bilateral, existe un desarrollo de la corteza visual inadecuado y se ve una imagen borrosa en ambos ojos, secundario a un error refractivo simétrico alto.
<i>Por privación</i>	La obstrucción en el eje visual resulta en la supresión en la corteza visual.

Tomado de McConaghy JR, McGuirk R. Amblyopia: Detection and Treatment. Am Fam Physician. 2019 Dec 15; 100(12):745-750. PMID: 31845774.

La supresión es el mecanismo neurológico mediante el cual el cerebro es capaz de ignorar las imágenes provenientes de un ojo mal alineado o con visión borrosa. La supresión

ininterrumpida tiene como consecuencia la ambliopía debido a que el cerebro no tiene la oportunidad de usar el ojo suprimido. Si el ojo suprimido no es estimulado mientras las vías visuales están en desarrollo, éste tendrá discapacidad visual permanente.

La duración de la privación visual y su impacto sobre el desarrollo visual está relacionado directamente con la edad que tiene el niño al iniciar la ambliopía. Debido a que el sistema visual tiene mayor plasticidad durante los primeros meses de vida, la ambliopía a esta edad se desarrolla más rápida y profundamente, es por esto que la detección temprana es la clave del éxito en el tratamiento [71]. Los niños menores de 7 años, tienen mejor respuesta al tratamiento.

Aunque la ambliopía no es una condición genética, existen factores genéticos para desarrollarla, por ejemplo, si ambos padres tienen estrabismo, el niño tiene cuatro veces más posibilidades de desarrollar ambliopía que un niño sin éste antecedente. Aquellos con ptosis, edad gestacional menor a 30 semanas, peso al nacimiento menor de 1500 grs, retraso en el desarrollo psicomotor, síndromes con afección ocular (Síndrome de Down) y antecedente familiar de ambliopía y estrabismo, deben de ser referidos al Oftalmólogo tan pronto sean identificados [69].

El tratamiento recae en identificar la causa subyacente y corregir el error refractivo, posteriormente se promueve el uso del ojo ambliope al obstaculizar el uso del ojo sano. El manejo de la ambliopía en niños incluye la corrección de errores refractivos, terapia de oclusión (parche), farmacoterapia y cirugía [69, 70,71], se debe individualizar el tratamiento de acuerdo a la edad, agudeza visual, adherencia al tratamiento y factores psicosociales del niño. Se estima que 25% de ellos presenta recurrencia en el lapso de un año [69]

1.3.2.2 Estrabismo

El estrabismo ocurre cuando un ojo enfoca un objeto en un punto y el otro ojo se desvía hacia fuera (exotropía), hacia arriba (hipertropía), hacia abajo (hipotropía) o hacia

nasal (esotropía). El paciente puede presentar diplopía o pérdida en la visión y tomar una postura compensatoria como inclinar la cabeza [70].

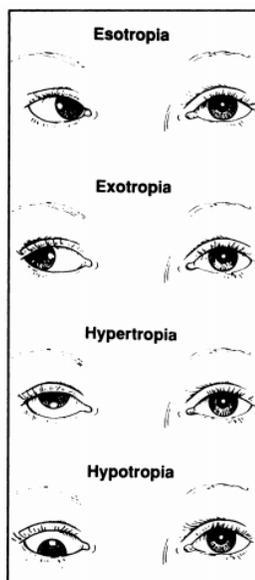


Figura 3. Tipos de Estrabismo. Tomada de Magramm, I. (1992). Amblyopia: Etiology, Detection, and Treatment. *Pediatrics in Review*, 13(1), 7–14. doi:10.1542/pir.13-1-7

El estrabismo primario lleva al desarrollo de ambliopía debido a la supresión, mecanismo mediante el cual el cerebro ignora las imágenes provenientes del ojo afectado; otra consecuencia del estrabismo es la pérdida de fusión, que da como resultado una percepción alterada de la profundidad así como una apariencia antiestética [71].

Algunas personas con estrabismo, presentan ortoforia aparente, sin embargo, tienen limitación al realizar algunos movimientos oculares con uno o ambos ojos, lo que hace evidente el estrabismo cuando miran a una dirección en particular. Esto se conoce como estrabismo intermitente; es por esta razón que es necesario confirmar que el examinado puede mover los ojos hacia cualquier dirección [70], así como cubrir alternadamente los ojos en búsqueda de estrabismo.

Esta alteración puede ser congénito o adquirido, secundario a trauma, alteraciones musculares o nerviosas, por defectos en la refracción o como dato sugestivo de la existencia de otra patología ocular como retinoblastoma [70].

Se debe determinar la causa de estrabismo y tratarla. El tratamiento quirúrgico y no quirúrgico (lentes, prisma, toxina botulínica) son opciones de manejo disponibles para estrabismo [72].

1.3.2.3 Alteraciones refractivas

La Organización Mundial de la Salud considera los errores refractivos no corregidos una de las causas principales de discapacidad visual en el mundo (44%). Se estima que para 2050 la mitad de la población tendrá algún defecto refractivo.

Las alteraciones en la refracción son un reflejo de la discordancia entre la longitud axial del ojo y su poder óptico, dando como resultado imágenes retinianas borrosas. Esta discrepancia es usualmente encontrada en recién nacidos, quienes frecuentemente presentan errores refractivos significativos, sin embargo, en la mayoría de los casos, éstos disminuyen durante el desarrollo temprano [73].

Existen tres tipos principales de errores refractivos: hipermetropía y miopía, que representan los errores esféricos y el astigmatismo, que involucra una asimetría óptica [2,73].

Hipermetropía. Se produce cuando la longitud axial del ojo es muy corta para su poder óptico, por lo tanto, los objetos cercanos así como los lejanos que se encuentren a menor distancia, se ven borrosos a menos que se corrija con mecanismos de acomodación o dispositivos ópticos. La hipermetropía puede originarse en uno o más componentes oculares (eje axial menor, cornea relativamente plana o poder refractivo insuficiente del cristalino). Lo síntomas asociados a hipermetropía son: visión borrosa, astenopia, disfunción binocular, ambliopía y /o estrabismo).

Miopía. En contraste, la miopía es producto de una longitud axial mayor al poder óptico, resultando en visión borrosa al enfocar objetos lejanos, no así al

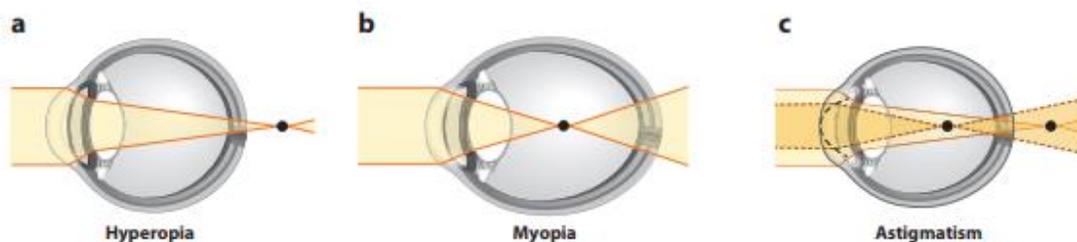


Figura 4. Errores refractivos (A) Hipermetropía (b) Miopía (C) Astigmatismo

Tomada de Harb EN, Wildsoet CF. Origins of Refractive Errors: Environmental and Genetic Factors. *Annu Rev Vis Sci.* 2019 Sep 15;5:47-72. doi: 10.1146/annurev-vision-091718-015027. PMID: 31525141.

ver de cerca. Puede ser parte de un síndrome congénito sistémico (miopía síndromica), sin embargo, la mayoría de las miopías no corresponde a esta categoría y se clasifican de acuerdo a su edad de inicio en: congénita (generalmente es miopía alta, común en prematuros), preescolar, de inicio en la juventud (la más común) o en la adultez. Las personas miopes tienen mayor riesgo de discapacidad visual secundaria a desprendimiento de retina, maculopatía miope, glaucoma y cataratas, incluso en niveles leves a moderados, aunque el riesgo de padecer las complicaciones arriba mencionadas es mucho mayor en miopías de alto grado (mayor a -6 DP).

Astigmatismo. Es secundario a una imperfección en la curvatura de la córnea (astigmatismo corneal) o cristalino (astigmatismo interno). Debido al efecto neutralizante del astigmatismo interno sobre el astigmatismo corneal, la magnitud promedio del astigmatismo generalmente es limitada, aunque la simetría esférica es rara en estas superficies. Es común encontrar astigmatismo en personas con miopía o hipermetropía altas. En todos los casos, habrá visión borrosa o distorsionada a cualquier distancia, tanto de lejos como de cerca. Al igual que la hipermetropía, altos niveles de astigmatismo a menudo se presentan en etapas tempranas de la infancia, disminuyendo durante el desarrollo temprano. Un astigmatismo residual significativo es considerado un factor de riesgo ambliogénico debido a la visión borrosa asociada al no ser corregido.

La emetropización es el proceso en el cual ocurre una reducción de los errores refractivos presentes al nacimiento, éste es secundario al desarrollo ocular fisiológico en el cual el ojo crece y hay una reducción en el poder dióptrico. Este proceso se ve reflejado en el cambio en la distribución de errores refractivos el cual está cerca de +2.00D (hipermetropía) en neonatos y cambia rápidamente hacia la emetropía alrededor de los primeros dos años de edad. Un proceso activo mediado visualmente es responsable de regular el balance entre el poder óptico y la longitud axial del ojo para lograr la emetropía.

Algunos modelos animales muestran que el crecimiento ocular podría alterarse por manipulaciones visuales tales como la privación de la forma espacial, estos modelos son la primera evidencia de la existencia del proceso de emetropización y de la implicación de la retina como responsable de detectar y codificar errores al enfocar y generando señales moduladoras del crecimiento que guíen el crecimiento ocular en compensación [73].

Para niños en distintas regiones definidas por la OMS, la prevalencia estimada de astigmatismo ($>0.50D$) fue 14.9, mayor que para hipermetropía con 4.6%, ($> +2.00D$) y miopía 11.7% ($< - 0.50D$).

La miopía aparece generalmente alrededor de los 6-8 años de edad. Los pacientes miopes típicamente presentan una progresión rápida y temprana seguida de una reducción en la velocidad y estabilización eventual del error refractivo en la adolescencia. Existe una variabilidad significativa entre grupos étnicos en la edad de inicio y la evolución de miopía [73].

La prevalencia de astigmatismo alto es mayor en americanos nativos, hispanos y poblaciones del este de Asia. En resumen tanto la edad como las diferencias étnicas son factores que intervienen en la prevalencia de distintos errores refractivos [73].

1.4. LA IMPORTANCIA DEL EXAMEN OFTALMOLÓGICO EN PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN

El examen ocular y la evaluación de la agudeza visual son fundamentales para la detección de alteraciones del sistema visual, con lo que sería factible identificar problemas estructurales y del desarrollo de la visión como los errores de la refracción, así como datos de alarma que indiquen otras enfermedades sistémicas. El tratamiento oportuno de estas condiciones es fundamental, incluyendo la educación de los Médicos de primer contacto y padres, con respecto a la importancia de un seguimiento [2].

Las enfermedades oculares que se manifiestan o desarrollan en las etapas de RN, lactante o preescolar son causa frecuente de déficit o discapacidad visual moderado/severo o ceguera, o representan enfermedad sistémica en sus formas graves, estas conducen a problemas asociados a bajo rendimiento escolar. [2]

Cualquier informe de una pupila blanca, sea cual sea el contexto, debe tomarse en serio y, hasta que se demuestre lo contrario, se considera que, en el mejor de los casos, es el resultado de una malformación benigna, en el peor, el primer signo de cáncer de la retina, el retinoblastoma [5].

Una anamnesis familiar completa es esencial, con especial atención a cualquier historia de enucleación en la infancia [2,5].

Se debe tener en cuenta la edad del niño y anotar una descripción completa de la anomalía. Se registrará una evaluación de la visión del niño (fijación y capacidad para seguir objetos), el color del iris y la posición de los ojos (estrabismo).

Ante la detección de cualquier lesión retiniana, estructural o refractiva en esta etapa, no debe haber demora en remitir al niño a un especialista. Dependiendo del resultado de este segundo examen, es posible que se requieran investigaciones adicionales en un centro de referencia [2,5]

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que no se encuentra contemplado dentro del profesiograma institucional ni existe un algoritmo estandarizado para la exploración del reflejo rojo en primer nivel, no se tiene evidencia objetiva de la realización de Tamizaje Visual a la población infantil en las unidades de medicina familiar.

Comúnmente, el Personal Médico refiere casos a solicitud de los padres o por hallazgo incidental de algún especialista principalmente por baja visual o presencia de leucocoria notable a simple vista, lo que denota patología ocular avanzada y en la mayoría de los casos, con mal pronóstico. Ello evidencia lo tardío de la detección y la ausencia de búsqueda intencionada de patología ocular a nivel pediátrico pese a que está legislado como un derecho a la salud.

La toma de agudeza visual debería ser un signo evaluado en la consulta de medicina familiar, ya que es objetivo y fácil de realizar, aunado a que está al alcance de cualquier personal y unidad independientemente de su ubicación y nivel de atención. Realizarlo, le permite al Personal Médico sospechar patología ocular y advierte la necesidad de referir al paciente pediátrico oportunamente.

En el presente protocolo se realizó Tamizaje Oftálmico en población pediátrica con el fin de conocer las características de ésta dentro la Unidad de Medicina Familiar 231, así como las patologías oftálmicas más frecuentes en ella para, posteriormente, fundamentar la instrucción en el tema tanto al personal de salud como a los padres de familia, a fin de normar su aplicación y hacer consciencia de la importancia de su realización para el diagnóstico oportuno de patologías que pueden llevar a ceguera infantil que numéricamente tendrá un costo más alto si no se atiende oportunamente, y podría resultar en pensiones que pueden ser evitadas con una intervención oportuna.

3. JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que existen aproximadamente 19 millones de niños con discapacidad visual en el mundo, de ellos, 1.4 millones son ciegos [17]. La mayoría de los niños nacen ciegos o evolucionan a la ceguera dentro del primer año de vida, lo cual representa una cifra aproximada de 6000 casos por cada 10 millones de habitantes, en países en desarrollo; lo que conlleva a 75 millones de años-ceguera (número de ciegos x esperanza de vida). Sin embargo, cerca de 40 % de todas las causas de ceguera en la niñez son prevenibles o tratables [11].

En México, de acuerdo al censo poblacional del 2010, el INEGI tiene registrados 1 561 081 individuos, con discapacidad visual (comprende a las personas que aun con anteojos tienen dificultad para ver) la cual incluyo a todos los grupos etarios. Posiblemente 625 000 casos pudieron prevenirse o tratarse oportunamente si el diagnóstico de la enfermedad subyacente hubiese sido de manera temprana [25].

Las enfermedades oculares que se manifiestan o desarrollan en las etapas de RN, lactante o preescolar son causa frecuente de déficit o discapacidad visual moderado/severo o ceguera, o representan enfermedad sistémica en sus formas graves, estas conducen a problemas asociados a bajo rendimiento escolar. [11]

El déficit visual moderado o severo son desenlaces incapacitantes y resultado de la falta de diagnóstico temprano de enfermedades oculares subyacente [11, 17, 23,25]. Por lo tanto, es preciso que de manera sistemática el personal de salud de primer contacto cuente con la metodología y herramientas clínicas que incrementen la probabilidad del diagnóstico temprano a fin de limitar el daño y secuelas a consecuencia de las mismas [11].

Ya sea la Enfermera de familia, el Médico Familiar o el Pediatra (generalmente en medio particular), el equipo de atención primaria suele ser el primer contacto del niño con el personal de salud, por lo tanto, ellos desempeñan un papel esencial, ya que la evolución y el

resultado final de la enfermedad dependerán de la velocidad de reacción en esta etapa inicial [14].

El Instituto Mexicano del Seguro Social entre sus acciones preventivas a la población pediátrica tiene contemplado el tamizaje para detección de enfermedades metabólicas, que da seguimiento a través de la consulta familiar y las acciones de enfermería en medicina preventiva, sin embargo, no está claramente especificado el Tamiz Visual en la normativa actual o profesiograma ni en la hoja de control e informe de consulta externa [55].

El desconocimiento de los procesos de detección y envío oportuno de patologías visuales pueden ser un factor importante que retrase la atención de enfermedades serias como el retinoblastoma o la catarata congénita, por lo que la difusión en las unidades de atención primaria involucrando Médicos, Enfermeras y Asistentes Médicas son piedra angular para dar cumplimiento a lo establecido en la ley general de salud.

De igual manera, es necesario involucrar a la población en general para el fomento de la salud visual, ya que esta tarea se ve retrasada hasta el ingreso de los menores a los centros escolares de educación primaria, y en muy pocos casos en la etapa preescolar.

El procedimiento para realizar Tamizaje Visual es rápido y requiere únicamente de una lámpara de mano y un oftalmoscopio, por lo que el Personal Médico y de Enfermería de las unidades medicina familiar tienen la oportunidad de detectar tempranamente alteraciones visuales que pueden ser tratadas y en su caso llevar a la rehabilitación visual, si estuvieran implementadas las acciones normativamente con la debida capacitación.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la utilidad de la aplicación de Tamiz Oftálmico en población pediátrica de 0 a 6 años de la Unidad de Medicina Familiar 231 de Instituto Mexicano del Seguro Social?

5. HIPOTESIS

La aplicación de Tamiz Oftálmico en la población pediátrica de 0 a 6 años de la Unidad de Medicina Familiar 231 del Instituto Mexicano del Seguro Social es útil para conocer las patologías oftálmicas con mayor incidencia en este grupo y realizar su diagnóstico temprano.

6. HIPOTESIS NULA

La aplicación de Tamiz Oftálmico en la población pediátrica de 0 a 6 años de la Unidad de Medicina Familiar 231 del Instituto Mexicano del Seguro Social NO es útil para conocer las patologías oftálmicas con mayor incidencia en éste grupo y realizar su diagnóstico temprano.

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Estimar la utilidad de la aplicación de Tamiz Oftálmico en población pediátrica de 0 a 6 años de la Unidad de Medicina Familiar 231 de Instituto Mexicano del Seguro Social

7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar Tamiz Visual a toda la población infantil referida para este protocolo
- Determinar la incidencia de patología oftálmica en población preescolar de la UMF 231
- Conocer el beneficio en la aplicación del tamizaje a pacientes menores de 3 años
- Calcular el porcentaje de casos referidos a segundo nivel de atención

8. SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODO

8.1 TIPO DE ESTUDIO

Transversal, observacional, descriptivo, prospectivo y abierto.

8.2 LÍMITE DEL ESPACIO

La muestra de pacientes fue recolectada en la Unidad de Medicina Familiar 231, por medio de la referencia realizada por el Médico Familiar, Enfermera Especialista de Familia o Enfermera General; esta unidad brinda atención de primer nivel a los derechohabientes que radican en el municipio de Metepec, Estado de México.

El estudio se llevó a cabo en el Servicio de Oftalmología de la Unidad Médica de Atención Ambulatoria 231, que corresponde al primer nivel de atención médica y pertenece al mismo complejo que la UMF 231. Brinda atención ambulatoria de diversas especialidades (oncología, neumología, nefrología, endoscopía, ortopedia, traumatología, otorrinolaringología, urología, oftalmología, hemodiálisis, quimioterapia e inhaloterapia) a pacientes referidos por el servicio de medicina familiar de distintas unidades de la Delegación Poniente del Estado de México.

8.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESTADÍSTICO
Edad	Tiempo de vida medida en días, meses o años	CUANTITATIVA CONTINUA DESCRIPTORA	DÍAS, MESES Y AÑOS	MEDIA EDAD MÁXIMA EDAD MÍNIMA
Género	Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres	CUALITATIVA DESCRIPTORA	FEMENINO O MASCULINO	GRÁFICO: DE PASTEL
Peso al nacimiento	Primera medida del peso del feto o recién nacido hecha después del nacimiento, en gramos	CUANTITATIVA CONTINUA	GRAMOS	GRAFICO: HISTOGRAMA
Talla al nacimiento	Estatura de una persona medida desde la planta del pie, hasta el vértice de la cabeza, en centímetros	CUANTITATIVA CONTINUA INTERVINIENTE	CENTÍMETROS	GRAFICO HISTOGRAMA
Edad gestacional al nacimiento	Periodo transcurrido entre la implantación del óvulo fecundado en el útero y el momento del parto	CUANTITATIVA CONTINUA INTERVINIENTE	SEMANAS DE GESTACIÓN	GRAFICO: HISTOGRAMA

Exposición a oxígeno	Durante el periodo perinatal, se da cuando el recién nacido permanece por tiempo prolongado en contacto con instrumentos para suministro de oxígeno como puntas nasales, mascarilla o intubación endotraqueal.	CUALITATIVA INDEPENDIENTE	SI O NO	GRÁFICO: PASTEL
Vía de nacimiento	Vía por la cual el feto es expulsado de la cavidad uterina	CUALITATIVA INTERVINIENTE	CESÁREA O PARTO	GRÁFICO: PASTEL
Patología congénita	Enfermedad que se manifiesta desde antes del nacimiento, ya sea producida por un trastorno en el desarrollo embrionario o como consecuencia de un defecto hereditario	CUALITATIVA INTERVINIENTE	PREGUNTA ABIERTA	PORCENTAJE GRÁFICO: BARRAS
Parto prolongado	Dilatación cervical o descenso fetal anormalmente largos, en el que la fase latente dura más de 20 hrs en primigestas y más de 14 hrs en multigestas	CUALITATIVA INTERVINIENTE	SI O NO	GRÁFICO: PASTEL
Ruptura de membranas	Pérdida de la continuidad de las membranas amnióticas con salida del	CUALITATIVA INTERVINIENTE	SI O NO	GRÁFICO: PASTEL

	líquido amniótico que se presenta antes del parto		HORAS TRANSCURRIDAS	GRÁFICO: HISTOGRAMA
TORCH	Examen diagnóstico para detectar toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes simple y VIH	CUALITATIVA INTERVINIENTE	SI NO DESCONOCE	GRÁFICO: BARRAS
Antecedente de patología oftálmica en parientes de primer grado	Presencia de patologías que condicionen leucocoria (retinoblastoma, catarata congénita, glaucoma congénito) en parientes de primer grado (madre, padre, hermanos)	CUALITATIVA INTERVINIENTE	SI O NO	GRÁFICO: PASTEL
Antecedente de revisión oftálmica previa en primer nivel de atención por Médico o Enfermera	El paciente cuenta con al menos una exploración oftalmológica realizada por el Médico Familiar o la Enfermera de Familia/ Enfermera General	CUALITATIVA DEPENDIENTE	SI O NO	GRAFICO: PASTEL
Inspección externa de ojos y párpados	Se apoya del uso de una lámpara de mano para evaluar los párpados,	CUALITATIVA DEPENDIENTE	NORMAL ANORMAL	GRAFICO: PASTEL

conjuntiva, esclera, córnea e iris para la detección de anomalías

<p>Evaluación de movimientos oculares</p>	<p>Detecta anomalías en el alineamiento de los ojos. Mientras el niño enfoca la mirada en un objeto pequeño y fijo (un juguete pequeño o una estampa en un abatelenguas), el examinador cubre cada ojo de alternadamente en búsqueda de un cambio en la alineación de cada ojo</p>	<p>CUALITATIVA INDEPENDIENTE</p>	<p>ORTOPOSICIÓN ESTRABISMO</p>	<p>GRÁFICO: PASTEL</p>
<p>Prueba de Hirschberg</p>	<p>Consiste en proyectar una luz puntual (lámpara de mano) al centro de la cara y observar la posición de los reflejos luminosos corneales</p>	<p>CUALITATIVA INDEPENDIENTE</p>	<p>ORTOPOSICIÓN ESTRABISMO</p>	<p>GRÁFICO: PASTEL</p>
<p>Reflejo rojo (de Brückner)</p>	<p>Consiste en sostener un oftalmoscopio directo cerca al ojo del examinador con la fuente de energía puesta al mínimo de su potencia. En un cuarto oscuro, la luz de oftalmoscopio debe ser proyectada en ambos ojos al</p>	<p>CUALITATIVA DEPENDIENTE</p>	<p>REFLEJO NORMAL REFLEJO ANORMAL</p>	<p>GRÁFICO: PASTEL</p>

	<p>mismo tiempo a unos 50 cm de distancia.</p> <p>Para ser considerado normal, el reflejo rojo debe emanar de ambos ojos simétricamente y con la misma intensidad.</p>			
Agudeza visual	<p>Capacidad para distinguir objetos o imágenes con la iluminación adecuada. Se mide con los optotipos de Lea y Snellen de acuerdo a la edad del paciente</p>	<p>CUALITATIVA DEPENDIENTE</p>	<p>BUENA: 20/40 O MEJOR MALA:20/50 O PEOR</p>	<p>PARA FINES ESTADISTICOS SE OPERACIONALIZA EN VARIABLE CUALITATIVA GRÁFICO: PASTEL</p>
Oftalmoscopia	<p>Exploración del interior del ojo mediante un oftalmoscopio para observar el fondo de ojo y la transparencia de los medios ópticos</p>	<p>CUALITATIVA INDEPENDIENTE</p>	<p>NORMAL ANORMAL</p>	<p>GRÁFICO:PASTEL</p>
Presencia de patología ocular	<p>Alteración en la refracción o estructura del globo ocular</p>	<p>CUALITATIVA DEPENDIENTE</p>	<p>SI O NO</p>	<p>GRAFICO: PASTEL</p>

Envío a segundo nivel de atención	Se realiza cuando el paciente requiere valoración y tratamiento en Centros Médicos de atención especializada.	CUALITATIVA DEPENDIENTE	SI O NO	GRÁFICO: PASTEL
--	---	----------------------------	---------	-----------------

8.4 UNIVERSO DE TRABAJO

Se estudió a una muestra de la población pediátrica derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social, con una edad comprendida entre los 0 años y los 6 años de ambos géneros (masculino o femenino), sin patología congénita conocida, sin patología oftálmica conocida y corregida, que fueron referidos por la Enfermera Especialista en Familia, Médico Familiar o la Enfermera General y aceptaron participar en el protocolo mediante la firma del consentimiento informado por el padre o tutor.

8.4.1 Criterios de Inclusión

- Hijos de derechohabientes del Instituto Mexicano Del Seguro Social que acudieron a consulta general o con la Enfermera Especialista en Familia de la UMF 231 y fueron referidos al servicio de Oftalmología de la UMAA 231
- Aceptación de participar en el estudio
- Firma del consentimiento informado por el padre o tutor
- Niños de ambos sexos con edad entre 1 día a 6 años cumplidos
- Niños sin patología ocular conocida y corregida
- Niños sanos
- Niños con antecedente de prematuridad tardía

8.4.2 Criterios de Exclusión

- Niños que acudieron a servicios dentro de la UMF 231 distintos a consulta con Enfermera Especialista en Familia o consulta con Médico Familiar.
- Niños con edad de 6 años, 1 mes o mayor y menores a 1 día de edad
- Niños con diagnóstico previo de patología oftálmica que se encuentre en tratamiento actual

- Niños con patología congénita conocida (Síndrome de Down, parálisis espástica o lesión cerebral)
- Niños con prematuridad inferior a 34 semanas de gestación

8.4.3 Criterios de Eliminación

- Niños con diagnóstico de patología oftálmica realizado en el servicio de oftalmología UMAA 231, a quienes se haya referido a segundo nivel y no hayan acudido a su cita para confirmación y seguimiento.
- Niños que hayan sido referidos a servicio de oftalmología y no hayan podido ser revisados, que sean citados una segunda vez y no acudan.
- Deceso del paciente antes de su cita en segundo nivel.
- Falta del consentimiento por escrito del padre o tutor para la realización del procedimiento
- Petición del padre o tutor de ser eliminado del protocolo

8.4.4 Tamaño de la Muestra

El cálculo de la muestra se realizó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

En donde

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

La población conocida de la UMF 231 en el rango de edad estudiado es de 4 616 derechohabientes. Se tomaron los valores estandarizados para las variables, donde $Z= 1.96$ (95%) y $d= 0.1$ (10%). El valor de p fue de 0.8 (80%) y de q fue de 0.2 (20%). El error alfa fue de 0.05 y el error beta de 0.2 (mínimo estandarizado en la investigación científica). Con un cálculo de muestra de 60 pacientes.

8.5 DISEÑO DEL ESTUDIO

Todo paciente de 1 a 6 años de edad que acudió a consulta con la Enfermera de Familia o con el Médico Familiar en la UMF 231, fue referido al servicio de oftalmología de la UMAA 231 del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Poniente, los días martes y jueves en un horario de 10:00-12:00 hrs, dentro de este servicio, se explicó al padre o tutor el procedimiento a realizar y posteriormente, con su consentimiento por escrito, se aplicó un cuestionario para reunir los antecedentes de importancia del niño; por último, se realizó el Tamizaje Oftálmico mediante la exploración de reflejo de Brückner, de Hirschberg y toma de la agudeza visual según la edad del paciente.

8.6 MÉTODOS

8.6.1 Captación de Pacientes

Los pacientes con edad entre 1 día y 6 años que acudieron a consulta con la Enfermera de Familia, Médico Familiar o aplicación de vacunas en la UMF 231, fueron referidos mediante el formato 4-30-200 al servicio de oftalmología de la UMAA 231 del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Poniente, los días martes y jueves en un horario de 10:00-12:00 hrs.

8.6.2 Firma de Asentimiento Informado

Ya en el servicio de Oftalmología, se explicó al padre o tutor del niño el procedimiento a realizar y el tiempo aproximado que tomaría. Posteriormente se le dio a leer el asentimiento informado (*Anexo 1*) y se preguntó si tenía dudas, una vez resueltas las dudas, el responsable del menor procedió a firmar el formato.

8.6.3 Aplicación del Cuestionario

Previa autorización del padre o tutor acompañante del niño, se aplicó un cuestionario de autoría propia para conocer los antecedentes perinatales, personales patológicos y oftalmológicos del paciente (*Anexo 2*).

8.6.4 Tamizaje Oftálmico

Se inspeccionó la integridad de las estructuras palpebrales y oculares a simple vista y con la lámpara de mano, posteriormente, se exploró el reflejo de Hirschberg, de Brückner y reflejos pupilares. Así como los movimientos oculares en búsqueda de estrabismo (éste último paso no se realizó en recién nacidos y lactantes menores). Después, se midió la agudeza visual del niño con el método que correspondió a su edad (seguir/evadir la luz, agarrar objetos pequeños o lectura de la cartilla de Snellen).

8.6.5 Dilatación Pupilar

Terminado el estudio, la Enfermera General del servicio aplicó una gota de tropicamida al 1% en cada ojo, con el fin de dilatar la pupila para tener el efecto midriático.

8.6.6 Oftalmoscopia Indirecta

Pasados 30 minutos de la aplicación de tropicamida, se realizó una exploración de fondo de ojo con oftalmoscopio indirecto y se corroboró la integridad las estructuras posteriores.

8.6.7 Referencia a Segundo Nivel

En caso de presentar alteración, se realizó su referencia a la unidad de tercer nivel correspondiente.

8.6.8 Análisis y Difusión de Resultados

Una vez recolectados los datos de la población muestra, se procedió a verter los datos en Excel y graficarlos, únicamente las investigadoras tuvieron acceso a los expedientes de los pacientes.

La difusión de los resultados obtenidos se hizo por medio de la sustentación de éstos mediante un jurado de la Universidad Autónoma del Estado de México por la tesista, para la obtención del grado de Médico Cirujano.

8.7 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

8.7.1 Cuestionario para recolección de datos

El cuestionario utilizado en este protocolo, fue diseñado dentro del servicio de Oftalmología de la UMAA 231 basado en la evidencia científica que existe sobre la

aplicación de Tamiz Oftálmico a nivel mundial. Una vez terminada la investigación bibliográfica, se realizó un banco de preguntas sobre los antecedentes de importancia para la población mexicana y de la unidad, se adaptó a una forma sencilla de entender para los padres de familia.

Posteriormente, se hizo un esquema sobre la forma en la que se valoró la parte práctica del tamizaje, en la cual se especificaron los resultados de cada paciente y se hizo una recolección sencilla de datos con la finalidad de facilitar su captura.

Este cuestionario fue validado mediante su aplicación a personal de la unidad en búsqueda de errores de redacción y posteriormente fue aplicado a padres de familia en la consulta externa, la técnica de tamizaje fue validada mediante su aplicación a tres adultos pertenecientes al personal de la UMAA 231 y una vez hecho esto, se procedió a aplicarse a tres niños dentro de la UMF 231 sin encontrar fallas en la aplicación. (*Anexo 2*)

8.8 MATERIAL

<i>TIPO</i>	RECURSO	DESCRIPCIÓN	FUENTE FINANCIADORA
<i>Infraestructura</i>	Consultorio	Lugar donde se realizará el protocolo	Préstamo IMSS
	Lámpara de hendidura	Exploración de fondo de ojo	Préstamo IMSS
	Laptop	Captura de datos e interpretación	Personal
	Impresora	Impresión de cuestionarios y consentimiento informado	Personal
	Oftalmoscopio	Exploración de reflejo rojo y refracción	Personal

<i>Material</i>	Lámpara de mano	Realización de prueba de Hirschberg y agudeza visual en menores de 8 meses	Personal
	Gotas de Tropicamida al 1%	Dilatación pupilar	Personal
	Cartilla de Snellen	Exploración de agudeza visual en niños verbales que identifican figuras o letras	Préstamo IMSS
	Lupa de 20"	Exploración de fondo de ojo	Personal
<i>Papel</i>	Bolitas de papel de colores	Exploración de agudeza visual en niños preverbales mayores de 8 meses	Personal
	Hojas de papel bond	Impresión de cuestionarios y consentimiento informado	Personal

8.9 CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. Delimitación y redacción del protocolo	■	■																										
2. Actualización y revisión bibliográfica		■	■	■																								
3. Estandarización de las pruebas			■	■	■	■	■	■																				
4. Presentación ante CLIS Y CEI para su aprobación									■	■																		
5. Reclutamiento de pacientes													■	■	■	■	■	■	■	■								
7. Determinación de las variables																					■	■	■	■	■	■	■	■
8. Análisis de resultados, discusión y conclusiones																									■	■	■	■
9. Preparación de manuscritos para la difusión																											■	■

8.10 DISEÑO ESTADÍSTICO

Este protocolo tiene un diseño de Nivel I, en el cual mediante la observación se busca conocer cuál es la utilidad de la aplicación de Tamizaje Oftálmico en la población estudiada.

Se calculó el tamaño de la muestra con $n=60$, una vez establecido, se determinó la utilidad del tamizaje oftálmico en la población pediátrica de 0-6 años en la UMF 231 del IMSS

Se utilizó el programa Excel para verter los resultados en gráficas de barras y pasteles (según sea el caso) a modo de poder presentar esta información.

Las variables cuantitativas se presentaron con promedios y medidas de tendencia central y las cualitativas con porcentajes.

- Los datos demográficos, edad y género, se reportaron en grafica de pastel.
- Los antecedentes perinatales de peso talla y edad gestacional se reportaron en histograma
- Vía de nacimiento, exposición a oxígeno, y patología congénita en grafica de pastel
- Los antecedentes de patología congénita se reportaron en gráfica de pastel
- Los antecedentes de patología materna fueron reportados en grafica de pastel
- El tiempo de ruptura de membranas se reportó en dos modalidades, grafica de pastel para sí y no, y el tiempo de ruptura en histograma.
- Los antecedentes de patología oftálmica se reportaron en gráfica de pastel
- La prueba de Hirschberg se reportará en grafica de barras
- La agudeza visual se reportó en grafica de barras por ojo estudiado. Para fines estadísticos se reportó como buena agudeza visual 20/40 o mejor y mala agudeza visual 20/50 o peor
- El reporte de la oftalmoscopia se graficó en pastel

- La presencia o ausencia de patología se reportó en grafica de pastel
- El diagnostico se reportó en gráfica de barras
- El envío a segundo nivel se reportó en grafica de pastel

9. IMPLICACIONES ÉTICAS

El presente protocolo fue sometido a evaluación por el Comité Local de Ética en Investigación (CLEI) y una vez aceptado, se procedió a su realización.

De acuerdo con el Reglamento General de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, el protocolo cuenta con los criterios para ser considerado una investigación con riesgo mínimo dirigida a la exploración de reflejo rojo en población pediátrica de 0 años a 6 años cumplidos, la cual es definida como una población vulnerable dentro de la investigación clínica, sin embargo, es la más afectada por patologías oculares que pueden causar leucocoria y ceguera si no son diagnosticadas a tiempo.

Derivado de lo anterior, se buscó garantizar el apego a los principios éticos básicos mediante el respeto por el paciente vulnerable y su protección contra daños y abusos, así como de su autonomía (representada por el padre o tutor legal) para decidir sobre la participación en el protocolo de investigación sin que existan condicionantes externos. El principio de beneficencia-no maleficencia pretendió lograr los máximos beneficios posibles y reducir al mínimo la posibilidad de daños e injusticias; protegió contra daños evitables a los participantes en la investigación, que en este protocolo quedó evidenciado con el uso del fármaco con mayor margen de seguridad comprobado y su mínima dosis necesaria para lograr midriasis (no cicloplejia), lo que permitió la valoración de fondo de ojo con retinoscopia y oftalmoscopia, considerada el *Gold standard* en la detección de patología retiniana, de esta forma se evitó exponer al paciente a efectos adversos que amenacen su integridad y se obtuvo el máximo beneficio esperado que recae en la detección de anomalías oftálmicas que ponen en riesgo la salud visual del paciente. Por último, pero no menos importante, el principio de justicia se representó con la selección de participantes y aplicación del mismo método a todos los pacientes, sin existir ningún tipo de discriminación, ya sea por condiciones físicas, sociales, políticas, religiosas, género, preferencias sexuales, etc.

Los procedimientos realizados se apegaron a las normas éticas vigentes nacionales e internacionales, el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la declaración de Helsinki realizada en la Asamblea Médica mundial y su última enmienda, declaraciones internacionales en investigaciones en seres humanos; así como a los principios éticos básicos: respeto, beneficencia no maleficencia y justicia por lo que no hubo riesgo a la integridad de los participantes.

Debido a que actualmente no se realiza de forma rutinaria, la mayoría de los pacientes dentro de este rango de edad no cuentan con una exploración oftalmológica completa, por lo que los participantes en el estudio tuvieron como principal beneficio esta exploración realizada por el especialista, resultando en una detección y referencia oportuna a segundo nivel en caso de presentar patología, lo que se tradujo en tratamiento temprano de las patologías diagnosticadas que a su vez resultó en un mejor pronóstico y menor afección de la agudeza visual con alta posibilidad de evitar ceguera. Un beneficio a largo plazo para el paciente, fue la educación de los padres o tutores en materia de salud y prevención de patología oftálmica mediante la vigilancia continua y la distinción de datos de alarma, que resultó en mayor consciencia acerca de la importancia de la salud visual. Los participantes contribuyeron al mejor entendimiento de la prevalencia de patología oftálmica en nuestra población, así como a la validación de un procedimiento de tamizaje estandarizado.

La sociedad se verá beneficiada a largo plazo mediante la educación de los padres de familia y personal de primer nivel en materia de desarrollo visual y signos de alarma oftálmica, resultando en un mejor entendimiento y consciencia acerca de la importancia del Tamiz Oftalmológico en la prevención de ceguera durante la infancia e incluso a mayor edad y disminución de los gastos que ésta implica para el sector salud, así como evasión de discapacidad visual y sus consecuencias en la vida personal y laboral de los afectados y un drástico cambio en su papel social.

La tropicamida es el único fármaco utilizado en este protocolo, cuyas complicaciones descritas en la ficha técnica son aumento de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca, urticaria, arritmias cardíacas, y dermatitis de contacto. Los efectos adversos generales de los

antimuscarínicos son estreñimiento, bradicardia transitoria (seguida de taquicardia, palpitaciones y arritmias), reducción de la secreción bronquial, urgencia miccional y retención urinaria, dilatación pupilar y pérdida de acomodación, fotofobia, sequedad de boca, rubefacción y sequedad cutánea. Ocasionalmente aparecen confusión (especialmente, de los pacientes ancianos), náuseas, vómitos y mareos; en muy pocas ocasiones puede producirse glaucoma de ángulo estrecho. La ficha técnica de la tropicamida, menciona que su uso no está recomendado en recién nacido y lactantes (especialmente prematuros o lactantes de peso bajo) o niños con síndrome de Down, parálisis espástica o lesión cerebral debido al riesgo de efectos adversos graves; sin embargo, la bibliografía disponible hasta el momento, ha demostrado que los efectos adversos arriba señalados son atribuidos al uso de ciclopentolato y/o atropina, los otros dos anticolinérgicos disponibles para aplicación oftálmica, dejando a la tropicamida como el anticolinérgico oftálmico con mayor seguridad en neonatos y lactantes de peso bajo [74,75]. En un estudio realizado por Ogüt et al., en el cual se comparan los efectos secundarios del uso de distintos medicamentos en gota en neonatos, se determinó que el grupo con mayor seguridad, fue el expuesto a tropicamida al 1% [74]. Los Oftalmólogos Pediátricos han efectuado sistemáticamente dilatación de las pupilas en casi todos sus nuevos pacientes con una incidencia muy baja de toxicidad. Por lo tanto, este procedimiento no parece entrañar riesgos cuando se efectúa en el ámbito del consultorio en lactantes mayores de 2 semanas de edad [10].

La aplicación de una gota de tropicamida al 1% tiene un efecto transitorio de rubicundez sin hipertermia o alteración hemodinámica. El efecto midriático de la tropicamida dura de 2-6 horas, presentándose los efectos adversos dentro de los primeros 45 minutos, los cuales fueron monitorizados dentro del servicio de oftalmología, una vez que se comprobó que el paciente no presentó efectos adversos (hipertermia o alteración de la consciencia) dentro de los primeros 30 minutos, se procedió a realizar la exploración, posteriormente, el paciente permaneció 15 minutos en la sala de espera posterior a la exploración, para asegurar su estabilidad. Se mantuvo en observación domiciliaria durante aproximadamente 5 horas ya que la fotosensibilidad transitoria puede alterar sus actividades durante ese tiempo. No se ha documentado algún caso que presente efectos adversos cuya severidad amerite internamiento de urgencia, sin embargo, la unidad cuenta con servicio de Atención Médica Continua donde

se planeó referir en caso de evidenciarse alguna alteración que pusiera en riesgo la integridad del paciente, para seguridad y tranquilidad de los padres y el menor; sin embargo, no se presentó ninguna complicación durante el estudio.

El consentimiento informado fue recabado dentro del servicio de Oftalmología de la UMAA 231 por la tesista, quien, dentro del consultorio, y en presencia de la investigadora principal, explicó al padre o tutor legal del menor los riesgos y beneficios que implica ser sujeto del presente protocolo, así como el procedimiento a realizar y la duración aproximada de éste. Posteriormente el consentimiento informado fue firmado por el padre o tutor del niño, previa lectura de éste y aclaración de sus dudas en caso de existir. Una vez firmado el consentimiento, se procedió a la recolección de datos del paciente.

Los datos del niño fueron obtenidos previa autorización del padre o tutor; su nombre y número de seguridad social fueron recopilados únicamente con fines de identificación en expediente, sin embargo, no fueron utilizados o publicados en el estudio, en caso de ser necesaria la referencia a tercer nivel, se informó solamente al responsable del menor. Los expedientes e información del menor fueron de uso exclusivo del investigador durante la realización del protocolo.

Dado que son conservados todos los preceptos éticos de la investigación y el beneficio recae en la revisión oftálmica completa del niño, educación de los padres en el tema y búsqueda de herramientas que permitan facilitar su realización en primer nivel, así como innovación en el aspecto médico, clínico, educativo y preventivo, los investigadores consideran que es altamente viable y reproducible en beneficio de la población pediátrica derechohabiente del Instituto como un mecanismo de mejora en la atención, prevención y diagnóstico temprano de patologías que podrían llevar a secuelas graves en la salud a largo plazo, causar ceguera y cambiar drásticamente el papel del paciente afectado dentro de nuestra sociedad.

10. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

Este protocolo no contó con financiamiento por parte de terceros y/o del Instituto Mexicano del Seguro Social. No se solicitó apoyo de terceros. Se hizo uso de los recursos disponibles en el servicio de Oftalmología de la UMAA 231 así como de los particulares de los investigadores, los gastos en papelería corrieron por parte de los investigadores.

La factibilidad de este protocolo es alta desde la perspectiva de los investigadores, debido a que no existió conflicto de intereses por parte de los involucrados, no requirió de financiamiento externo, los recursos se encontraron disponibles (la mayoría son propios del investigador), son de fácil acceso y uso. Los aspectos éticos antes descritos inclinan la balanza hacia un beneficio mayor al riesgo. La existencia de un consentimiento informado previa realización del procedimiento, permitió la comunicación efectiva entre el padre o tutor del paciente y el investigador a cargo.

11. RESULTADOS

11.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Se captaron 66 niños, de los cuales 1 fue excluido debido a que pasaba el rango de edad de la población propuesta; 65 niños fueron estudiados y divididos en grupos de edad de acuerdo a la clasificación dada por la NOM 008-SSA2-1993 para el Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente (*Tabla 5*) [76]. De esta población, el 42% correspondió al sexo masculino y el 58% al sexo femenino (*Gráfico 1*). El 11% fueron recién nacidos, 32% pertenecían al grupo de lactante menor, el 14% al de lactante mayor, 25% fueron preescolares y 1% escolar (*Gráfico 2*), con una media de edad de 454 días (15 meses) (*Gráfico 3*).

Gráfico 1. PORCENTAJE DE PACIENTES POR GÉNERO

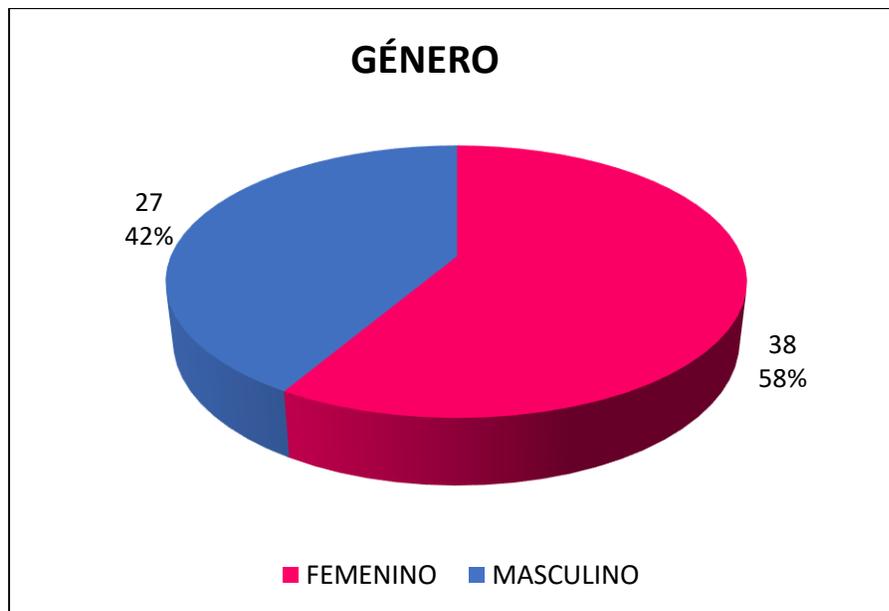


Tabla 5. GRUPOS DE EDAD PARA LA POBLACIÓN ESTUDIADA

<i>ETAPA</i>	<i>EDAD</i>	<i>NO. DE PACIENTES</i>
<i>RECIEN NACIDO</i>	Menor de 28 días	7
<i>LACTANTE MENOR</i>	Menor de 1 año	32
<i>LACTANTE MAYOR</i>	de 1 año a 11 meses	9
<i>PREESCOLAR</i>	De 2 a 4 años	16
<i>ESCOLAR</i>	De 5 a 9 años	1

Gráfico 2. PORCENTAJE DE PACIENTES POR GRUPO DE EDAD

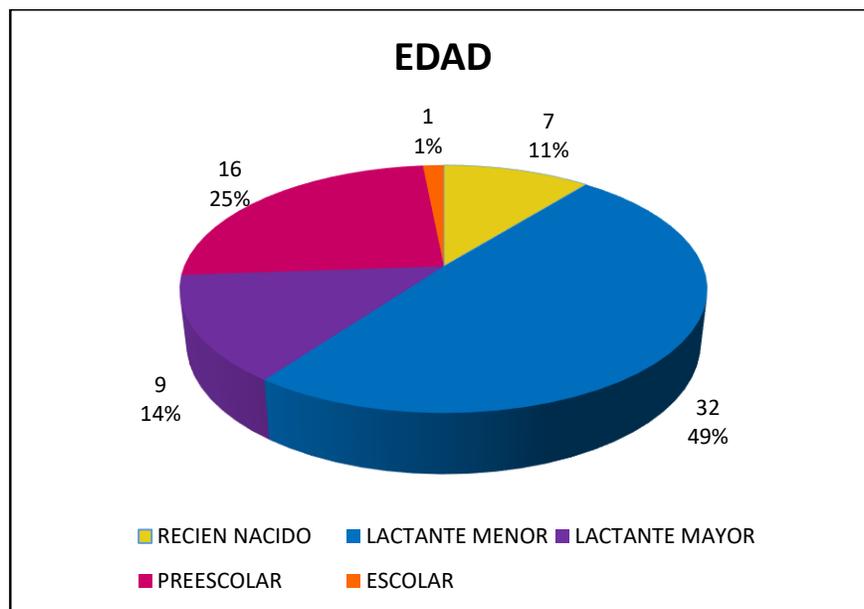
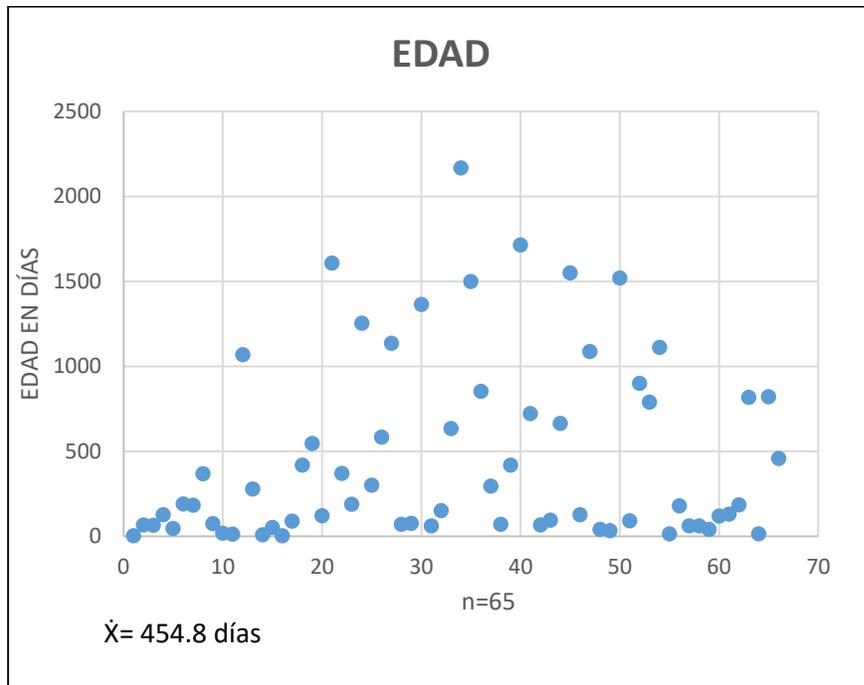


Gráfico 3. EDAD EN DÍAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA



11.2. ANTECEDENTES PERINATALES

El peso promedio al nacimiento fue de 3084.24 grs, con un máximo de 3900 grs y un mínimo de 1300 grs (*Gráfico 4*). Por otro lado, la talla varió entre 57 cm y 36 cm, con un promedio de 49.63 cm (*Gráfico 5*).

Gráfico 4. PESO AL NACIMIENTO DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

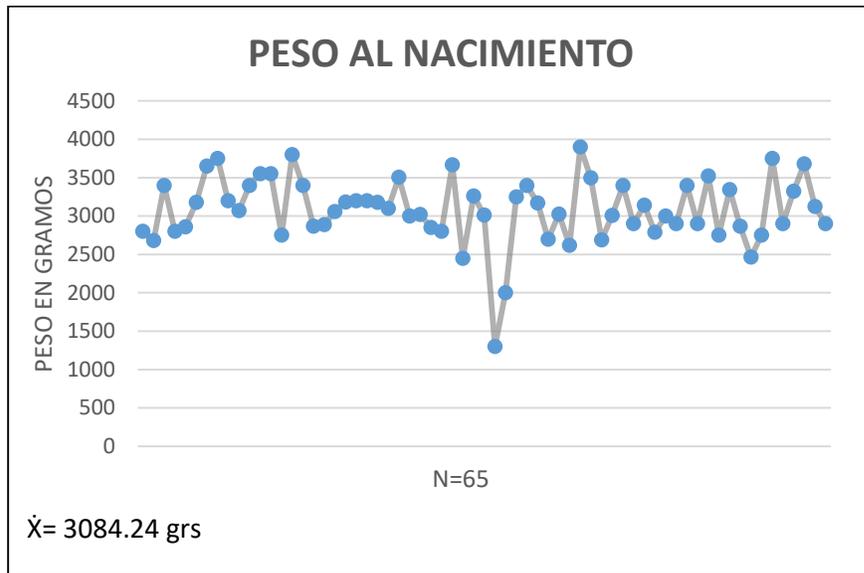
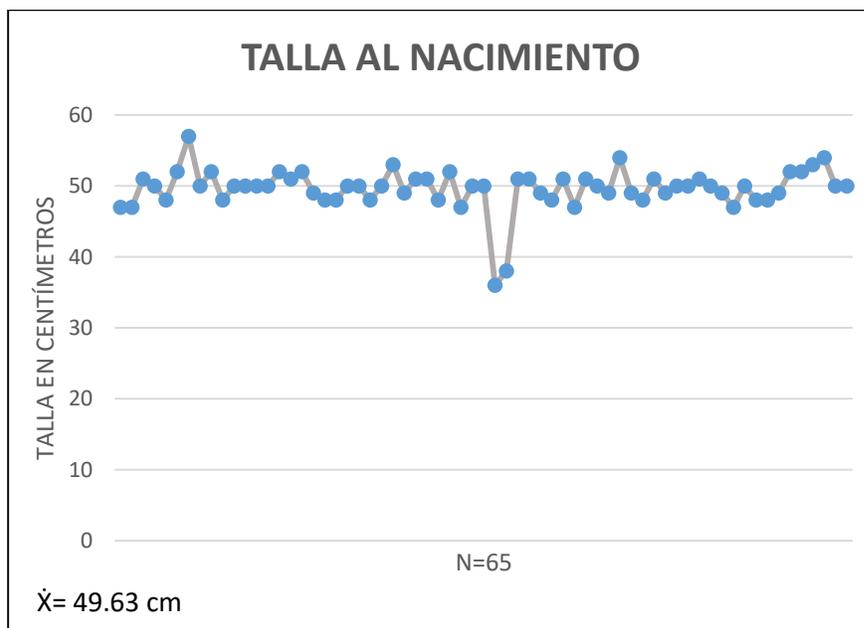


Gráfico 4. TALLA AL NACIMIENTO DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA



La edad gestacional promedio al nacimiento fue de 39.18 semanas de gestación, con un mínimo de 34 sdg y un máximo de 42 sdg (Gráfico 4). De ellos, 49% nació por cesárea y 51% por parto (Gráfico 5).

Gráfico 4. EDAD GESTACIONAL AL NACIMIENTO DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

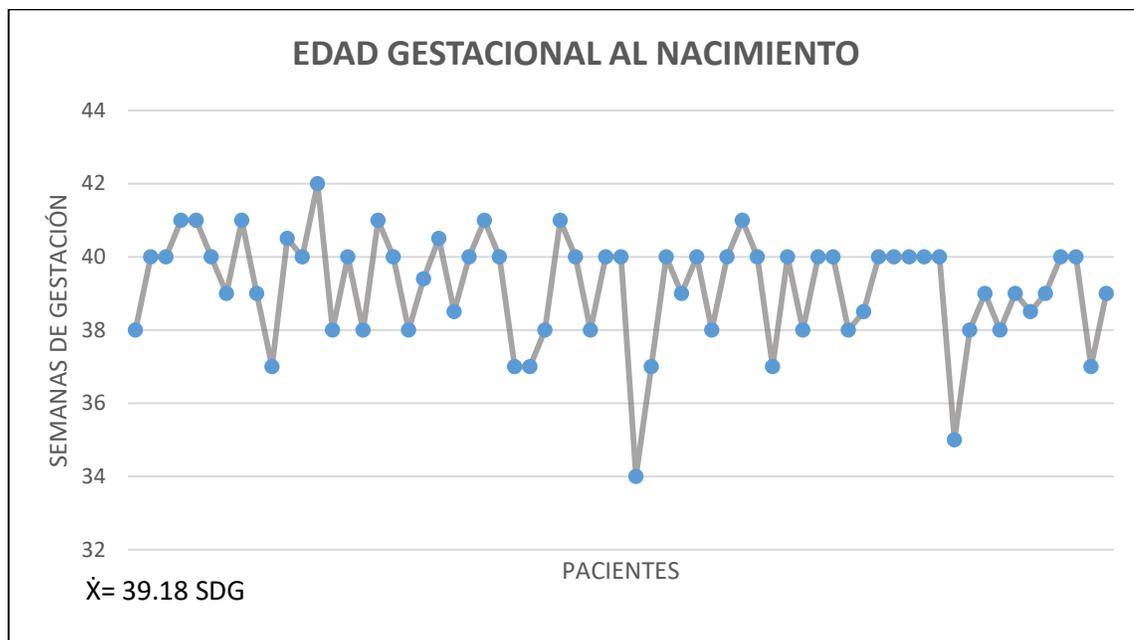


Gráfico 5. VÍA DE NACIMIENTO DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA



No hubo reporte de patología congénita en ninguno de los pacientes estudiado (*Gráfico 6*), sin embargo, 2 de ellos (3%) tuvieron exposición al oxígeno por un lapso mayor a 2 semanas (*Gráfico 7*), sin presentar alteraciones oculares relacionadas con este antecedente.

Gráfico 6. ANTECEDENTE DE PATOLOGÍA CONGÉNITA EN LA POBLACIÓN ESTUDIADA

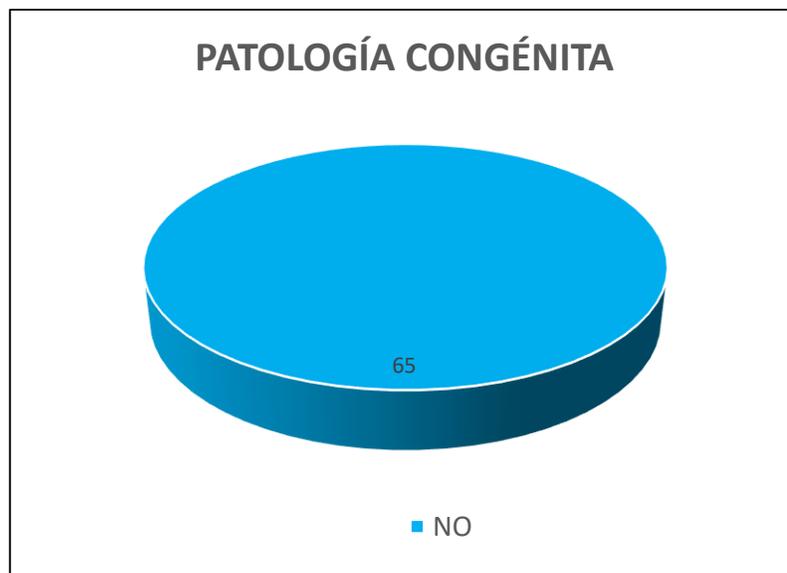


Gráfico 7. ANTECEDENTE DE EXPOSICIÓN AL OXÍGENO EN LA POBLACIÓN ESTUDIADA

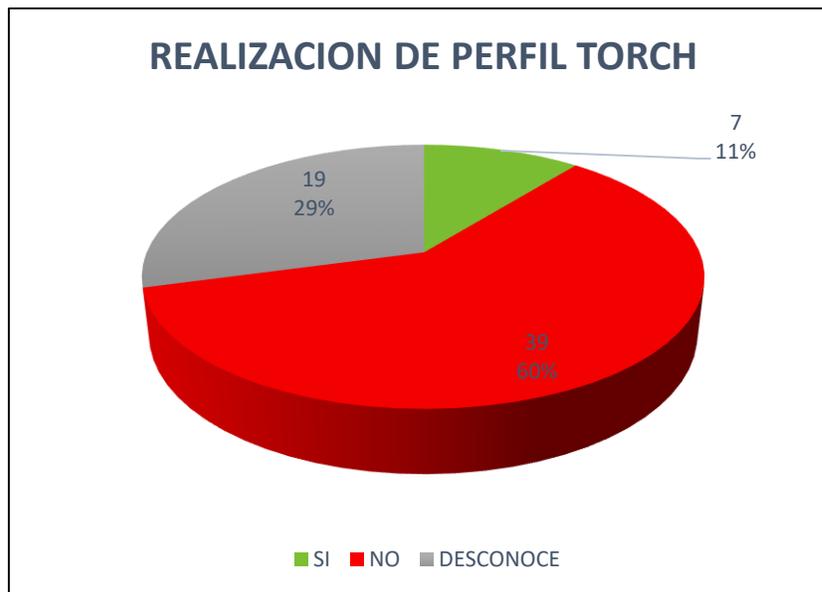


11.3. ANTECEDENTES MATERNOS

Los responsables de los 65 niños estudiados fueron parientes de primer grado (padre o madre), quienes respondieron las preguntas formuladas.

El perfil TORCH es un conjunto de pruebas que mediante el análisis de sangre busca la presencia de toxoplasma, rubéola, citomegalovirus y herpes simple en el suero de la madre, se realiza en el primer trimestre de gestación; su importancia en oftalmología radica en el diagnóstico de toxoplasmosis y citomegalovirus, agentes causales de coriorretinitis y ceguera en edad pediátrica. Este perfil fue realizado al 11% de las madres de los pacientes, el 29% desconoce si se les realizó y el 60% respondió que no se realizó esta prueba en el embarazo.

Gráfico 8. ANTECEDENTE DE RELIZACIÓN DE PERFIL TORCH A LA MADRE



El 83% de los padres refirió que la madre no cursó con un parto prolongado, el 9% respondió que sí y el 8% lo desconocía (*Gráfico 8*). Para fines de estudio, se usó el concepto de parto prolongado establecida por las Guías de Práctica Clínica Mexicanas, que lo definen como la dilatación cervical o descenso fetal anormalmente largos, en el que la fase latente dura más de 20 horas en primigestas y más de 14 horas en multigestas [77].

Gráfico 9. ANTECEDENTE DE PARTO PROLONGADO EN LAS MADRES DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

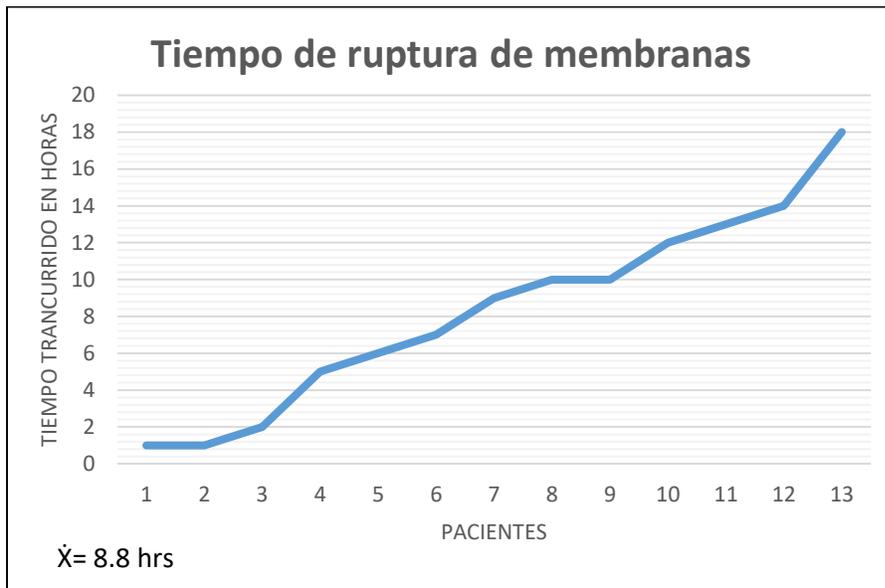


13 de los 65 embarazos cursó con ruptura de membranas, lo que corresponde al 20%, con un intervalo de 1 a 18 horas con un promedio de 8.8 horas transcurridas hasta el momento del parto.

Gráfico 10. ANTECEDENTE DE RUPTURA DE MEMBRANAS EN LA MADRE



**Gráfico 11. TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA RUPTURA DE MEMBRANAS
HASTA EL NACIMIENTO**



11.4. TAMIZ OFTÁLMICO

11.4.1. Antecedentes Oftálmicos

El primer rubro a preguntar dentro del Tamiz Oftálmico son los antecedentes oftálmicos; como en toda historia clínica, se tomaron en cuenta los antecedentes heredo familiares y los personales patológicos; en este caso, el hecho de que el niño tuviera alguna patología oftálmica previamente diagnosticada fue criterio de exclusión para el estudio, razón por la cual esta pregunta no está incluida en las variables.

De la población estudiada, 62% negó tener antecedente de patología oftálmica en familiares de primer grado, 1% desconocía si hubo antecedentes familiares y el 37% afirmó que tenía familiares de primer grado con patología oftálmica (24 casos) (*Gráfico 12*); de ellos, 1 tuvo antecedente de retinoblastoma, 1 de glaucoma (no congénito) y 22 de ametropía (*Gráfico 13*).

Gráfico 12. ANTECEDENTE DE PATOLOGÍA OFTÁLMICA EN FAMILIARES DE PRIMER GRADO

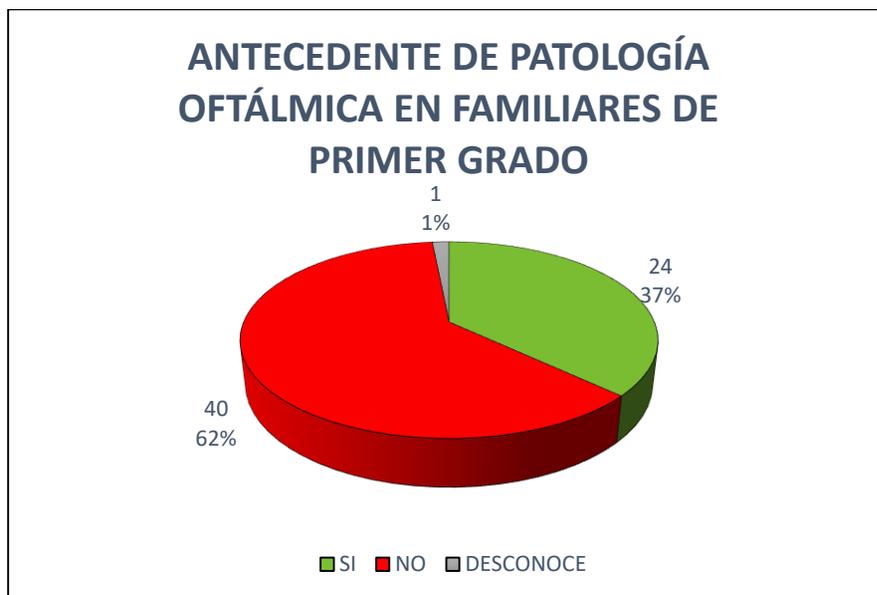
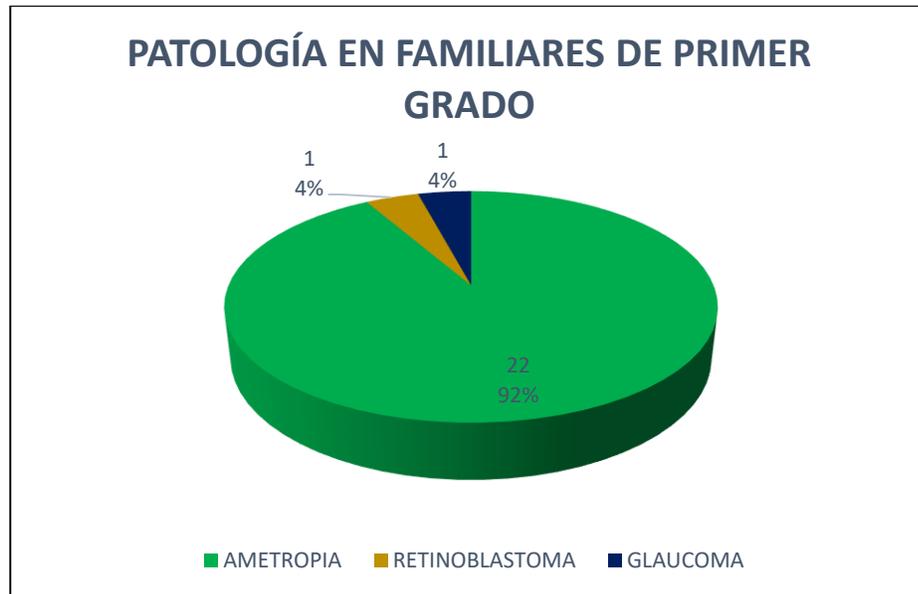


Gráfico 13. PATOLOGÍAS OFTÁLMICAS EN FAMILIARES DE PRIMER GRADO



En este segmento, se agregó la pregunta ¿Alguna vez los ojos de su hijo han sido revisados por el Médico o Enfermera en primer nivel de atención?, a lo que 12% respondió que sí y 88% dijo que no.

Gráfico 14. ANTECEDENTE DE REVISIÓN OFTÁLMICA EN PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN



11.4.2 Inspección de Ojos y Párpados

La inspección de ojos y párpados se apoyó del uso de una lámpara de mano. Con ella, se alumbró cada ojo individualmente y se revisó la integridad de estas estructuras a simple vista en búsqueda de defectos macroscópicos como alteraciones en la distancia interocular, el cierre palpebral, enoftalmos, exoftalmos, cambios de coloración del párpado o conjuntiva, presencia de infección, epifora, edema o abultamientos.

Se encontró que, para cada ojo, 62 niños mostraron integridad de estas estructuras, mientras que 3 de ellos presentaron alguna anomalía (*Gráfico 15*).

El Gráfico 16 muestra las patologías observadas durante la inspección y el porcentaje que cada una representa en el total de los casos (4 casos). En primer lugar, con el 50% de casos, hubo telecanto, en el cual existe un aumento de la distancia intercantal, siendo la distancia interpupilar normal y existiendo un aumento de los tejidos blandos frontonasales. En segundo lugar, se observó hiposfagma (hemorragia subconjuntival) en una recién nacida de tres días de vida, que en este caso fue secundario a trauma durante el paso por el canal de parto. La tercera patología observada fue dacriostenosis unilateral. La dacriostenosis es un trastorno ocular leve consistente en la oclusión del canal lagrimal u obstrucción del conducto nasolagrimal, con lo que las lágrimas en lugar de drenar hacia la cavidad nasal, se acumulan vertiéndose hacia las mejillas. Cabe señalar que las últimas dos patologías mencionadas, fueron reportadas unilateralmente en un caso, respectivamente.

Gráfico 15. HALLAZGOS A LA INSPECCIÓN DE OJOS Y PÁRPADOS

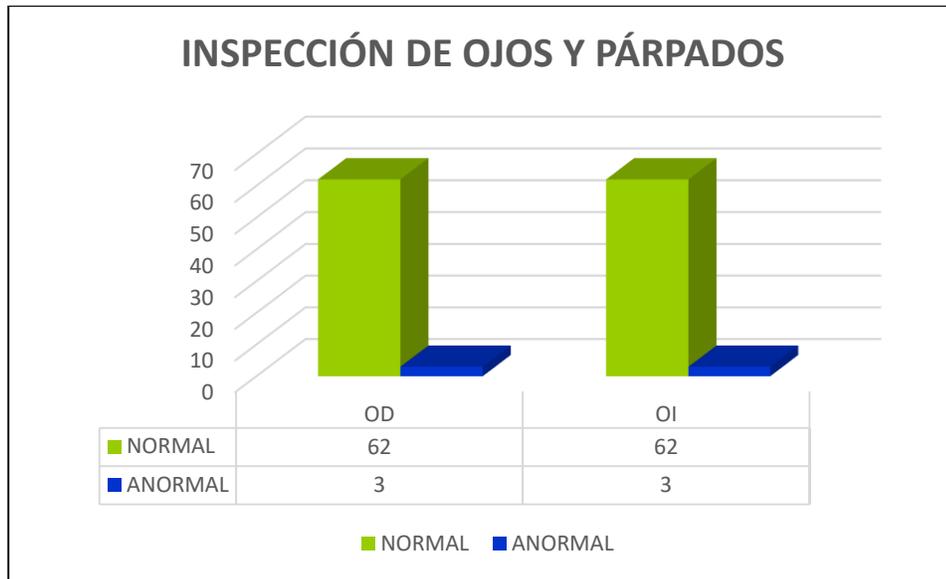
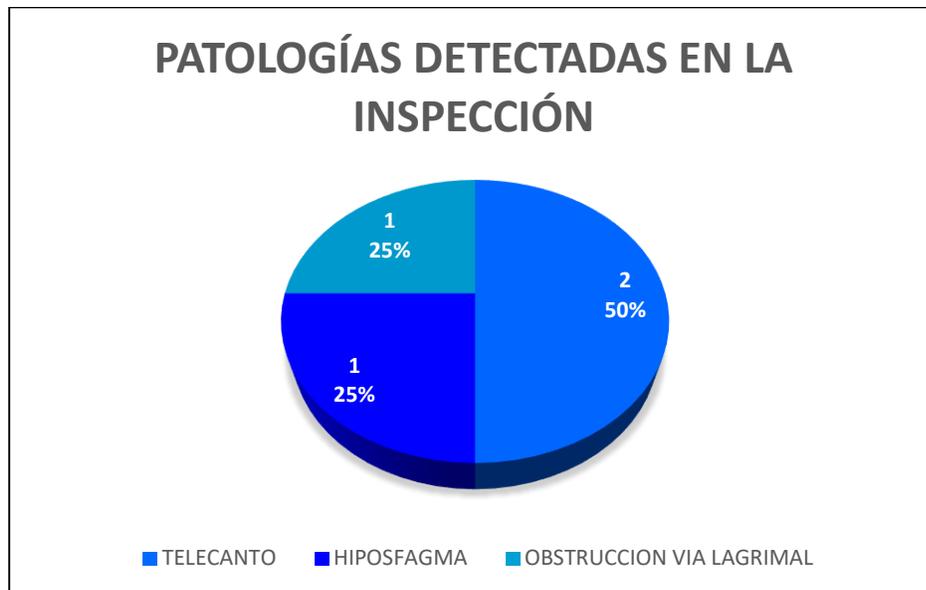


Gráfico 16. PATOLOGÍAS DETECTADAS EN LA INSPECCIÓN DE OJOS Y PÁRPADOS



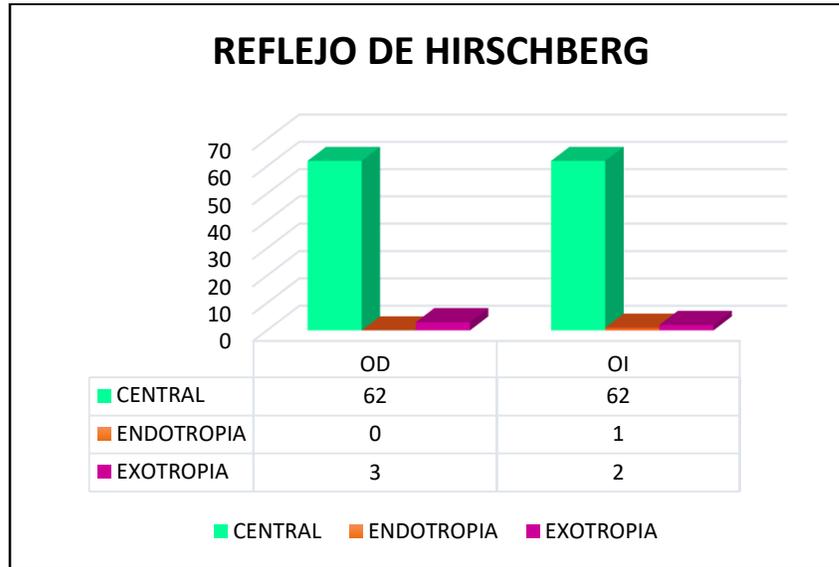
11.4.3 Exploración del Reflejo de Hirschberg

La exploración del reflejo de Hirschberg se realizó con lámpara de mano, con el niño sentado o acostado, viendo hacia un punto fijo, se alumbró ambos ojos simultáneamente a aproximadamente 50 centímetros y se observó donde caía el reflejo de la luz, se considera normal cuando el eje del reflejo corneal de la luz que se proyecta coincide exactamente en ambos ojos respecto al objeto fijado, si está desplazado se sospecha la existencia de estrabismo.

La desviación del reflejo corneal en dirección nasal, es indicativo de exotropía, mientras que la desviación hacia temporal es un dato de esotropía. Si el reflejo coincide sobre el borde pupilar, la desviación será de unos 15° ; si está a mitad, entre el borde pupilar y corneal, unos 30° ; y si es sobre el limbo corneal, de unos 45° [78].

De la población estudiada, 59 pacientes (90%) presentaron un reflejo corneal central y simétrico. Para fines de representación estadística, los 6 pacientes con reflejo de Hirschberg anormal fueron divididos en dos grupos dependiendo del ojo con reflejo desviado y a su vez, en cada grupo se describió el tipo de desviación presentada (esotropía, exotropía, hipertropía o hipotropía), teniendo los siguientes resultados: tres pacientes presentaron exotropía derecha (4.5%). Del lado izquierdo un paciente presentó esotropía (1.5%) y se observó exotropía en 2 pacientes (3%). mismos resultados (*Gráfico 17*).

Gráfico 17. HALLAZGOS EN LA EXPLORACIÓN DEL REFLEJO DE HIRSCHBERG

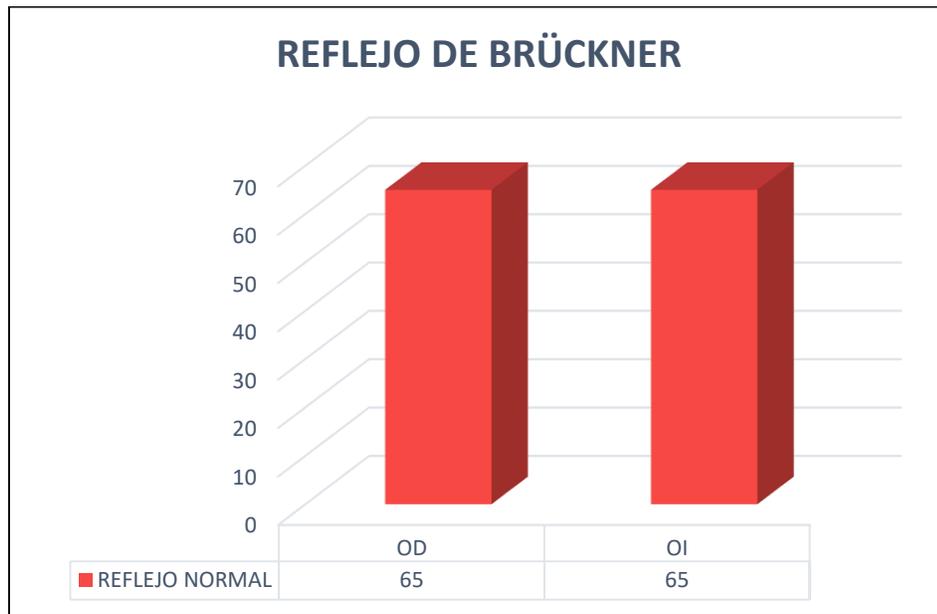


11.4.4 Exploración del Reflejo de Brückner

Para la exploración del reflejo de Brückner, se utilizó un oftalmoscopio a través del cual se visualizó el reflejo pupilar de cada ojo, el cual normalmente es rojo o naranja. Los hallazgos anormales incluyen cualquier defecto que pueda ser causa de leucocoria (pupila blanca) u opacidad en los medios transparentes del ojo, como puede ser catarata congénita, retinoblastoma, retinopatía del prematuro, hemorragia vítrea, vasculatura fetal persistente, entre otras.

En este estudio, todos los niños estudiados tuvieron un reflejo rojo normal en ambos ojos (*Gráfico 18*).

Gráfico 18. HALLAZGOS EN LA EXPLORACIÓN DEL REFLEJO DE BRÜCKNER



11.4.5 Medición de la Agudeza Visual

Para medir la agudeza visual se utilizaron tres diferentes técnicas de acuerdo a la edad del paciente: estímulo luminoso con lámpara de mano, agarre de objetos pequeños y lectura de cartilla con optotipos de Lea.

En recién nacidos y hasta los tres meses de vida se consideró buena visión cuando el paciente era capaz de reconocer de dónde provenía el estímulo luminoso emitido por una lámpara de mano y desviaba la mirada en dirección contraria al estímulo luminoso.

En lactantes de 3 a 10 meses se valoró la capacidad identificar la dirección de dónde provenía la luz y de seguir el estímulo luminoso.

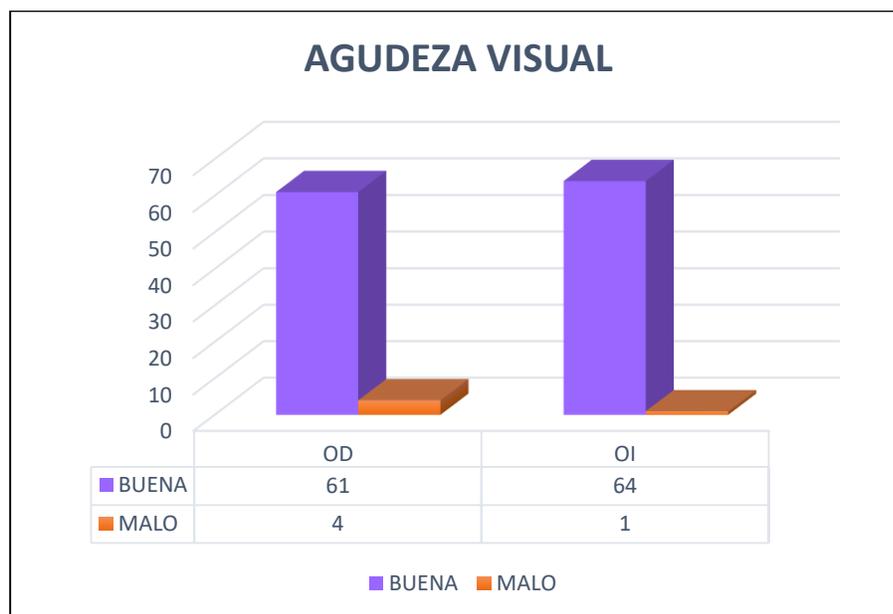
Para examinar la agudeza visual en niños preverbales, se valoró la capacidad de agarrar objetos pequeños (pinza fina), la forma en la que se hizo fue poniendo bolitas de colores llamativos sobre una superficie dura, en este caso una mesa, a una distancia de 45

cm; posteriormente se le pidió que tomara las bolitas una por una mientras se ocluyó el ojo derecho y posteriormente se repitió el procedimiento con el ojo izquierdo ocluido. Se consideró buena visión si el niño era capaz de agarrar las bolitas sin tomar posiciones de compensación.

En niños verbales, se utilizó la cartilla con optotipos de Lea a una distancia de 3 metros, con el niño sentado en un sillón y con el ojo izquierdo cubierto, se le pidió que dijera en voz alta la figura señalada en la cartilla, posteriormente se repitió el procedimiento con el ojo derecho cubierto. Se consideró buena visión cuando el niño alcanzaba a ver una distancia de 20/50 o mayor en edades de 36-47 meses y 20/40 en edad entre 48-72 meses.

Los resultados en ojo derecho fueron: 61 pacientes con agudeza visual considerada buena y 4 como mala, mientras que en ojo izquierdo, 1 paciente presentó agudeza visual mala y 64 buena (Gráfico 19).

Gráfico 19. HALLAZGOS EN LA EXPLORACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL



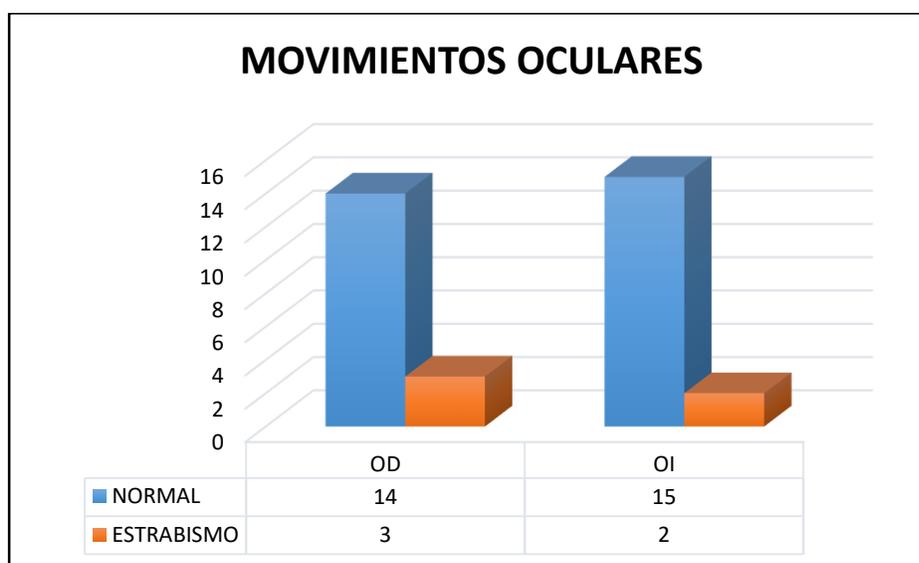
11.4.6 Exploración de los Movimientos Oculares

En la exploración de los movimientos oculares se valoró la presencia de estrabismo mediante el uso de pantalleo (cover test) en cada ojo del paciente. Esta prueba fue aplicada a la población preescolar y escolar únicamente, debido a que los pacientes menores de 3 años no son capaces de fijar la mirada en un objeto por el tiempo que dura la prueba y seguir las órdenes del médico.

El pantalleo consiste en cubrir cada ojo alternadamente mientras el niño enfoca la mirada en un objeto fijo, se busca una desviación en la alineación ocular mientras se encuentra fija que es indicativo de estrabismo.

El Gráfico 20 muestra que de los 17 niños que pertenecieron a el grupo preescolar y escolar, 14 (82%) tuvieron una exploración normal de ojo derecho y 3 (18%) mostraron estrabismo, mientras que en ojo izquierdo 15 (88%) pacientes fueron sanos y 2 presentaron estrabismo (12%).

Gráfico 20. HALLAZGOS EN LA EXPLORACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS OCULARES



11.4.7 Retinoscopía y Oftalmoscopia

Después del Tamizaje Oftálmico, se realizó retinoscopía y oftalmoscopia en los niños estudiados con la finalidad de comprobar los resultados obtenidos en el tamiz.

En la retinoscopía, el 83% de los pacientes fueron emétopes y el 17% presentaron algún tipo de ametropía. Por otra parte, la oftalmoscopia de todos los niños estudiados entró en parámetros normales, sin detección de patología en segmento posterior.

Gráfico 21. HALLAZGOS EN LA RETINOSCOPIA

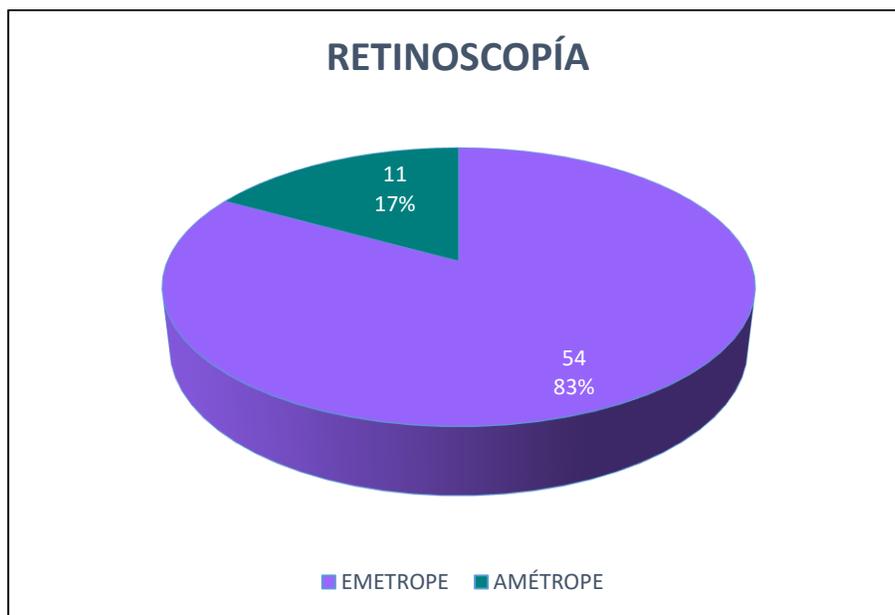
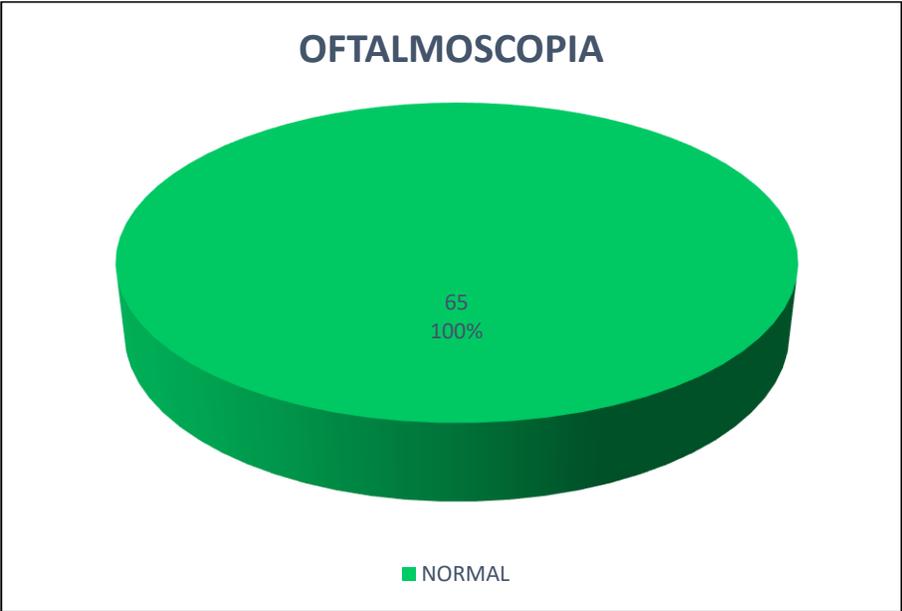


Gráfico 22. HALLAZGOS EN LA OFTALMOSCOPIA



11.5. DIAGNÓSTICO

Los diagnósticos obtenidos al finalizar el estudio fueron:

- 50 pacientes (76%) con diagnóstico de “emétrope sano” es decir, sin ninguna patología en segmento posterior o alteración refractiva en el tamizaje, oftalmoscopia y retinoscopia.
- De los 15 pacientes que presentaron patología (24% del total), el 27% presentó miopía, 13% telecanto y el 60% restante fue conformado por 1 caso reportado de las siguientes patologías:
 - Hipermetropía
 - Astigmatismo hipermetrópico
 - Exoforia
 - Exotropia (ojo derecho)
 - Exotropia alterna
 - Endotropia acomodativa alterna (Espasmos de Convergencia)
 - Estrabismo convergente
 - Obstrucción de la vía lagrimal
 - Hiposfagma
- Del 100% de los casos con patología detectada, clasificados de acuerdo al tipo de patología y zona afectada, el 40% correspondió a defectos en la refracción (ametropías), 33% a estrabismos, 14% a alteraciones en párpados y 7% a patología de la vía lagrimal y conjuntiva, respectivamente (Gráfico 25)

Gráfico 23. DIAGNÓSTICOS

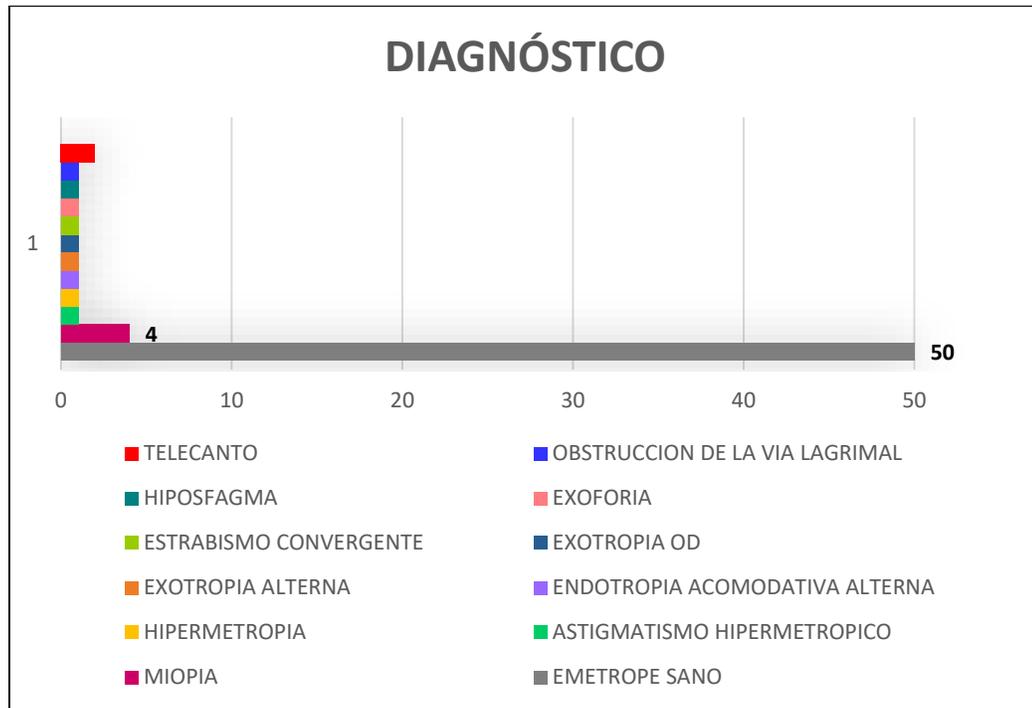


Gráfico 24. PORCENTAJE REPRESENTADO POR CADA PATOLOGÍA SOBRE EL TOTAL DE CASOS REFERIDO A SEGUNDO NIVEL

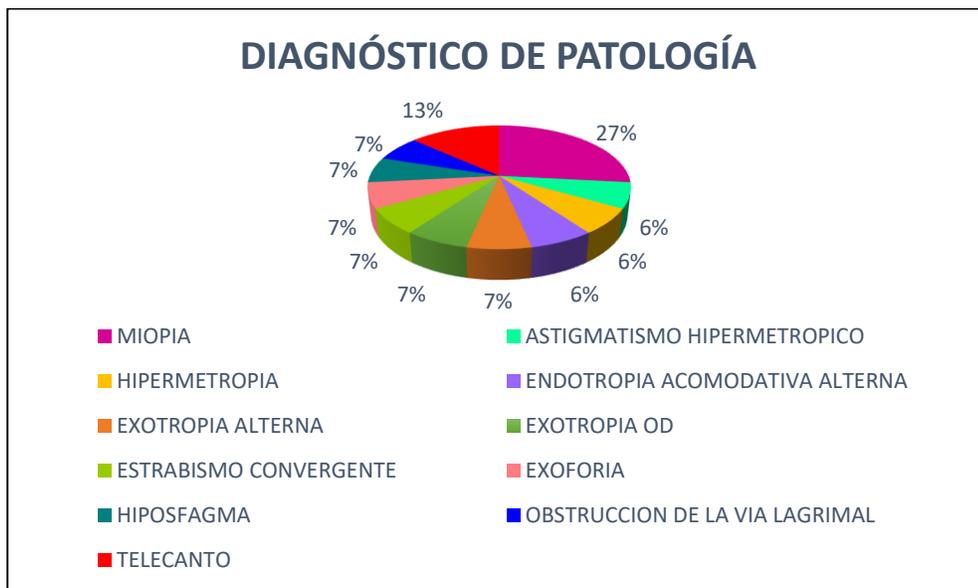
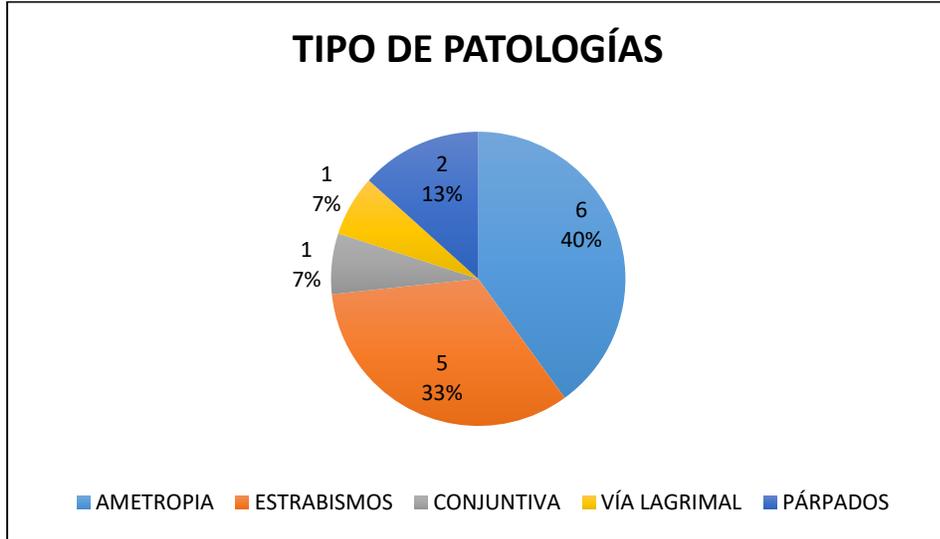
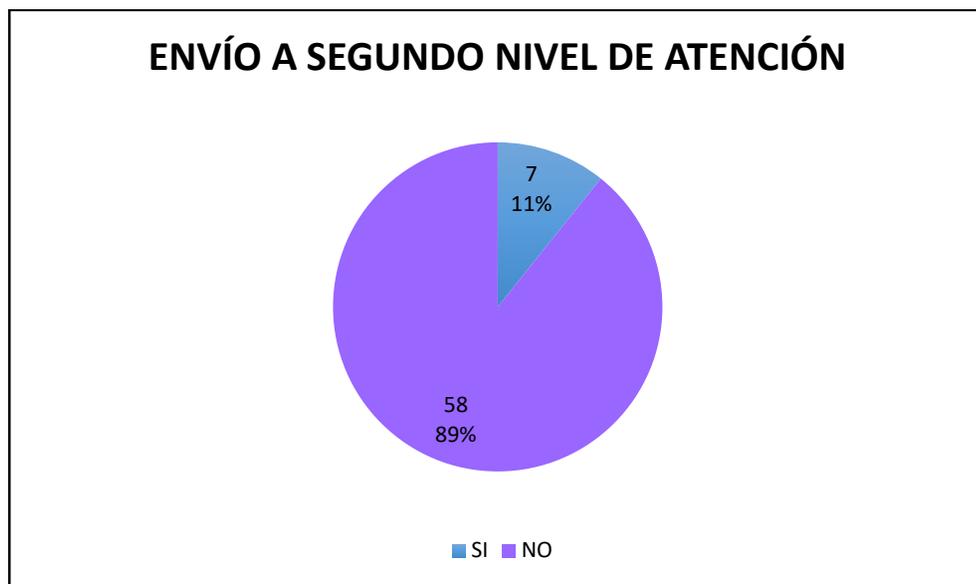


Gráfico 25. PORCENTAJE REPRESENTADO POR CADA PATOLOGÍA DE ACUERDO AL ÁREA AFECTADA



11.6. REFERENCIA A SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN

11% de los pacientes estudiados fueron referidos a segundo nivel para su estudio y posterior tratamiento de la patología diagnosticada.



12. DISCUSIÓN

La población de Metepec, según datos del INEGI (censo de población y vivienda 2015) es de 227,827 habitantes, corresponde al 1.41% de la población del Estado de México [79].

En 2020, de acuerdo a la División de Información en Salud, la UMF 231, tiene una población usuaria adscrita de 60,112 derechohabientes. De esta población el 47.6% (27662) corresponde al sexo masculino y el 52.4% (32450) al sexo femenino, cifras similares a las Delegacionales. El 5% corresponde al grupo de < 5 años, el 10% a menores de 9 años, el 12% a adolescentes, mujeres de 20 a 59 años el 29%, y hombres de ese grupo etario el 24%, mayores de 60 años el 21% [79].

De ese 5%, se estudió a una muestra de 65 pacientes sin patología conocida. El 58% fue del sexo femenino y el 42% masculino, cifras que, varían por 5% respecto a las delegacionales. Más del 50% de los pacientes eran menores de 1 año de edad, la mayoría fueron referidos por la Enfermera Especialista en Familia (89%), ya que coincidió con la fecha de aplicación de vacunas y seguimiento del niño sano, lo que abre una ventana a la implementación del tamizaje en cualquiera de estos dos momentos, cabe mencionar que hubo mucho interés por conocer más acerca del método de tamizaje por parte de este servicio. El otro 11% fue referido por Médicos Familiares, lo que muestra que los niños en edad pediátrica tienen más contacto con el servicio de enfermería que con medicina familiar, además de plantear el cuestionamiento acerca de la de la disponibilidad y apertura para aprender la técnica adecuada e implementarla en la consulta de rutina por parte de ambos servicios.

En la población menor de un año, el tiempo de tamizaje era mayor, principalmente en menores de 3 meses debido a que en este periodo pasan la mayor parte del tiempo con los ojos cerrados y aún existe rechazo a la luz secundario a la falta de desarrollo de los conos en la retina, por lo que se dificulta la exploración, sin embargo, los tiempos no fueron mayores

a 20 minutos; partiendo de esta información, se puede estimar la duración aproximada del tamizaje y buscar técnicas para facilitar su realización, reducir el tiempo invertido y hacer viable la exploración en primer nivel de atención.

El promedio de cada medida antropométrica al nacimiento estuvo en rangos normales, así como la edad gestacional; poco más de la mitad de los niños nació por parto y ninguno reportó patología congénita, únicamente 3% de los pacientes tuvo exposición al oxígeno. En la población estudiada, se observó relación entre la vía de nacimiento y la presencia de patología oftálmica en un caso, en el cual la paciente presentó hiposfagma (hemorragia subconjuntival) secundario a traumatismo durante el paso por el canal de parto al momento de nacimiento, que concuerda con lo descrito en la bibliografía como el segundo hallazgo oftálmico más frecuente en los bebés nacidos por vía vaginal, precedido solamente por las hemorragias retinianas [81], sin embargo, en este estudio no se encontraron rastros de las últimas en ningún paciente. La paciente antes mencionada no se envió a segundo nivel (únicamente a seguimiento con Médico Familiar) debido a que los hiposfagmas tienden a reabsorberse en el lapso de 2-3 semanas sin requerir tratamiento.

La edad gestacional al momento del nacimiento no se relacionó con la presencia de patología oftálmica, ya que los pacientes que tuvieron antecedente de nacimiento pretérmino (3%) presentaron hallazgos normales en la oftalmoscopia.

Los antecedentes maternos perinatales fueron considerados como variables debido a que la ruptura de membranas y parto prolongado han sido descritos como factores de riesgo para el desarrollo de infecciones oftálmicas (conjuntivitis por *C. trachomatis* o *N. gonorrhoeae* son las más frecuentes), sin embargo, ninguno de los niños presentó antecedente de infección oftálmica por éstos agentes o algún otro en el periodo neonatal.

El perfil TORCH es una herramienta útil para descartar presencia de toxoplasmosis, rubeola, citomegalovirus y herpes virus simple en la madre, todos ellos son causa de patología oftálmica en el recién nacido (rubéola es la causa más frecuente de catarata congénita, toxoplasma y citomegalovirus causan coriorretinitis), en este estudio, en el 60%

de las madre no se realizó, en 11% si se hizo y el 29% desconocía, lo que demuestra que la mayoría de las madres no saben la finalidad de realizar esta prueba, las infecciones a diagnosticar y su implicación en la salud oftálmica del bebé al nacimiento.

El 37% de los pacientes estudiados tuvo antecedente de patología oftálmica en familiares de primer grado. De ellos, el 92% afirmó tener antecedente de alguna ametropía en uno de los padres, 9 de los 11 niños con diagnóstico de ametropía tuvieron antecedente de ella en uno o ambos padres; esta información concuerda con la información existente acerca del componente genético en los errores refractivos; una revisión realizada por *Mutti* (2010) en niños miopes en un periodo de 20 años determinó una razón de momios de 2.05 para el desarrollo de miopía en niños con antecedente de un padre miope, que incrementa a 4.92 cuando la miopía está presente en ambos padres [82].

Otro antecedente heredo-familiar de importancia fue el de retinoblastoma en el hermano de uno de los pacientes de 1 año 3 meses de edad, aunque él tuvo una exploración de fondo de ojo normal por oftalmoscopia, se le refirió a seguimiento en segundo nivel de atención y se sugirió realizar pruebas genéticas para determinar la existencia de mutación en el gen RB1 y la probabilidad de desarrollarlo más adelante o heredarlo a futuras generaciones. El tercer diagnóstico heredo familiar fue glaucoma (no congénito) en uno de los padres, este paciente también presentó una exploración normal y no precisó referencia a segundo nivel.

La Ley General de Salud establece como obligatorio el tamizaje visual al nacimiento y dentro de los primeros 28 días de vida [24], sin embargo, el 88% de los niños estudiados nunca había tenido una revisión oftálmica y el 12% restante manifestó que había sido una revisión parcial, ya sea solamente de los movimientos oculares o la respuesta al reflejo luminoso, pero ninguna integrada por todos los componentes del Tamiz Visual. La manipulación de los ojos recién nacido es compleja, por ello se deduce que esta es una de las principales razones por la que no se realiza la exploración con la frecuencia necesaria en primer nivel de atención.

DETECCIÓN DE ENFERMEDADES			
DETECCIONES REALIZADAS POR MÉDICOS Y ENFERMERAS		EDAD RECOMENDADA	FECHA
TAMIZ NEONATAL AMPLIADO	HIPOTIROIDISMO	AL NACIMIENTO O ANTES DE LOS CINCO DÍAS DE VIDA	
	HIPERPLASIA ADRENAL, FENILCETONURIA, DEFICIENCIA DE BIOTINIDASA Y GALACTOSEMIA CLÁSICA	ENTRE EL 3º Y EL 5º DÍA DE VIDA	
EXPLORACIÓN DE INTEGRIDAD VISUAL (Sólo por el médico)		ANTES DE LOS 28 DÍAS	
EXPLORACIÓN DE LA FUNCIÓN VISUAL (Sólo por el médico)		DE SEIS A OCHO MESES	21 JUL 2016
AGUDEZA VISUAL		ENTRE LOS CUATRO Y SEIS AÑOS	21 JUL 2016

Imagen 1. Sección dedicada a la exploración oftálmica en la Cartilla Nacional de Salud

La Guía de Práctica Clínica “Detección Oportuna de Alteraciones Visuales en el Preescolar en el Primer Nivel de Atención” establece el algoritmo a seguir en la realización de tamizaje visual y los criterios de referencia a segundo nivel [25], a pesar de esto, la cartilla de vacunación establece las edades en las que se debe explorar la integridad, función y agudeza visual (Imagen 1), siendo los tres componentes del tamizaje oftálmico y, por ende, susceptibles de

revisión en las tres etapas mencionadas en la cartilla. Otro aspecto que llama la atención, es que no se especifican las estructuras a revisar en cada rubro o la manera de reportarlo (normal/anormal, buena visión/ mala visión, emétrope/ amétrope), únicamente cuenta con el espacio para registrar la fecha de revisión, lo que hace prácticamente imposible llevar un seguimiento adecuado del desarrollo oftálmico del preescolar. Partiendo de esto y las respuestas de los padres a la pregunta ¿Alguna vez los ojos de su hijo han sido revisados por el Médico o Enfermera en primer nivel de atención?, se sabe que no existe suficiente difusión sobre las edades en las que se debe realizar el tamizaje, los elementos que lo componen, la forma en la que se debe explorar cada uno de ellos de acuerdo a la edad del paciente y, sobre todo, los hallazgos que hacen sospechar la presencia de patología y que deben ser referidos a segundo nivel de atención.

A nivel internacional, las publicaciones existentes recomiendan hacerlo al nacimiento y durante el primer mes de vida; por otra parte, el Grupo de Trabajo sobre Servicios Preventivos de los Estados Unidos (USPSTF) limita esta práctica a niños de 3-5 años para detectar ambliopía y sus factores de riesgo, debido a que no existe evidencia suficiente para respaldar su aplicación en niños menores de estas edades, no obstante, durante el estudio se observó que niños con edad menor a tres años, pueden presentar defectos en la refracción,

que si bien pueden revertir, son sujeto de seguimiento por el Oftalmólogo quien decidirá si es necesario el tratamiento previo a cumplir tres años de edad para limitar el daño refractivo y la adopción de posiciones de compensación.

Es importante tomar en cuenta las observaciones de los padres en cuanto a cambios en la visión del niño, desviaciones oculares o desempeño escolar de su hijo, ya que éstos pueden ser indicativos de patología oftálmica. En este estudio, llamó la atención que al preguntar a los padres si notaban alguna alteración en los ojos de sus hijos se obtuvieron varias respuestas como que se percataron de una desviación en alguno de los ojos, notaron que movían la cabeza para poder enfocar o pensaban que tenían problemas para ver por el hecho de que el niño disminuye la distancia normal para un adulto al usar el celular, ver la televisión o aumenta su tiempo en pantalla de los dispositivos móviles. Los padres (principalmente madres) mostraron interés en el tema y expresaron en múltiples ocasiones el deseo de que se hiciera revisión oftálmica en sus hijos tiempo atrás, pero al solicitarla al Médico Familiar, se exploró la agudeza visual (cuando el niño era capaz de distinguir letras) o se hizo una inspección con lámpara de mano, en pocos casos se realizó con oftalmoscopio si no había sospecha de enfermedad y tenían que esperar hasta que el niño cumpliera 5 años para la lectura de la cartilla de Snellen o referencia a oftalmología en caso de detectar una alteración visible (pterigión, chalazión, dacriostenosis, leucocoria evidente, etc.), posteriormente, esperar a que se abriera espacio en la agenda de la especialidad, lo que variaba entre 2 semanas y 2 meses antes de la pandemia por COVID-19, con la cual se cerraron agendas en consultas de especialidad por casi un año, esto retrasó el diagnóstico y tratamiento de los pacientes que fueron referidos durante ese periodo.

En el proceso de tamizaje, el primer paso fue la revisión de las estructuras externas con una lámpara de mano. Con ella, se alumbró cada ojo individualmente y se revisó la integridad de ellas a simple vista en búsqueda de defectos macroscópicos como alteraciones en la distancia interocular, el cierre palpebral, enoftalmos, exoftalmos, cambios de coloración del párpado o conjuntiva, presencia de infección, epifora, edema o abultamientos. Se detectaron 4 pacientes con alteraciones en las estructuras exploradas; el primer diagnóstico fue telecanto en un escolar de 5 años 11 meses y en una lactante de 4 meses 10 días de edad

en quienes se observó desplazamiento lateral de los cantos internos y disminución de esclera del lado medial del iris, lo que daba la impresión de endotropía, sin embargo, al proseguir con la exploración y valorar el reflejo de Hirschberg, este era central y no se encontró error refractivo, razón por la cual no requirieron envío a segundo nivel de atención (Imagen 2).

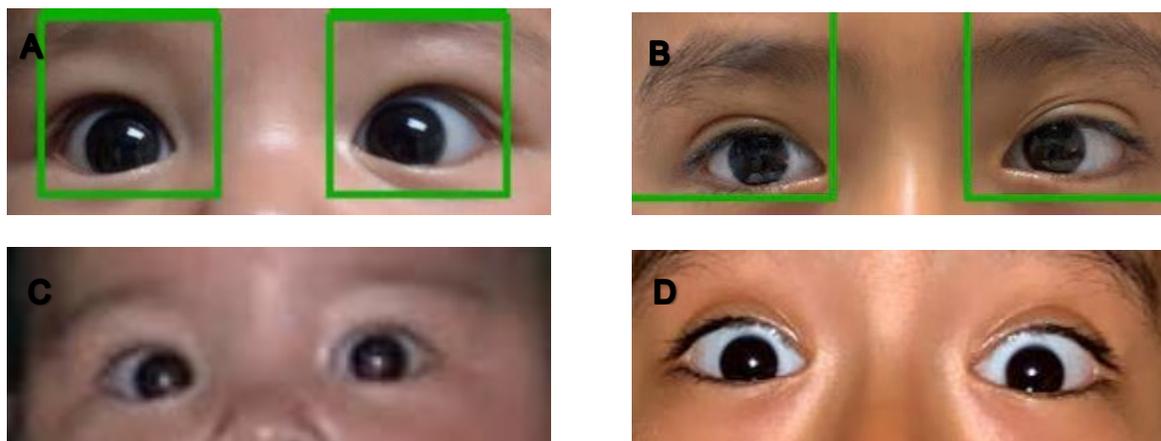


Imagen 2. Telecanto (A, B) Disminución de la esclera medial al iris que simula la impresión de endotropía. (C, D) Se observa un reflejo corneal (Hirschberg) central bilateral en ambos pacientes

Se diagnosticó hiposfagma (hemorragia subconjuntival) en una recién nacida de tres días de vida, el cual se relacionó con la vía de nacimiento (parto) y no requirió valoración en segundo nivel, ya que tienden a reabsorberse progresivamente en un lapso de 3-6 semanas sin dejar secuelas. El tercer diagnóstico fue dacriostenosis (obstrucción de la vía lagrimal) en una niña de 1 año 11 meses, quien tuvo antecedente de epifora, pestañas pegadas e inflamación leve en ojo derecho desde temprana edad. A la inspección, se observó un aumento en el menisco lagrimal del ojo derecho y presencia de secreción hialina pegada a las pestañas (Imagen 3). La dacriostenosis fue crónica y al no resolver espontáneamente antes del año de vida a pesar de la instauración de masajes en la zona previamente por su Médico



Imagen 3. Dacriostenosis derecha con leve inflamación medial y aumento del menisco lagrimal (flecha)

Familiar, se refirió a la paciente a segundo nivel para realizar sondeo de la vía lagrimal por Oftalmólogo.

En la segunda parte del tamizaje, se contempló la exploración de los reflejos de Hirschberg (reflejo corneal) y Brückner (reflejo rojo). El reflejo de Hirschberg será comentado más adelante debido a que sus hallazgos tienen una relación directa con los encontrados en el pantalleo para el diagnóstico de estrabismo.

El reflejo de Brückner fue explorado con el apoyo de un oftalmoscopio directo y se consideró normal cuando el reflejo pupilar emanado de ambos ojos era brillante y con la misma intensidad de forma bilateral, claro, sin opacidades acompañantes y dentro de una gama de colores que variaban entre el rojo intenso y naranja (Imagen 4). Se establece que

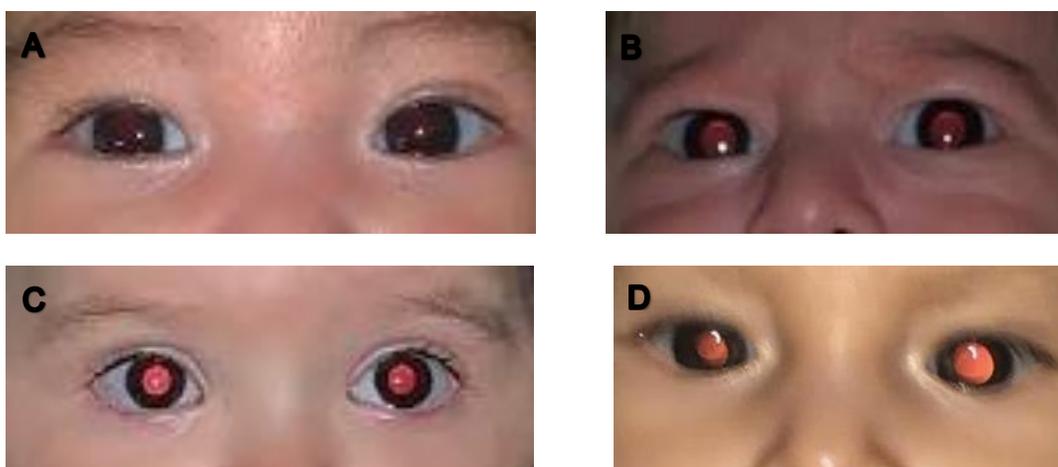


Imagen 4. Reflejo de Brückner (A,B,C,D) Variaciones en el color del reflejo rojo considerado normal que va desde rojo profundo (A) hasta naranja-amarillo (D); en todos los casos se ve que el color es igual en ambos ojos, brillante y sin opacidades acompañantes. La variación de colores se debe a la diferencia en la pigmentación de la retina.

esta exploración es la mínima esencial en el recién nacido, debido a que ayuda a detectar defectos congénitos que afecten los medios transparentes del ojo o la retina (retinoblastoma) y corregirlos tempranamente mejorando el pronóstico del paciente.

Es importante realizar esta exploración periódicamente y realizar un envío oportuno ante la presencia de leucocoria, así como brindar información a los padres sobre la aparición



Imagen 5. Falsa leucocoria (A) secundaria al reflejo de la luz en el nervio óptico a un ángulo de 15°. (B) Desplazamiento del reflejo blanco conforme cambia la posición del nervio óptico, dejando ver un reflejo rojo parcial en ambos ojos

de este signo, debido a que, en ocasiones, ellos son los primeros en notarlo al tomar una fotografía con flash y observar el reflejo blanco de alguno de los ojos.

Otro aspecto a considerar, es que puede presentarse una “falsa leucocoria” en las fotografías secundario al reflejo del flash sobre la retina nasal y con un ángulo específico (15°), de cualquier forma, esto debe comprobarse con oftalmoscopia y no será impedimento para realizar la referencia oportuna al especialista.

Li-Hong et al. reportaron el diagnóstico de una lesión sugerente de retinoblastoma (retinoblastoma vs hemangioma retiniano) en un recién nacido de 3 días, dándole la ventaja de recibir tratamiento temprano con láser y remisión a las 8 semanas, sin requerir enucleación [22].

Los hallazgos de este sencillo test concordaron con los obtenidos en la oftalmoscopia directa con dilatación pupilar, en la que ningún paciente presentó alteraciones en la exploración del segmento posterior., lo que respalda la idea de una alta sensibilidad de la prueba de Brückner para el diagnóstico de patologías que alteren los medios transparentes del ojo y la retina.

El reflejo de Hirschberg o reflejo corneal (Imagen 6), permite evaluar el alineamiento ocular mediante la exposición directa a la luz de la lámpara de mano a cuarenta centímetros de distancia, un resultado anormal, es indicativo de estrabismo, sin embargo, se debe correlacionar con lo obtenido en la



Imagen 6. Reflejo de Hirschberg (pupilar) central al fijar la mirada en un objeto, Se considera un reflejo corneal normal

prueba de pantalleo y hacer un diagnóstico de acuerdo a la edad del niño, ya que se puede llegar a un diagnóstico no acertado si solo se aplica una de ellas. Un ejemplo de ello son los lactantes menores de 4 meses, en quienes es normal encontrar espasmos de convergencia o endotropía intermitente; su persistencia después de los 6 meses de edad, debe ser referida a segundo nivel.

En total, 6 niños presentaron resultados anormales en la prueba de Hirschberg, pero tres no requirieron referencia a segundo nivel, a continuación se describen las razones:

- 2 de ellos fueron lactantes menores de dos meses de edad que mostraron exotropía unilateral, en ellos, el pantalleo no se realiza porque en esa etapa, el paciente aún no adquiere la sensibilidad suficiente para fijar objetos y seguirlo con la mirada, por lo que estos hallazgos son esperados y se consideran normales hasta los 4-6 meses (Imagen 7).
- Una niña preescolar de 3 años 1 mes de edad presentó un reflejo corneal normal de primera intención, no obstante, al realizar la prueba de pantalleo, se evidenció exotropía del ojo derecho después del ocluirlo (Imagen 8). Se procedió a realizar el test de agudeza visual en el cual la menor obtuvo resultados normales (20/30 para cada ojo) y una retinoscopia sin defecto ametrópico, por lo que se llegó al diagnóstico de exoforia, que es una desviación latente del ojo que se hace evidente al privarlo del estímulo visual. Se indicaron ejercicios de terapia visual con seguimiento en medicina familiar y referencia al servicio de oftalmología después de tres meses para revaloración.

La madre de una paciente de 3 meses de edad refirió que su hija “hacía bizco” de vez en cuando, durante la exploración del reflejo corneal, éste era central y simétrico, con resultados dentro de la normalidad en los otros rubros del tamizaje; fue hacia el final de la exploración y previo a la retinoscopia, que la bebé mostró esta conducta, la cual pudo ser documentada en foto, teniendo el diagnóstico de endotropía acomodativa alterna que a esa edad se cataloga como espasmos de convergencia y son fisiológicos hasta los 4 meses de edad, persistiendo en ocasiones hacia los 6 meses (Imagen 7). Posterior a esta edad, los

investigadores plantearon la idea de que podrían ser sujeto de seguimiento como un signo temprano sugestivo de ametropía, sin embargo, no existe bibliografía suficiente sobre investigación realizada en este rubro y los autores lo sugieren como un punto a indagar dentro del diagnóstico temprano de ametropías. Birch et al. [18] realizaron un estudio en dos cohortes de niños con endotropía a la edad de 2-4 meses, que recibieron tratamiento conservador (1ra cohorte) o quirúrgico (segunda cohorte), con seguimiento y revaloración a partir de los 4.5 años, en ninguna de las cohortes se vio resolución espontánea de la endotropía y sus resultados sugieren que los niños entre 2-4 meses que presentan endotropía >40 DP (dioptrías prismáticas) son candidatos a tratamiento quirúrgico temprano; los datos del seguimiento apoyan la hipótesis de que este tratamiento promueve el desarrollo de una estereopsis gruesa.

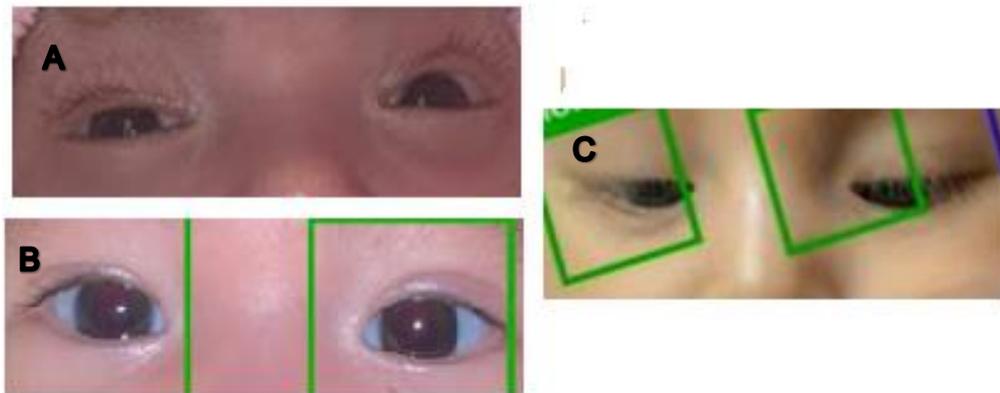


Imagen 7. Exotropía (A, B) Pacientes de dos meses de edad con exotropía izquierda (A) y derecha (B) donde el reflejo corneal se desplaza hacia medial del ojo desviado. (C) Espasmos de Convergencia en paciente de 4 meses de edad. Estos diagnósticos se consideran fisiológicos hasta los 6 meses de edad.



Imagen 8. Exoforia derecha. (A) Reflejo corneal simétrico en la primera revisión. (B) Postura de compensación adquirida en algunos momentos dentro de la medición de la agudeza visual. (C) Reflejo de Hirschberg desviado hacia medial en ojo derecho y central en ojo izquierdo documentado después de la prueba de pantalleo, en la cual se observó la desviación del ojo derecho de lateral hacia medial al momento de ocluir- descubrirlo. La paciente tuvo agudeza visual normal y retinoscopía sin alteraciones, por lo que se diagnosticó exoforia.

La medición de la agudeza visual fue un punto clave en el proceso de tamizaje. Como se comentó anteriormente, para medirla se ocuparon técnicas diferentes acorde a la edad del paciente estudiado debido a que el desarrollo visual varía en gran medida de una edad a otra.

Se sabe que al momento del nacimiento la fovea y mácula se encuentran poco diferenciadas e inmaduras, así como que el recién nacido tiene un tercio de los conos de un adulto sano, lo que explica la visión borrosa y porqué en esta etapa se mide la agudeza visual mediante el rechazo a la luz. Un dato importante es que en la etapa neonatal existe una hipermetropía fisiológica (los ojos son pequeños y el estímulo visual se enfoca detrás de la retina), en respuesta, ocurre un proceso llamado emetropización en el que aumenta la longitud axial del ojo como parte del crecimiento ocular, llegando a un tamaño adecuado alrededor de los 12 meses de edad en el 82% de recién nacidos a término.

60% de la población estudiada perteneció a los grupos de recién nacido y lactante menor, lo que significa que más de la mitad de la población estudiada se encontraba en emetropización, la rapidez de este proceso se vio reflejada en las distintas técnicas que se utilizaron para medir la agudeza visual dentro del primer año de vida y la sensibilidad de ellas iba aumentando conforme mayor era la edad.

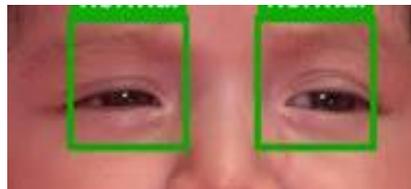


Imagen 9. Paciente con cierre palpebral incompleto al estímulo luminoso y miopía diagnosticada por retinoscopia.

Dentro del grupo estudiado mediante el rechazo a la luz (recién nacido-3 meses de edad), hubo un caso reportado como “mala visión” bilateral en una lactante de 2 meses, 11 días de edad debido a que no presentó cierre palpebral completo ante el estímulo luminoso (Imagen 9), esto se corroboró con retinoscopia, en la cual se evidenció miopía de -2.50 DP, resultado anormal y contrario a lo esperado (hipermetropía) en una paciente nacida a término, sin exposición al oxígeno y cuyo único antecedente de importancia fue ametropía en familiar de primer grado (madre), razón por la cual fue enviada a valoración en segundo nivel de atención.

El segundo caso en este rango de edad fue el de una recién nacida de 14 días de vida nacida por cesárea a las 37 sdg con antecedente de madre miope, en ella la exploración de la agudeza visual resultó difícil y no concluyente debido a que permaneció todo el tiempo con los ojos cerrados y la madre era poco cooperadora. Al momento de hacer la retinoscopia, se tuvo la sospecha de miopía -1.50 DP pero no se pudo seguir con la exploración, por lo que se citó dos meses después para repetir el procedimiento; en la segunda exploración se obtuvieron resultados normales en todos los rubros descartando así la presencia de ametropía.

Un hallazgo importante fue el papel de la retinoscopia en el diagnóstico de ametropías en pacientes con agudeza visual dentro de lo considerado normal en menores de tres meses. Se documentaron tres casos con estas características, dos de ellos con diagnóstico de miopía menor a -1 DP y uno con diagnóstico de hipermetropía +4.50 DP; todos ellos continuaron en seguimiento con medicina familiar y posterior envío a segundo nivel una vez que terminara

el proceso de emetropización. Se requiere más investigación en este tema para determinar las características ametrópicas que pueden ser tratadas de manera temprana y evitar un daño mayor en la agudeza visual.

El rango de edad entre 3 y 10 meses fue estudiado mediante el seguimiento de la luz emanada por una lámpara de mano, en este grupo todos tuvieron una “buena visión”, no obstante, similar que en el grupo anterior, se reportaron dos casos con ametropías, el primero en un lactante de 5 meses de edad con miopía baja. El segundo caso fue comentado anteriormente con un diagnóstico de endotropia acomodativa alterna (espasmos de convergencia) en quien además, se observó hipermetropía, la cual es esperada a su edad, sin embargo, queda la duda sobre la existencia de una relación entre la ametropía y los espasmos de convergencia. La paciente no fue referida a segundo nivel debido a que ambas condiciones se consideran fisiológicas en esa etapa y se debe dejar que pasen los 6 meses de edad para verificar la remisión de los espasmos y a que cumpla un año de edad esperando que el proceso de emetropización finalice para poder revalorarla.



Imagen 10. Método usado para medir agudeza visual en pacientes preverbales con desarrollo de pinza fina

En niños preverbales con desarrollo de la pinza fina (alrededor de 10-18 meses de edad en general) se utilizaron pequeñas bolitas de colores llamativos para los niños y se pidió que las agarrara mientras se ocluía un ojo (Imagen 10). Todos los pacientes explorados con esta técnica entraron el rango de “buena visión” que coincidió con emetropía en la retinoscopía.

Si bien no se diagnosticaron alteraciones visuales en este grupo, si se encontraron discrepancias entre la técnica usada para explorar la agudeza y la edad de dos pacientes: el primero fue en una lactante mayor de 23 meses de edad en quien se tuvo que utilizar la pinza

fina debido a que presentaba retraso en el desarrollo psicomotor, así como facies sugerente

de alteración cromosómica (puente nasal bajo, hipertriosis, dacriostenosis crónica y baja implantación de las orejas) que requería valoración por pediatría y genética.

El segundo paciente fue un preescolar con edad de 29 meses cuyo vocabulario consistía en dos palabras entendibles y no podía formular oraciones, por lo que se diagnosticó retraso en el desarrollo del lenguaje con sospecha de trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y se envió con Médico Familiar para referencia al servicio de pediatría.

El último caso fue el de una preescolar de 26 meses de edad que presentaba un retraso severo en el desarrollo psicomotor con peso y talla por debajo del percentil 3, sin emisión de palabras ni marcha autónoma, tampoco hubo pinza fina, por lo que se exploró la agudeza visual con la fijación y seguimiento del estímulo luminoso sin encontrar alteraciones oftálmicas en la exploración. Se sospechó de afección metabólica severa por lo que fue enviada a valoración por el servicio de pediatría.

Cabe recalcar que ninguno de éstos pacientes tenía un diagnóstico de patología congénita o retraso en el crecimiento/ desarrollo psicomotriz al momento del estudio.

Por último, se utilizaron los optotipos de Lea para medir la agudeza visual en los preescolares/ escolares verbales, tomando como “buena visión” cifras de 20/50 entre los 36 y 47 meses de edad y 20/40 entre los 48 a 72 meses de edad. Tres pacientes tuvieron diagnóstico de “mala visión” para su edad, dos de ellos con defectos en los movimientos oculares que resultaron en diagnóstico de estrabismo convergente y exotropía en ojo derecho, razón por la cual ambos fueron referidos a segundo nivel para su tratamiento. El tercer paciente tuvo diagnóstico de astigmatismo hipermetrópico después de la realización de retinoscopia con posterior envío a segundo nivel. Se presentó el caso de una paciente con exotropía derecha en la exploración del reflejo de Hirschberg, con agudeza visual buena para su edad (20/30 OD, 20/20 OI); en el pantalleo se evidenció una exotropía alterna con posiciones de compensación, lo que permitía que la paciente alcanzara cifras dentro de la



Imagen 11. Exotropia acomodativa alterna. En estas tres imágenes se muestra de predominio izquierdo, sin embargo, al realizar el pantalleo, se demostró su alternancia.

normalidad en el examen de agudeza visual. Más tarde se comprobó con retinoscopia el diagnóstico y se hizo referencia a segundo nivel de atención (Imagen 11).

Dentro de los diagnósticos, el 40% correspondió a ametropías (miopía, astigmatismo hipermetropía), el 33% a un defecto acomodativo, 13% involucró a párpados y 7% fue patología de la vía lagrimal y conjuntiva, respectivamente. Estos resultados concuerdan con los reportados en la GPC donde las patologías más frecuentes corresponden a los errores refractivos, sin embargo, en el estudio se observó que se pueden presentar y diagnosticar en etapas preescolares e incluso preverbales, dando pauta a la posibilidad de instaurar tratamiento en edades más tempranas, idea que debe ser estudiada más a fondo.

El 11% de la población estudiada fue referida a segundo nivel para su estudio, lo que brinda la oportunidad de instaurar tratamiento en edades tempranas y evitar la progresión de la enfermedad, así como disminuir la posibilidad de desarrollar discapacidad visual o ceguera.

13. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que el Tamiz Oftálmico es de suma importancia en las etapas neonatal y de lactante ya que permite diagnosticar patologías oftálmicas oportunamente y darles tratamiento en fases tempranas, brindando un mejor pronóstico a los pacientes, evitando así la discapacidad visual que puede llegar a ceguera. Enfermedades como el retinoblastoma y la catarata congénita, aunque tienen baja incidencia en la población (<0.005% y 0.06% respectivamente), cuando son diagnosticadas a tiempo tienen un manejo y pronóstico completamente diferente a cuando se encuentran en fases avanzadas (remisión con radioterapia vs enucleación en el caso del retinoblastoma).

Los diagnósticos realizados en el estudio variaron entre una gama amplia que se agrupó de acuerdo al defecto causado o zona afectada, teniendo que las ametropías fueron el diagnóstico más frecuente al representar el 40% del total de diagnósticos, seguido por los estrabismos con el 33%, el resto se dividió entre telecanto (22%), obstrucción de la vía lagrimal e hiposfagma, cada uno con el 7%. Estos resultados nos dan una idea acerca de las patologías más frecuentes en la población pediátrica de la UMF 231 del IMSS. Se puede ver que las patologías funcionales son, por mucho, más frecuentes que las estructurales.

En México, es común que el diagnóstico de ametropías se realice en la etapa escolar (5-6 años), cuando se realiza por primera vez el examen de agudeza visual en el consultorio de medicina familiar o cuando la madre solicita su envío al especialista debido a que tiene dificultad para aprender a leer o saca malas calificaciones. Iniciar el tratamiento hasta esa edad le quita mucha oportunidad de mejora al niño, debido a que la edad en la que hay mayor desarrollo de las estructuras visuales y neuronales es antes de los dos años, por lo que se propone que sea durante esta etapa cuando se realicen inspecciones periódicas de los movimientos oculares y agudeza visual que permitan la corrección temprana del defecto con posibilidad de regresión.

Llamó la atención que todos los pacientes en el protocolo debían de tener al menos una exploración oftálmica al momento del estudio, no obstante, solamente el 12% había tenido una y ninguna con fines de tamizaje. Este hecho evidencia la poca importancia que se le da y la falta de información que existe sobre el Tamiz Oftálmico a diferencia del tamiz metabólico o el auditivo a pesar de que su exploración también es obligatoria y se encuentra establecida en la Ley General de Salud. Otro aspecto importante fue la observación de retraso en el desarrollo psicomotriz y del lenguaje en cuatro pacientes (uno de ellos con retraso severo), quienes no contaban con sospecha o diagnóstico de estas condiciones aun cuando eran revisados en primer nivel de atención periódicamente. Los resultados planteados en este párrafo son reflejo de la saturación existente en el sistema de salud que no permite un interrogatorio y exploración adecuados y tienen la intención de buscar alternativas en la difusión del Tamizaje Visual, así como técnicas que faciliten esta exploración y hagan más viable su implementación en primer nivel de atención.

14. PERSPECTIVAS FUTURAS

Se necesita realizar más investigación en el tema así como actualizar la información estadística que se tiene en cuanto a la incidencia y prevalencia de patología oftálmica en la población pediátrica mexicana y los factores de riesgo para desarrollarla, así como las principales causas de ceguera en México y sus repercusiones sociales, económicas y culturales.

La educación en el tema es importante tanto para los padres como para el personal de salud de primer nivel, debido a que ellos son los primeros en notar o sospechar alguna alteración en las estructuras o visión del niño. Los padres deben ser conscientes del impacto que tiene el diagnóstico oportuno de estas patologías sobre el desarrollo de su hijo e incluso sobre su desempeño académico, conocer los principales datos de alarma y cuando acudir al Médico. Por otra parte, se debe instruir al personal de primer nivel sobre la correcta forma de realizar el tamizaje y las edades a las que debe aplicarse para, posteriormente, buscar la incorporación de nuevas tecnologías y técnicas que permitan disminuir el tiempo invertido en el Tamizaje Oftálmico y facilitar su realización, principalmente en recién nacidos y lactantes menores. Tanto la Enfermera Especialista de Familia como el Médico Familiar deben conocer los signos y síntomas que requieren referencia a segundo nivel y como diagnosticarlos.

El campo comprendido por los errores refractivos es sujeto de amplia investigación a futuro y de forma prospectiva en la población preescolar, debido a que falta información que sustente o rechace la utilidad de la intervención temprana (menores de 3 años) para evitar la progresión de las ametropías y limitar su impacto en la agudeza visual de los pacientes a largo plazo, así como determinar los factores genéticos y epigenéticos que influyen en su desarrollo. De cualquier forma, un punto importante es buscar la medición de la agudeza visual en pacientes preverbales y preescolares que aún no lean, debido a que esto permitiría el diagnóstico temprano de ambliopías y tratamiento oportuno, evitando así su progresión,

contribuyendo a disminuir la prevalencia de ceguera en la población mexicana en edades tempranas y adultos económicamente activos.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Brémond-Gignac D, Copin H, Lapillonne A, Milazzo S; European Network of Study and Research in Eye Development. Visual development in infants: physiological and pathological mechanisms. *Curr Opin Ophthalmol*. 2011 Apr;22 Suppl:S1-8. doi: 10.1097/01.icu.0000397180.37316.5d. PMID: 21478704.
2. Morgan IG. The biological basis of myopic refractive error. *Clin Exp Optom*. 2003 Sep; 86(5):276-88. Doi: 10.1111/j.1444-0938.2003.tb03123.x. PMID: 14558849.
3. Saunders KJ, McCulloch DL, Shepherd AJ, Wilkinson AG. Emmetropisation following preterm birth. *Br J Ophthalmol*. 2002 Sep. ; 86(9):1035-40. doi: 10.1136/bjo.86.9.1035. PMID: 12185134; PMCID: PMC1771279.
4. Paquette LB, Jackson HA, Tavare CJ, et al. In utero eye development documented by fetal MR imaging. *Am J Neuroradiology* 2009; 30:1787–1791.
5. Garey LJ. Structural development of the visual system of man. *Hum Neurobiol*. 1984; 3(2):75-80. PMID: 6430844.
6. Hendrickson AE. Primate foveal development: a microcosm of current questions in neurobiology. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994; 35:3129–3133.
7. Teller DY. Scotopic vision, color vision, and stereopsis in infants. *Curr Eye Res*. 1982-1983; 2(3):199-210. Doi: 10.3109/02713688208997695. PMID: 6759054.
8. Yuodelis C, Hendrickson A. A qualitative and quantitative analysis of the human fovea during development. *Vision Res*. 1986; 26(6):847-55. doi: 10.1016/0042-6989(86)90143-4. PMID: 3750868.
9. Detección oportuna de alteraciones visuales en el preescolar en el primer nivel de atención. México: Secretaría de Salud; 03/11/2016.
10. American Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Vision Screening. Available from: <https://aapos.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=3d1ebb54-613c-c049-467c-d448b01f964c&forceDialog=0> [Last accessed on 2021 February 14].

11. Detección Oportuna de Alteraciones Visuales en el Recién Nacido y Lactante en el Primer Nivel de Atención. Guía de Evidencias y Recomendaciones. Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2010

12. Chee, R., Chan, R. Universal newborn eye screening: an effective strategy to improve ocular health?. *Eye* 32, 50–52 (2018).

13. American Academy of Pediatrics, section on Ophthalmology. Red reflex examination in Neonates, Infants, and Children. *Pediatrics*. 2008;122 (6):1401-14040

14. Juárez-Echenique JC. Tamizado oftalmológico neonatal. *Acta Pediátrica Mex* 2015; 36: 361-363.

15. American Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Vision Screening Recommendations-Techniques for Pediatric Vision Screening. Available from: https://aapos.org/client_data/files/2014/1076_aapos_visscreen.pdf [Last accessed on 2021 february 14].

16. Donahue SP, Baker CN; Committee on Practice and Ambulatory Medicine, American Academy of Pediatrics; Section on Ophthalmology, American Academy of Pediatrics; American Association of Certified Orthoptists; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American Academy of Ophthalmology. Procedures for the Evaluation of the Visual System by Pediatricians. *Pediatrics* 2016 [Epub ahead of print].

17. Honavar SG. Pediatric eye screening – Why, when, and how. *Indian J Ophthalmol* 2018; 66: 889-92.

18. Birch E, Stager D, Wright K, Beck R; Pediatric Eye Disease Investigator Group. The natural history of infantile esotropia during the first six months of life. *J AAPOS*. 1998;2(6):325–328, discussion 329

19. Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Ophthalmology, American Association of Certified Orthoptists, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, and American Academy of Ophthalmology. Visual System Assessment in Infants, Children, and Young Adults by Pediatricians. *Pediatrics* 2016;137 (1): 28-32

20. Canadian Pediatric Society. Vision screening in infants, children and youth. *Paediatric Child Health* 2009; 14: 246-8.

21. Cotter SA, Cyert LA, MillerJM, Quinn GS. Vision Screening for Children 36 to <72 Months: Recommended Practices. *Optom Vis Sci* 2015; 92: 6-16.
22. Public Health England. Child vision screening. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/child-vision-screening> (último acceso junio 2020)
23. US Preventive Services Task Force, Grossman DC, Curry SJ, Owens DK, Barry MJ, Davidson KW, Doubeni CA, et al Vision Screening in Children Aged 6 Months to 5 Years: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA* 2017;318:836-44
24. Diario Oficial de la Federación, viernes 25 de enero de 2013. Decreto por el cual se reforma el artículo 61 de la Ley General de Salud.
25. Detección oportuna de alteraciones visuales en el preescolar en el primer nivel de atención. México: Secretaría de Salud; 03/11/2016.
26. Santana A, Waiswol M. The genetic and molecular basis of congenital cataract. *Arq Bras Oftalmol* 2011; 74:136-47.
27. Guía Práctica GPC, Diagnóstico de catarata congénita en recién nacido, Gobierno Federal, Consejo de Salubridad General. México.
28. Li-Hong Li, Na Li, Jun-Yang Zhao, Ping Fei, Guo-ming Zhang, Jian-bo Mao, Paul J Rychwalski. Findings of perinatal ocular examination performed on 3573, healthy full-term newborns. *Br J Ophthalmol* 2013; 97: 5 588-591. 8. Hughes LA, May K, Talbot JF, et al.
29. Incidence, distribution, and duration of birth-related retinal hemorrhages: a prospective study. *J AAPOS* 2006; 10: 102–6.
30. Reyes-Morales Dayana, Salgado-Valladares Manuel B. Diagnóstico de alteraciones oculares anatómicas y funcionales en neonatos. *Perinatol. Reprod. Hum.* [revista en la Internet]. 2013; 27(2): 86-91. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-53372013000200003&lng=es.
31. Tamura, M. Y. Y., & Teixeira, L. F. Leukocoria and the red reflex test. *Einstein*. 2009; 7(pt 1), 376-382.

32. Detección, Diagnóstico y Tratamiento de Retinopatía del Prematuro en el Segundo y Tercer Nivel de Atención. Guía de Práctica Clínica. México: Secretaría de Salud; 2015.

33. Balmer A, Munier F. Differential diagnosis of leukocoria and strabismus, first presenting signs of retinoblastoma. *Clin Ophthalmol.* 2007; 1(4):431-439.

34. [Anon] An international classification of retinopathy of prematurity. II. The classification of retinal detachment. The International Committee for the Classification of the Late Stages of Retinopathy of Prematurity. *Arch Ophthalmol.* 1987; 105: 906-12.

35. Palmer EA, Hardy RJ, Dobson V, et al. 15-year outcomes following threshold retinopathy of prematurity: final results from the multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol.* 2005; 123: 311-8.

36. Repka MX, Tung B, Good WV, Shapiro M, Capone A Jr, Baker JD, Barr CC, Phelps DL, van Heuven WA. Outcome of eyes developing retinal detachment during the Early Treatment for Retinopathy of Prematurity Study (ETROP). *Arch Ophthalmol.* 2006;124(1):24-30

37. Badawi, A. H., Al-Muhaylib, A. A., Al Owaifeer, A. M., Al-Essa, R. S., & Al-Shahwan, S. A. (2019). Primary congenital glaucoma: An updated review. *Saudi Journal of Ophthalmology.* doi:10.1016/j.sjopt.2019.10.002

38. Francois J. Congenital glaucoma and its inheritance. *500 Ophthalmologica* 1972;181:61-73

39. Sarfarazi M, Akarsu AN, Hossain A. Assignment of a locus (GLC3A) 553 for primary congenital glaucoma (buphthalmos) to 2p21 and 554 evidence for genetic heterogeneity. *Genomics* 1995; 30: 171-7. 555

40. Akarsu AN, Turacli ME, Aktan SG, et al. A second locus (GLC3B) for 556 primary congenital glaucoma (buphthalmos) maps to the 1p36 557 region. *Hum Mol Genet* 1996; 5: 1199-203.

41. Erkkila H, Laatikainen L. Characteristics of optic disc in healthy school 587 children. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1979; 57: 914-21.

42. Sihota R, Tuli D, Dada T, Gupta V, Sachdeva MM. Distribution and 596 determinants of intraocular pressure in a normal pediatric 597 population. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2006; 43:14-8.

43. Pensiero S, Da Pozzo S, Perissutti P, Cavallini GM, Guerra R. Normal 599 intraocular pressure in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 600 1992;29:79–84
44. Morin JD, Bryars JH. Causes of loss of vision in congenital glaucoma. 605 *Arch Ophthalmol* 1980; 98: 1575–6.
45. Ausinsch B, Munson ES, Levy NS. Intraocular pressures in children 602 with glaucoma during halothane anesthesia. *Ann Ophthalmol* 603 1977; 9: 1391–4.
46. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ. Treatment outcomes in the tube 616 versus trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol* 2012; 153, 789e2-803e2.
47. Del Monte MA, Greenwald MT, Mets MB, Wilson ME, Wright KW, Magoon EH. Childhood cataracts and other pediatric lens disorders. In: Wright KW, Spiegel PH. *Pediatric ophthalmology and strabismus*. New Orleans: American Academy of Ophthalmology; 1998. p. 83-95.
48. Zepeda, M. B., Ramírez, C. O., De la Fuente Torres, M. A., Montes, G. A., Brechtel, M., Hernández, T., & Dávila, J. G. Catarata congénita. *Revista del Hospital General Dr. Manuel Gea González*. 2001; 4(3), 57-60.
49. Wan MJ, VanderVeen DK. Eye disorders in newborn infants (excluding retinopathy of prematurity). *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015; 100(3):F264-F269. doi:10.1136/archdischild-2014-306215
50. Buscombe, C., & Headland, S. Infantile leukocoria: the white pupil. *BuJo*. 2013; 1(1), 1-4.
51. Wan MJ, VanderVeen DK. Eye disorders in newborn infants (excluding retinopathy of prematurity). *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015; 100(3):F264-F269. doi:10.1136/archdischild-2014-306215
52. Damasco VC, Dire DJ. A Child with Leukocoria. *Pediatric Emergency Care* 2001; 27(12):1170-1174.
53. Mahoney MC, Burnett WS, Majerovics A, et al. The epidemiology of ophthalmic malignancies in New York State. *Ophthalmology*. 1990; 97: 1143–7.
54. Halperin EC. Neonatal neoplasms. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2000; 47:171–8.

55. Miller RW. Fifty-two forms of childhood cancer: United States mortality experience, 1960–1966. *J Pediatr.* 1969; 75: 685–9.
56. Balmer A, Munier F. 2002b. Rétinoblastome: Epidémiologie. In: Zografos L ed. *Tumeurs intraoculaires.* Paris: Société Française d’Ophtalmologie et Masson. p 481–5
57. DerKinderen DJ, Kotev J, Tan KE, et al. 1990. Parental age in sporadic hereditary retinoblastoma. *Am J Ophthalmol,* 110:605– 9.
58. Maat-Kievit JA, Oepkes D, Hartwig NG, et al. 1993. A large retinoblastoma detected in a fetus at 21 weeks of gestation. *Prenat Diagn,* 13:377–84.
59. Morgan G. Diffuse infiltrating retinoblastoma. *Br J Ophthalmol.* 1971; 55: 600.
60. Girard B, Le Hoang P, D’Hermies F, et al. Le rétinoblastoma infiltrant diffus. *J Fr Ophtalmol.* 1989;12:369–81
61. Gallie BL, Ellsworth RM, Abramson DH, et al. Retinoma: spontaneous regression of retinoblastoma or benign manifestation of the mutation? *Br J Cancer.* 1982;45:513–21
62. Gupta, H., & Gupta, P. (2004). Leukocoria in the right eye. *Indian pediatrics,* 41, 286.
63. Diagnóstico y manejo del retinoblastoma. Guía de Evidencias y Recomendaciones. Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2013
64. Balmer A, Gailloud C, Munier F, et al. [Unusual presentation of retinoblastoma] *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 1994;204
65. Binder PS. Unusual manifestations of retinoblastoma. *Am J Ophthalmol.* 1974; 77: 674–9.
66. Kaufman, P. L., & Saunders, R. A. Approach to the child with leukocoria. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate. 2012
67. Moll AC, Imhof SM, Bouter LM, et al. Second primary tumors in patients with retinoblastoma. A review of the literature. *Ophthalmic Genet.* 1997; 18: 27–34.
68. Abramson DH. Second nonocular cancers in retinoblastoma: a unified hypothesis. The Franceschetti Lecture. *Ophthalmic Genet.* 1999; 20: 193–204.

69. McConaghy JR, McGuirk R. Amblyopia: Detection and Treatment. *Am Fam Physician*. 2019 Dec 15; 100(12):745-750. PMID: 31845774.
70. Levi DM. Rethinking amblyopia 2020. *Vision Res*. 2020 Nov; 176: 118-129. Doi: 10.1016/j.visres.2020.07.014. Epub 2020 Aug 28. PMID: 32866759; PMCID: PMC7487000.
71. Magrann, I. (1992). Amblyopia: Etiology, Detection, and Treatment. *Pediatrics in Review*, 13(1), 7–14. doi:10.1542/pir.13-1-7
72. Ahmed N, Fashner J. Eye Conditions in Infants and Children: Amblyopia and Strabismus. *FP Essent*. 2019 Sep; 484: 18-22. PMID: 31454213.
73. Harb EN, Wildsoet CF. Origins of Refractive Errors: Environmental and Genetic Factors. *Annu Rev Vis Sci*. 2019 Sep 15; 5:47-72. Doi: 10.1146/annurev-vision-091718-015027. PMID: 31525141.
74. Oğüt MS, Bozkurt N, Ozek E, Birgen H, Kazokoğlu H, Oğüt M. Effects and side effects of mydriatic eyedrops in neonates. *Eur J Ophthalmol*. 1996 Apr-Jun;6(2):192-6. PMID: 8823596.
75. Lux A-L, Degoumois A, Barjol A, et al . Combination of 5% phenylephrine and 0.5% tropicamide eyedrops for pupil dilation in neonates is twice as effective as 0.5% tropicamide eyedrops alone. *Acta Ophthalmol* 2017;95.doi:10.1111/aos.13175
76. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio. Nutrition, growth and development surveillance for children and adolescents; México; 1993.
77. Vigilancia y manejo del trabajo de parto en embarazo de bajo riesgo. México: Secretaría de Salud; 11 de diciembre de 2014.
78. Cribado de ambliopía, estrabismo y trastornos de la refracción. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap), España; 2009.
79. Diagnóstico de salud 2020-2021 de la Unidad de Medicina Familiar 231, Metepec, México; Instituto Mexicano del Seguro Social; 2020.
80. Hevia Castro, Xiomara S, Hernández Quintero, Odalys, García Ferrer, Laine, & Recio Gorte, Pavel. (2001). Factores de riesgo en las afecciones oftalmológicas neonatales. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 17(4), 356-359. Recuperado

en 04 de marzo de 2021, de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421252001000400008&lng=es&tlng=es.

81. Li LH, Li N, Zhao JY, Fei P, Zhang GM, Mao JB, Rychwalski PJ. Findings of perinatal ocular examination performed on 3573, healthy full-term newborns. *Br J Ophthalmol*. 2013 May; 97(5):588-91. Doi: 10.1136/bjophthalmol-2012-302539. Epub 2013 Feb 20. PMID: 23426739; PMCID: PMC3632968.

82. Mutti, D. O. (2010). *Hereditary and Environmental Contributions to Emmetropization and Myopia. Optometry and Vision Science, 1*. doi:10.1097/OPX.0b013e3181c95a24

ANEXOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ATENCIÓN AMBULATORIA 231

PROTOCOLO: "“APLICACION DE TAMIZ OFTALMICO EN POBLACION PEDIATRICA DE 0 A 6 AÑOS DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 231 DE INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL”

NOMBRE: _____ FECHA DE NACIMIENTO _____ GÉNERO () M () F
NSS: _____ EDAD: _____ años _____ meses _____ días

PATOLOGÍA PERINATAL

Peso: _____ gr. Talla: _____ cm Edad Gestacional al nacimiento: _____ sdg
Exposición a oxígeno: () Si () No Vía de nacimiento: () Parto () Cesárea
Patología congénita: () Si () No Cual: _____
Otros: _____

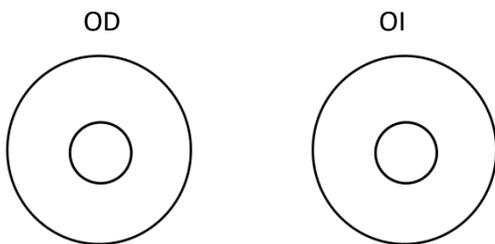
PATOLOGÍA MATERNA

Parto prolongado: () Si () No () Desconoce
Torch: () Si () No () Desconoce Resultado: _____
Ruptura de membranas: () Si () No () Desconoce Horas: _____ hrs

Antecedente de patología oftálmica en parientes de primer grado: () Si () No () Desconoce
Cual: _____

Antecedente de revisión ocular en primer nivel por médico o enfermera: () Si () No

PRUEBA DE HIRSCHBERG



REFLEJO ROJO

() REFLEJO NORMAL () REFLEJO ANORMAL

INSPECCION DE PÁRPADOS Y OJOS

OD OI
() NORMAL () NORMAL
() ANORMAL () ANORMAL

MOVIMIENTOS OCULARES

() ORTOPOSICIÓN () ESTRABISMO: _____

RETINOSCOPIA

() AMÉTROPE () EMÉTROPE

OFTALMOSCOPIA

() NORMAL () ANORMAL: _____

AGUDEZA VISUAL		
	OJO DERECHO	OJO IZQUIERDO
EVADÉ LA LUZ	() SI () NO	() SI () NO
SIGUE LA LUZ	() SI () NO	() SI () NO
TOMA OBJETOS PEQUEÑOS	() SI () NO	() SI () NO
CARTILLA DE SNELLEN	() 20/200	() 20/200
	() 20/100	() 20/100
	() 20/70	() 20/70
	() 20/40	() 20/40
	() 20/30	() 20/30
	() 20/25	() 20/25
	() 20/20	() 20/20

PATOLOGÍA OFTÁLMICA: () SI () NO

DIAGNÓSTICO PROBABLE: _____

ENVÍO A SEGUNDO NIVEL: () SI () NO

