



Universidad de Valladolid

Manejo y criterios de prescripción en la hipermetropía pediátrica

Trabajo Fin de Máster

Autora:

Sofía Rendo González

Tutores:

Pablo Arlanzón Lope

Rubén Cuadrado Asensio

Contenido

Índice de abreviaturas y acrónimos	3
Resumen.....	4
Abstract	5
Introducción	6
Proceso de emetropización	6
Relación acomodación-convergencia	7
Signos y síntomas clínicos de la hipermetropía.....	8
Corrección de la hipermetropía en la infancia.....	10
Justificación del proyecto académico	12
Objetivos.....	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Fuente de información y estrategia de búsqueda.....	12
Criterios de inclusión.....	12
Criterios de exclusión	13
Proceso de selección.....	13
Resultados	14
Resultados sobre criterios de clasificación de la hipermetropía	14
Resultados sobre componentes biométricos oculares	15
Resultados sobre las asociaciones entre hipermetropía, función visual y otras condiciones	16
Resultados sobre el impacto en la alfabetización temprana	20
Resultados sobre el manejo y la prescripción de gafas	21
Discusión	25
Variabilidad en la clasificación de hipermetropía pediátrica y su impacto clínico	25
Impacto en la función visual y el desarrollo	26
Estrategias actuales de prescripción óptica en hipermetropía pediátrica.....	27
Necesidades futuras	29
Conclusión.....	29
Bibliografía	31
Apéndice 1: Tabla resumen de los artículos seleccionados	33

Índice de abreviaturas y acrónimos

AA	Amplitud de acomodación
AAO	Academia Americana de Oftalmología (American Academy of Ophthalmology)
ACD	Profundidad de la cámara anterior (Anterior Chamber Depth)
AGREE II	Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II (herramienta de evaluación de guías clínicas)
AL	Longitud axial (Axial Length)
AL/CR	Relación entre longitud axial y curvatura corneal
AO	Ambos ojos
AOA	Asociación Americana de Optometría (American Optometric Association)
CCT	Grosor corneal central (Central Corneal Thickness)
D	Dioptría
IOD	Diferencia interocular (Interocular Difference)
K1	Curvatura corneal en el meridiano más plano
K2	Curvatura corneal en el meridiano más curvo
LT	Grosor del cristalino (Lens Thickness)
OD	Ojo derecho (Oculus Dexter)
OI	Ojo izquierdo (Oculus Sinister)
OR	Odds Ratio (razón de probabilidades)
PEDIG	Pediatric Eye Disease Investigator Group
PP	Punto próximo
PR	Punto remoto
SE	Equivalente esférico (Spherical Equivalent)
TOPEL	Test of Preschool Early Literacy
VIP	Vision in Preschoolers

Resumen

Introducción: la hipermetropía es un error refractivo frecuente en la infancia que, si no se corrige adecuadamente, puede afectar al desarrollo visual, funcional y académico del niño. Su abordaje clínico en edad pediátrica presenta una notable variabilidad, especialmente en lo relativo a los criterios de prescripción óptica. El objetivo de este trabajo fue analizar la evidencia científica más reciente sobre la corrección óptica en niños con hipermetropía, mediante la revisión de estudios publicados entre 2015 y 2025. Se seleccionaron 11 estudios relevantes tras aplicar criterios de inclusión y exclusión en la base de datos PubMed.

Resultados y discusión: los resultados evidenciaron una falta de consenso tanto en la clasificación de la hipermetropía como en los umbrales de intervención. Se confirmó que la hipermetropía moderada a alta se asocia con un mayor riesgo de ambliopía, estrabismo y alteraciones en funciones visuales próximas, incluso en ausencia de síntomas. Además, estudios recientes han demostrado una relación entre la hipermetropía no corregida y un menor rendimiento en tareas de alfabetización temprana, especialmente cuando coexisten visión próxima reducida o baja estereopsis. En cuanto al manejo clínico, los ensayos revisados indicaron que la prescripción inmediata de gafas no siempre ofrece más beneficios que una estrategia de observación con seguimiento estrecho. También se identificaron diferencias entre las recomendaciones actuales y se subrayó la necesidad de estandarizar las guías clínicas para facilitar la toma de decisiones.

Conclusiones: la corrección óptica en niños con hipermetropía debe individualizarse, teniendo en cuenta no solo la refracción, sino también la función visual, la edad y el contexto educativo. Se requieren estudios longitudinales y ensayos controlados que definan umbrales claros de intervención y evalúen el impacto de la corrección sobre el desarrollo infantil global.

Palabras clave: Hipermetropía infantil; corrección óptica; ambliopía; desarrollo visual; prescripción pediátrica; rendimiento escolar; evidencia científica.

Abstract

Introduction: hyperopia is a common refractive error in childhood that, if not properly corrected, can affect a child's visual, functional, and academic development. Its clinical management in paediatric population shows significant variability, particularly regarding the criteria for optical prescription. This study aimed to analyse the most recent scientific evidence on optical correction in children with hyperopia by reviewing studies published between 2015 and 2025. Eleven relevant studies were selected after applying inclusion and exclusion criteria in the PubMed database.

Results and discussion: results revealed a lack of consensus in both, the classification of hyperopia and the intervention thresholds. Moderate to high hyperopia was confirmed to be associated with a greater risk of amblyopia, strabismus, and deficits in near visual functions, even in the absence of symptoms. Furthermore, recent studies showed a link between uncorrected hyperopia and lower performance in early literacy tasks, especially when reduced near vision or low stereopsis is also present. Regarding clinical management, the reviewed trials indicated that immediate prescription of glasses does not always provide greater benefits compared to a close-monitoring observation strategy. Differences in current recommendations were also identified, highlighting the need to standardise clinical guidelines to support decision-making.

Conclusions: optical correction in children with hyperopia should be individualised, considering not only the refractive error but also visual function, age, and educational context. Longitudinal studies and controlled trials are needed to define clear intervention thresholds and assess the impact of correction on overall child development.

Key words: Paediatric hyperopia; optical correction; amblyopia; visual development; paediatric prescription; academic performance; scientific evidence.

Introducción

La visión es uno de los sentidos más importantes para el desarrollo integral del ser humano, especialmente en la infancia, etapa en la cual el sistema visual aún está en formación. Los errores refractivos, como la hipermetropía, constituyen una de las principales causas de problemas visuales en los niños, afectando no sólo a la calidad de la visión, sino también aspectos fundamentales como el aprendizaje y la correcta alineación ocular. Por este motivo, comprender las características, el diagnóstico y el manejo de la hipermetropía es fundamental para prevenir complicaciones y asegurar un desarrollo visual adecuado.

La hipermetropía es un error refractivo caracterizado porque los rayos de luz que entran en el ojo se enfocan detrás de la retina, provocando visión borrosa, principalmente, de cerca.

Este defecto puede dividirse en tres componentes según cómo se manifiesta y cómo actúa la acomodación. Por un lado, está la **hipermetropía total** que representa la cantidad completa del defecto refractivo presente en el ojo, incluyendo tanto la parte que se detecta fácilmente como la que está oculta por la acción de la acomodación. Dentro de esta, se distingue: la **hipermetropía manifiesta** y la **hipermetropía latente**. La **hipermetropía manifiesta** es la porción del defecto refractivo que no puede ser compensado por el esfuerzo acomodativo del ojo y, por tanto, puede detectarse durante el examen visual sin necesidad de paralizar la acomodación. Por su parte, la **hipermetropía latente** es aquella parte del error refractivo que permanece oculta gracias a la acción constante del músculo ciliar, que permite que el cristalino ajuste el enfoque de forma automática. Esta última, por tanto, solo puede detectarse mediante el uso de cicloplejia (1).

En este sentido, la **cicloplejia** se convierte en una herramienta diagnóstica fundamental en la evaluación visual infantil (1). Dado que en los niños el sistema de acomodación es muy activo, parte de la hipermetropía puede pasar desapercibida si no se bloquea esta función. Al aplicar cicloplejia, se relaja el músculo ciliar, eliminando la acomodación y permitiendo desenmascarar tanto la hipermetropía manifiesta como la latente. Este procedimiento es esencial para prescribir la corrección óptica adecuada y prevenir complicaciones visuales como el estrabismo o la ambliopía.

Comprender el papel de la hipermetropía en el contexto del desarrollo ocular infantil requiere abordar el proceso de emetropización, que tiene lugar durante los primeros años de vida.

Proceso de emetropización

La **emetropización** es un proceso fisiológico fundamental que ocurre durante los primeros años de vida y que permite al ojo humano en desarrollo alcanzar una visión clara sin necesidad de corrección óptica. En el nacimiento, el ojo aún no ha completado su desarrollo

anatómico y funcional, presentando ciertas características que deberán ajustarse progresivamente para lograr una imagen perfectamente enfocada sobre la retina (2).

Este proceso de ajuste implica una coordinación precisa entre varias estructuras anatómicas del ojo, como la longitud axial (AL), la curvatura de la córnea y del cristalino, y la profundidad de la cámara anterior (ACD) (2). La AL, que es la distancia antero-posterior del ojo en el eje visual (córnea-cristalino), aumenta de forma considerable a medida que el globo ocular se desarrolla. Paralelamente, la curvatura de la córnea tiende a aplanarse, lo que reduce su poder de refracción (3). Estos cambios no ocurren de manera aislada, sino que están cuidadosamente sincronizados para que el poder óptico total del ojo se mantenga en proporción con su tamaño; de forma que el ojo pueda enfocar correctamente las imágenes sobre la retina, permitiendo una visión clara sin necesidad de corrección óptica, lo que se conoce como emetropía (2).

Sin embargo, la emetropización no es un proceso automático ni garantizado. Existen diversos factores que pueden influir en su desarrollo, tanto genéticos como ambientales. Por ejemplo, si uno o ambos padres presentan errores refractivos, es más probable que el niño también los desarrolle. Además, el entorno visual en el que crece el niño puede tener un impacto significativo. Actividades que requieren un esfuerzo visual prolongado de cerca, como el uso excesivo de pantallas o la lectura en condiciones inadecuadas, pueden interferir con el desarrollo normal del ojo y favorecer la aparición de miopía. Asimismo, ciertas condiciones médicas, tanto oculares como sistémicas, pueden alterar el crecimiento ocular y afectar negativamente el proceso de emetropización. En este sentido, cuando este proceso no se desarrolla de manera adecuada, pueden surgir errores de refracción (2).

La miopía, por ejemplo, se produce cuando el ojo es más largo de lo normal o tiene un poder refractivo excesivo, lo que provoca que las imágenes se enfoquen delante de la retina y se vea borroso de lejos. En cambio, la hipermetropía, como se ha mencionado con anterioridad, ocurre cuando el ojo es más corto o tiene un poder refractivo insuficiente, haciendo que las imágenes se enfoquen detrás de la retina y dificultando la visión cercana. El astigmatismo, por su parte, se debe a irregularidades en la curvatura de la córnea o del cristalino, lo que genera una visión distorsionada o borrosa a cualquier distancia.

Relación acomodación-convergencia

Dentro del sistema visual, la acomodación desempeña un papel fundamental al permitir que el ojo enfoque objetos situados a diferentes distancias. Este proceso dinámico es posible gracias a la capacidad del cristalino, una lente flexible ubicada detrás del iris, para modificar su forma. Cuando se observa un objeto cercano, el ojo necesita aumentar su poder dióptrico. Para lograrlo, los músculos ciliares se contraen, lo que reduce la tensión sobre las fibras que

sujetan el cristalino. Como resultado, el cristalino aumenta su grosor y se vuelve más curvado, incrementando su capacidad de enfoque. En cambio, al mirar objetos lejanos, los músculos ciliares se relajan, lo que permite que el cristalino se aplane y disminuya su capacidad de refracción, adaptándose así a la nueva distancia (1).

Este proceso tiene límites definidos por dos puntos clave: el punto remoto (PR), que es la distancia más lejana a la que el ojo puede enfocar sin esfuerzo, y el punto próximo (PP), que es la distancia más cercana a la que puede enfocar con el máximo esfuerzo acomodativo. La diferencia entre estos dos puntos se conoce como amplitud de acomodación (AA), y se mide en dioptrías (D) (1).

La eficiencia del sistema acomodativo varía a lo largo de la vida, siendo especialmente eficaz durante la infancia y la juventud. En esta etapa, la acomodación está íntimamente relacionada con otro componente visual clave: la **convergencia** ocular. Esta última se refiere al movimiento coordinado de ambos ojos hacia adentro para fijar un objeto cercano, y está estrechamente vinculada con la acomodación porque ambas funciones están controladas por el mismo nervio (el III par craneal).

Cada vez que el ojo acomoda para enfocar de cerca, se activa también un movimiento convergente de ambos ojos, asegurando así una visión binocular nítida y cómoda. Esta relación resulta fundamental, pero puede verse alterada en presencia de hipermetropía. En estos casos, el ojo tiene que realizar un esfuerzo acomodativo adicional para compensar la imagen que se forma detrás de la retina. Este esfuerzo excesivo no solo incrementa la acomodación, sino que también estimula una convergencia mayor a la necesaria.

Por este motivo, cuando la hipermetropía no está bien corregida, o si existen alteraciones anatómicas o funcionales en el sistema visual, esta interdependencia entre acomodación y convergencia puede volverse aún más problemática, comprometiendo la eficacia y el confort en visión próxima y desencadenando síntomas como fatiga visual, visión borrosa, cefaleas o incluso favoreciendo el desarrollo de estrabismo (3).

Signos y síntomas clínicos de la hipermetropía

La hipermetropía en los niños puede manifestarse a través de una combinación de síntomas subjetivos y signos clínicos observables, los cuales son fundamentales para su detección y tratamiento oportuno.

Los síntomas clínicos son aquellas molestias o dificultades que el niño puede experimentar o que los padres pueden notar en su comportamiento visual. Entre los más frecuentes se encuentran (1):

- **La visión borrosa de cerca**, debido al sobresfuerzo que requiere enfocar a distancias cortas.
- **La fatiga visual (astenopia) y dolores de cabeza frecuentes**, como consecuencia de mantener ese esfuerzo durante largos períodos de tiempo.
- **Dificultades para mantener la concentración en tareas escolares o de lectura.**
- En algunos casos, puede aparecer la **visión doble intermitente (diplopía)**, provocada por la tensión excesiva que los músculos oculares hacen para mantener la alineación visual.

Por otro lado, los signos clínicos son hallazgos objetivos que el profesional de la salud visual puede identificar durante la evaluación. Algunos de los más frecuentes son (1):

- **Disfunción acomodativa**, que puede detectarse mediante pruebas optométricas específicas.
- **Riesgo aumentado de estrabismo**, especialmente en forma de **endotropia acomodativa** (un ojo se desvía hacia la nariz debido a una alta demanda de enfoque y una elevada relación acomodación convergencia).
 - Se estima que entre el 10% y el 20% de los niños con hipermetropía mayor a +4.00 dioptrías desarrollan este tipo de desviación.
 - Incluso con hipermetropías menores, como +2.00 D, también se incrementa el riesgo.
- **Ambliopía (ojo vago)**, que se produce cuando un ojo no desarrolla una visión normal, aunque tenga corrección óptica.
 - Afecta aproximadamente al 50% de los niños con endotropia si no se trata a tiempo.
- **Disminución de la agudeza visual**, especialmente en bebés con hipermetropía igual o superior a +3.50 D.
- **Reducción de la percepción de profundidad (estereopsis)**, debido a que los ojos no trabajan de forma coordinada.
- **Falta de emetropización**, que indica que el sistema visual no se está desarrollando correctamente y que podría requerir intervención temprana para evitar consecuencias a largo plazo.

La identificación temprana de estos signos y síntomas es esencial para establecer una intervención adecuada, ya que la corrección óptica no solo mejora la calidad visual, sino que también previene el desarrollo de alteraciones más severas como el estrabismo y la ambliopía.

Corrección de la hipermetropía en la infancia

Durante el desarrollo visual infantil, es habitual que los recién nacidos presenten hipermetropía fisiológica, la cual tiende a corregirse de forma natural a medida que el ojo crece, gracias al ya mencionado proceso natural de **emetropización**. Sin embargo, un porcentaje considerable de niños mantiene niveles moderados o elevados de hipermetropía más allá de los primeros años de vida (2). Esta condición implica un esfuerzo acomodativo constante para poder enfocar objetos cercanos, lo que puede derivar, como se ha explicado, en distintos síntomas y signos observables.

Por este motivo, la decisión de prescribir corrección óptica no debe responder únicamente a la magnitud del defecto refractivo, sino también a la presencia de signos clínicos como ambliopía, estrabismo o síntomas funcionales.

No obstante, existe cierto debate en torno a si la corrección óptica temprana podría interferir en el proceso de emetropización. Por ello, algunos profesionales optan por una **corrección parcial**, que permita reducir la demanda acomodativa sin eliminar por completo los estímulos visuales necesarios para el adecuado desarrollo ocular. Este enfoque busca un equilibrio entre la prevención de complicaciones visuales y la continuidad del proceso madurativo del sistema visual.

Diversas guías clínicas respaldan esta visión. Por ejemplo, la **Asociación Americana de Optometría (AOA)** (4) recomienda que, en ausencia de ambliopía o estrabismo, se considere la corrección óptica a partir de +5.00 dioptrías (D) en niños desde el nacimiento hasta los 10 años. Estas recomendaciones destacan la importancia del juicio clínico individualizado, teniendo en cuenta no solo la refracción, sino también el rendimiento visual, la presencia de síntomas y el riesgo de desarrollar desviación ocular. Se sugiere, además, que la corrección sea parcial y acompañada de un seguimiento regular que permita valorar la evolución del defecto y la respuesta al tratamiento.

Por su parte, la **Academia Americana de Oftalmología (AAO)** (5) propone un enfoque escalonado según la edad. Así, en niños menores de un año sin estrabismo manifiesto, se recomienda iniciar la corrección a partir de +6.00 D. Entre uno y dos años, el umbral se reduce a +5.00 D, y entre los dos y tres años, a +4.50 D. Estas recomendaciones reflejan la tendencia natural del ojo a reducir su hipermetropía durante el crecimiento, de modo que se interviene únicamente cuando el defecto representa una amenaza real para el desarrollo visual.

Otras fuentes en la literatura científica también han propuesto criterios más conservadores. Por ejemplo, Leat SJ, *et al.* (3) sugieren iniciar la corrección parcial a partir de +3.50 D después del primer año de vida.

Más allá de sus implicaciones visuales, la hipermetropía no corregida también puede repercutir en el desempeño cognitivo y académico de los niños, especialmente en tareas que requieren una visión cercana sostenida, como la lectura o la escritura. En este sentido, resulta fundamental una detección precoz y una evaluación integral que tenga en cuenta tanto los aspectos refractivos como funcionales del sistema visual, con el fin de intervenir de manera oportuna y eficaz.

Justificación del proyecto académico

Ante esta variabilidad en la práctica clínica y el potencial impacto de esta condición a nivel visual y académico, resulta fundamental revisar la evidencia científica disponible, con el fin de identificar y analizar los criterios actuales para la evaluación y prescripción de gafas en niños con hipermetropía. Este trabajo busca proporcionar una visión actualizada y basada en la evidencia que oriente la toma de decisiones clínicas, contribuya a la estandarización de protocolos y detecte posibles vacíos de conocimiento que justifiquen futuras investigaciones.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la evidencia científica más reciente sobre los criterios de prescripción de gafas en niños con hipermetropía.

Objetivos específicos

- Identificar las recomendaciones actuales para la corrección óptica en niños hipermétropes.
- Evaluar la eficacia de la prescripción de gafas en el desarrollo visual, académico y funcional de los niños.
- Sintetizar los principales hallazgos y limitaciones de los estudios revisados.
- Proponer nuevas líneas de investigación.

Fuente de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en la base de datos **PubMed**, seleccionando artículos publicados entre **2015 y 2025**. Se utilizaron los siguientes descriptores MeSH en combinación con operadores booleanos:

- *"Hyperopia" AND "Children" AND ("Eyeglasses" OR "Spectacle prescription")*
- *"Refractive errors" AND "Vision screening" AND "Pediatrics"*

Criterios de inclusión

- Artículos originales.
- Estudios en población pediátrica (0-18 años).
- Publicados en inglés o español.

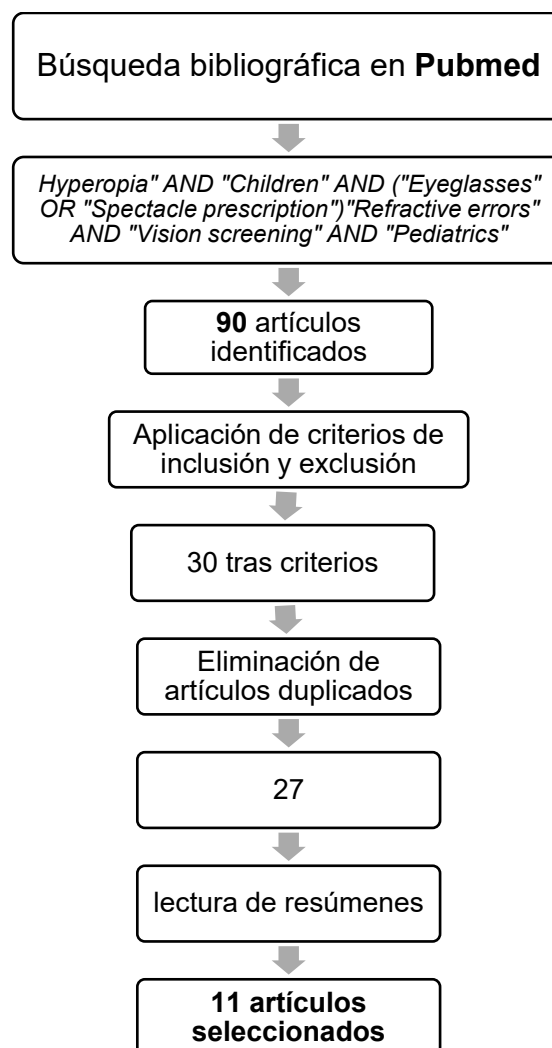
- Estudios que abordaran directa o indirectamente la prescripción de gafas en niños con hipermetropía.
- Publicados entre enero de 2015 y enero de 2025.
- Accesibles a texto completo.

Criterios de exclusión

- Estudios en adultos o en población mixta sin análisis separado para niños.
- Cartas al editor, opiniones o resúmenes de congresos.
- Estudios duplicados o sin suficiente información metodológica.

Proceso de selección

Se identificaron inicialmente 90 artículos mediante búsqueda electrónica. Tras eliminar duplicados, leer resúmenes y aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron **11 estudios** para el análisis final.



Resultados

Con el fin de facilitar el análisis de resultados, éstos se estructurarán y analizarán por secciones.

Resultados sobre criterios de clasificación de la hipermetropía

Los criterios para determinar la cantidad de hipermetropía que debe corregirse o la cantidad de hipermetropía que supone un riesgo para el desarrollo de otras condiciones visuales, como la ambliopía o el estrabismo, no son claros; por lo que los criterios de selección y clasificación de la hipermetropía entre unos y otros estudios varían considerablemente.

En el estudio de Ciner EB, *et al.* (6), para llevar a cabo la clasificación refractiva de los niños, se establecieron tres grupos según el equivalente esférico (SE) bajo cicloplejia: se consideraron **emetrópicos** a aquellos con menos de ± 1 dioptría (D), es decir, con un SE inferior a 1D de miopía o hipermetropía. Los niños con **hipermetropía baja** se definieron con un SE comprendido entre +1D y menos de +3D, mientras que aquellos con un SE entre +3D y +6D fueron clasificados dentro del grupo de **hipermetropía moderada**.

Los dos estudios que se incluyen del grupo PEDIG (7,8) se centraron exclusivamente en la **hipermetropía moderada**, definiéndola igual que Ciner EB, *et al.* (6), entre +3.00 D y +6.00D de SE en al menos un ojo, según la refracción ciclopléjica.

Laiginhas R, *et al.* (9) se centraron en casos de **hipermetropía moderada**, definiéndola entre +3.00D y +5.00D en SE, e **hipermetropía elevada** como aquella de más de +5.00D en SE.

En el estudio realizado por Ntodie M, *et al.* (10), la clasificación de la hipermetropía se realizó utilizando el SE del ojo con menor graduación hipermetrópica, determinado mediante refracción ciclopléjica, y, para los fines de esta investigación, los autores categorizaron a los participantes según el valor del SE en dos grupos: **hipermetropía baja**, definida como un SE igual o superior a +1.00 D y menor a +2.00 D, e **hipermetropía moderada**, comprendida entre un SE igual o superior a +2.00 D y menor a +4.50 D.

En el estudio de Kulp MT, *et al.* (11), la hipermetropía se clasificó en función de su severidad a partir de la refracción ciclopléjica, tomando como referencia el valor del meridiano más positivo en cualquiera de los ojos. Se establecieron tres grupos: el Grupo 1, que incluyó a los niños con hipermetropía igual o superior a +5.00D, considerados con **hipermetropía severa**; el Grupo 2, compuesto por aquellos con hipermetropía mayor de +3.25 D y menor de +5.00 D, pero que presentaban una diferencia interocular (IOD) en el equivalente esférico igual o mayor a 0.50 D, lo que indica la presencia de anisometropía; y el Grupo 3, que incluía a los niños con hipermetropía dentro del mismo rango ($>+3.25$ D a $<+5.00$ D), pero sin

anisometropía significativa (IOD <0.50 D). Los niños con un error refractivo igual o inferior a $+3.25$ D en ambos ojos fueron considerados sin hipermetropía.

El estudio de Morrison AM, *et al.* (2) se centró en la **hipermetropía alta**, estableciéndola como igual o superior a $+5.00$ D y menor o igual a $+7.00$ D, e **hipermetropía muy alta** como aquella superior a $+7.00$ D, bajo cicloplejia.

En general, los resultados muestran una notable variabilidad en los criterios utilizados para clasificar la hipermetropía entre los distintos estudios, lo que refleja la falta de consenso en cuanto a los umbrales clínicamente significativos. Esta heterogeneidad resalta la necesidad de establecer definiciones estandarizadas que permitan una mejor comparación entre investigaciones y una toma de decisiones más coherente en la práctica clínica.

Resultados sobre componentes biométricos oculares

En el estudio Wang J, *et al.* (12), se analizó el desarrollo de los componentes biométricos oculares en niños con hipermetropía. En su cohorte con un total de 212 niños con hipermetropía, se observaron variaciones relevantes en los componentes biométricos oculares según el ojo, el sexo y el grupo etario. La AL media fue de 21.50 ± 1.02 mm en el ojo derecho (OD) y 21.45 ± 1.12 mm en el izquierdo (OI), con un rango que osciló entre 18.99 y 24.92 mm. La ACD fue de 3.38 ± 0.28 mm en OD y 3.36 ± 0.31 mm en OI. El grosor del cristalino (LT) fue de 3.64 ± 0.35 mm en OD y 3.71 ± 0.47 mm en OI, mientras que el grosor corneal central (CCT) se mantuvo constante en ambos ojos ($555 \mu\text{m}$ aproximadamente).

Al analizar las diferencias por sexo, se evidenció que los niños presentaron una AL y una ACD significativamente mayores que las niñas (AL: 21.85 ± 1.01 mm vs. 21.20 ± 0.93 mm; ACD: 3.44 ± 0.27 mm vs. 3.32 ± 0.29 mm), mientras que el grosor del cristalino fue ligeramente inferior (3.61 ± 0.33 mm en niños vs. 3.66 ± 0.36 mm en niñas). Además, los niños mostraron una menor curvatura corneal (K1: 41.6 ± 1.29 D; K2: 43.1 ± 1.35 D), lo que indica una córnea más plana en comparación con las niñas (K1: 42.7 ± 1.58 D; K2: 44.3 ± 1.60 D). Estas diferencias por sexo fueron estadísticamente significativas en la mayoría de los parámetros ($P < 0.05$), excepto en el grosor corneal central, el índice de toricidad y la relación AL/CR.

En cuanto a los grupos de edad, se observó un patrón claro de crecimiento ocular: los niños de 3 a 5 años presentaron valores significativamente menores de AL (21.09 ± 0.97 mm) y ACD (3.28 ± 0.25 mm) en comparación con los de 6 a 8 años (AL: 21.68 ± 0.96 mm; ACD: 3.44 ± 0.29 mm) y los de 9 a 11 años (AL: 21.85 ± 1.04 mm; ACD: 3.48 ± 0.26 mm). También se identificaron diferencias en la potencia corneal, con una disminución progresiva de K1 y K2 con la edad, lo que refleja un aplanamiento corneal. Por ejemplo, K1 disminuyó de 42.4 ± 1.65 D en el grupo de 3 a 5 años a 42.3 ± 1.43 D en el grupo de 9 a 11 años, y K2 de $44.2 \pm$

1.69 D a 44.0 ± 1.43 D, respectivamente. De forma paralela, la relación AL/CR aumentó de forma significativa con la edad, siendo de 2.71 ± 0.10 en los más pequeños y alcanzando 2.79 ± 0.13 en los mayores. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas en la mayoría de los casos ($P < 0.001$), confirmando el crecimiento y los cambios morfológicos del globo ocular durante la infancia.

En este estudio también se desarrolló una herramienta para predecir la AL utilizando variables clínicas que se podrían obtenerse fácilmente, como el SE, la edad y el sexo.

En conjunto, los resultados de este estudio demuestran que, aunque los errores refractivos sean similares, los parámetros biométricos oculares en niños hipermétropes varían significativamente con la edad y entre sexos. En particular, se observa que el crecimiento en la AL suele ir acompañado de una reducción en la potencia corneal, lo cual permite mantener un estado refractivo relativamente constante.

En el estudio de Wang J y Zhou J (13), se investigó la relación entre la razón AL/CR y la reserva de hipermetropía en niños en edad preescolar, con edades comprendidas entre 3 y 6 años. La muestra incluyó un grupo representativo de niños, en los que se evaluaron biometría ocular y refracción bajo cicloplejia. Los autores reportaron que la relación AL/CR se correlaciona inversamente con la reserva de hipermetropía, sugiriendo que un valor más alto de AL/CR se asocia con una menor reserva de hipermetropía y un mayor riesgo de progresión hacia miopía.

Se observaron diferencias significativas según la edad, con un aumento progresivo de la AL y la relación AL/CR conforme los niños crecían, mientras que la curvatura corneal tendía a disminuir levemente. Estos hallazgos respaldan la utilidad de la relación AL/CR como un indicador fiable para estimar el riesgo de cambio refractivo en población infantil.

En conclusión, este estudio aporta evidencia adicional sobre la importancia de los componentes biométricos oculares, especialmente la relación AL/CR, en la evaluación y seguimiento de la hipermetropía en niños en edad preescolar, complementando así los conocimientos previos sobre el desarrollo ocular en este grupo etario.

Resultados sobre las asociaciones entre hipermetropía, función visual y otras condiciones

La evidencia disponible indica que la hipermetropía en la infancia puede afectar distintas funciones visuales y asociarse a otras condiciones clínicas, incluso en ausencia de síntomas evidentes. Estudios recientes han analizado su impacto en la visión próxima, la acomodación, la estereopsis y su posible evolución hacia la ambliopía o el estrabismo.

El estudio liderado por Kulp MT, *et al.* (11), tuvo como objetivo principal examinar la asociación entre la hipermetropía significativa ($>+3.25$ D) y varios problemas visuales en niños preescolares, específicamente ambliopía, estrabismo, anisometropía, astigmatismo y disminución de la estereopsis. Esta investigación se realizó para comprender cómo la hipermetropía durante la etapa crítica del desarrollo infantil podía estar relacionada con déficits visuales, más allá del estrabismo y la ambliopía. Para ello, se realizó un análisis secundario de los datos del estudio multicéntrico y transversal *Vision in Preschoolers* (VIP), que incluyó a 4040 niños de entre 3 y 5 años inscritos en el programa *Head Start* en Estados Unidos. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo que combinó a niños que no superaron un cribado visual inicial y a una muestra aleatoria de aquellos que sí lo hicieron, excluyendo a aquellos con necesidades especiales. Todos fueron sometidos a un examen oftalmológico integral bajo protocolos estandarizados, incluyendo agudeza visual, refracción ciclopléjica, pruebas de estereopsis y evaluación del alineamiento ocular.

Los resultados mostraron que el 11.7% de los niños presentaban hipermetropía mayor a $+3.25$ D, y que esta condición se asoció significativamente con una mayor prevalencia de ambliopía (34.5% frente a 2.8%; OR=18.1), estrabismo (17.0% frente a 2.2%; OR=9.1), anisometropía (26.9% frente a 5.1%; OR=6.8) y astigmatismo (29.4% frente a 10.3%; OR=3.7), con una tendencia creciente en la frecuencia de estos trastornos a medida que aumentaba la severidad de la hipermetropía. Asimismo, incluso en ausencia de ambliopía o estrabismo, los niños hipermétropes mostraron una estereopsis significativamente más reducida. Estos hallazgos evidencian la importancia de detectar y manejar adecuadamente la hipermetropía en la edad preescolar, dado su fuerte vínculo con otros déficits visuales relevantes para el desarrollo infantil.

En la misma línea, en el estudio de Ciner EB, *et al.* (6), se observó que cuanto mayor era la hipermetropía, peor era la función visual de los niños. Esta relación se observó en todas las funciones visuales evaluadas: la agudeza visual de lejos y de cerca, el retraso acomodativo y la estereopsis. Aunque en este estudio todos los niños seleccionados tenían una visión de lejos normal para su edad, se observó que aquellos con mayor hipermetropía mostraban peores resultados tanto en visión lejana como próxima.

En particular, la agudeza visual de cerca disminuía a medida que aumentaba la hipermetropía, sobre todo en el grupo de hipermetropía moderada (entre $+3$ D y $+6$ D para este estudio), lo que sugirió que la medida de la agudeza visual de cerca podría servir como un indicador para detectar problemas visuales en niños en ausencia de estrabismo o ambliopía. También se observó que cuanto mayor era la hipermetropía, mayor era la dificultad para enfocar de cerca (retraso acomodativo), superando la 1.5D en el caso de hipermétropes moderados.

En cuanto a la estereopsis, esta se redujo notablemente con valores medios de 40, 60 y 120 segundos de arco en emétopes ($<+1$ D), hipermétopes bajos (entre $+1$ y $<+3$ D) y moderados, respectivamente.

Por tanto, el estudio de Ciner EB, *et al.* (6) subraya que, aunque la hipermetropía no siempre deriva en ambliopía o estrabismo, el riesgo de presentar una o más funciones visuales alteradas, especialmente en visión próxima, aumenta significativamente con el grado de hipermetropía; lo que justificaría la necesidad de evaluar dichas funciones en todos los niños hipermétopes.

Por su parte, el estudio de Ntodie M, *et al.* (10), evaluó si la corrección óptica de la hipermetropía baja a moderada mejoraba la función acomodativa en niños durante tareas sostenidas en visión próxima. Para ello, se incluyeron 63 escolares caucásicos de entre 5 y 10 años que no usaban gafas, no presentaban estrabismo ni patologías oculares o alteraciones en desarrollo y que cumplían criterios refractivos específicos: una hipermetropía no corregida con un equivalente esférico entre $+1.00$ y $<+5.00$ D en el ojo con menor graduación, anisometropía menor a 1.00 D y astigmatismo inferior a 2.00 D.

En primer lugar, se realizó una evaluación visual inicial sin corrección, que incluyó la medida de la agudeza visual, la estereopsis, la amplitud de acomodación y el punto próximo de convergencia. Posteriormente, los niños participaron en dos sesiones experimentales, separadas una semana entre sí, donde completaron dos tareas visuales de 15 minutos a 25 cm de distancia: una activa (lectura en voz alta) y otra pasiva (ver una película). Estas tareas se realizaron primero sin corrección óptica y luego con gafas prescritas según la refracción ciclopléjica individual, permitiendo un breve período de adaptación.

Las respuestas acomodativas se registraron con un fotorrefractor infrarrojo de alta frecuencia, que permitió analizar tanto la precisión como la estabilidad de la acomodación. Se halló que la corrección óptica mejoró significativamente la precisión de la acomodación en ambas tareas, independientemente de la edad o el grado de hipermetropía, y que estos efectos fueron más notorios en los niños con hipermetropía entre $+2.00$ y $<+4.50$ D.

No se observaron diferencias claras en las evaluaciones visuales iniciales entre los niños que mostraron una mejora significativa con el uso de gafas y aquellos que no la mostraron. Esto sugiere que, aunque algunos niños no presentaban signos evidentes de disfunción visual al inicio, la hipermetropía leve no corregida podría estar afectando su capacidad de acomodación durante tareas prolongadas en visión próxima. Esto subraya la importancia de evaluar otras funciones visuales más allá de la agudeza visual. No obstante, los autores reconocen algunas limitaciones del estudio, como la ausencia de un diseño doble ciego y el

escaso tiempo de adaptación a las gafas, factores que podrían haber influido en los resultados.

Finalmente, Laiginhas R, *et al.* (9) llevaron a cabo un estudio retrospectivo para analizar la evolución a largo plazo de la hipermetropía y su relación con otras condiciones visuales, como la ambliopía, el estrabismo y la estereopsis, en niños diagnosticados antes de los 3 años y que recibieron tratamiento. Este tratamiento se adaptó individualmente siguiendo las directrices de la AAO (5), e incluyó corrección óptica total o parcial, oclusión y penalización farmacológica con atropina, según las necesidades de cada caso. Para ser incluidos en este estudio, los pacientes debían haber completado un seguimiento mínimo de seis años.

El análisis de los 39 niños incluidos en el estudio reveló que la hipermetropía moderada a alta diagnosticada en la primera infancia no mostró una reducción significativa a lo largo del tiempo. Al inicio del seguimiento, con una edad media de 1.8 años, el SE promedio fue de $+4.5 \pm 1.4$ D, y el 36% de los casos presentaban valores iguales o superiores a $+5.0$ D. Tras un seguimiento medio de aproximadamente 130 meses (11 años), y con una edad media de 10.6 años, el SE final fue de $+4.6 \pm 1.7$ D, sin cambios clínicamente significativos en la magnitud del error refractivo.

Al analizar los datos por sexo, se observó que las niñas presentaban un SE final significativamente mayor ($+5.0 \pm 1.5$ D) en comparación con los niños ($+4.2 \pm 1.8$ D), lo que sugiere posibles diferencias en la evolución refractiva entre géneros.

En cuanto a la presencia de estrabismo, al inicio del estudio el 49% de los participantes presentaban algún tipo de desviación ocular: un 26% con endotropía acomodativa y un 23% con endotropía parcialmente acomodativa. El 51% restante no evidenciaba estrabismo. Al finalizar el seguimiento, no se observó una reducción en la proporción de niños con desviaciones oculares, lo que indica la persistencia de estas condiciones a pesar del tratamiento instaurado.

Respecto a la ambliopía, se identificaron cuatro casos de ambliopía unilateral durante el seguimiento. En un niño fue atribuida a anisometropía, y en los tres restantes, a la combinación de anisometropía y estrabismo. Tres de estos cuatro casos respondieron favorablemente al tratamiento (oclusivo y/o penalización con atropina), logrando recuperación funcional. Como resultado, la prevalencia final de ambliopía en la muestra fue del 2.6% (1 de cada 39 niños).

Por último, en relación con la estereopsis, se observó que tres niños (7%) no lograron desarrollar estereopsis de cerca al final del seguimiento, lo que refleja que algunos niños no lograron un desarrollo completo de la visión binocular, a pesar del tratamiento recibido.

En conjunto, estos resultados de Laiginhas R, *et al.* (9) muestran que, si bien la hipermetropía se mantiene estable a lo largo del tiempo y el estrabismo persiste en una proporción considerable de los casos, la prevalencia de ambliopía al final del seguimiento es baja. Esto pone de relieve el valor de la detección precoz y del tratamiento oportuno como estrategias efectivas para prevenir afectación en las funciones visuales de pacientes pediátricos con hipermetropía moderada a alta.

Resultados sobre el impacto en la alfabetización temprana

La hipermetropía infantil puede afectar tanto la función visual como el desarrollo de habilidades de alfabetización. Estudios recientes han analizado cómo estos déficits visuales influyen en el rendimiento lector y en otras habilidades tempranas.

El estudio de Kulp MT, *et al.* (11) comparó el rendimiento en alfabetización temprana entre niños de 4 y 5 años con visión normal (emétropes) y niños con hipermetropía no corregida (entre +3.00 y +6.00 D), sin otros problemas visuales. Se utilizó el *Test of Preschool Early Literacy* (TOPEL), que evalúa tres áreas: el conocimiento de impresión (reconocimiento de letras y palabras escritas), el vocabulario (comprensión de palabras) y la conciencia fonológica (identificación de sonidos).

Los niños con hipermetropía obtuvieron puntuaciones más bajas en el test, especialmente en el área de conocimiento de impresión. Estos resultados fueron aún peores en aquellos que además presentaban visión próxima reducida (20/40 o peor) o baja estereopsis (240 segundos de arco o más); lo que sugiere que la corrección de la hipermetropía podría mejorar tanto el desarrollo visual como el rendimiento académico en edad preescolar. A partir de estos hallazgos, los autores propusieron considerar la corrección óptica en niños con hipermetropía $\geq +4.00$ D, así como la remisión para evaluación de habilidades de alfabetización temprana en aquellos con hipermetropía entre +3.00 y +6.00 D que presenten déficits en la visión binocular de cerca o en la estereopsis.

En el estudio de Ntodie M, *et al.* (10), además de analizar la función acomodativa, se evaluó la velocidad de lectura mediante el test *Wilkins Rate of Reading*. Los participantes, niños de entre 5 y 10 años que nunca habían usado gafas y con hipermetropía baja a moderada bajo cicloplejia, mostraron una mejora significativa en su rendimiento lector tras la corrección óptica, con un aumento promedio del 3.7 % en palabras leídas por minuto en comparación con la condición sin corrección. Este beneficio fue consistente independientemente de la edad o del grado de hipermetropía, lo que sugiere que incluso niveles bajos de error refractivo pueden afectar la eficiencia lectora durante tareas prolongadas en visión cercana.

Otros estudios revisados no evaluaron directamente la alfabetización, aunque uno menciona que esta preocupación fue un criterio de exclusión (14).

Resultados sobre el manejo y la prescripción de gafas

Este apartado presenta los hallazgos más recientes sobre las estrategias clínicas para el manejo de la hipermetropía en niños. Se revisan estudios que evalúan diferentes enfoques de prescripción de gafas, su eficacia y recomendaciones para optimizar el seguimiento y tratamiento.

El estudio de Ciner EB, *et al.* (6) resalta la importancia de evaluar la función visual próxima en niños hipermétropes. Aunque no establece criterios específicos sobre cuándo o cuánto prescribir la corrección óptica, sí pone de manifiesto la necesidad de que las directrices clínicas actuales incluyan de forma sistemática la evaluación de funciones visuales de cerca (la agudeza visual en cerca, la acomodación y la estereopsis) como parte fundamental en el seguimiento y la toma de decisiones sobre la prescripción. Esta recomendación cobra especial relevancia si se considera que gran parte de las demandas visuales actuales en la infancia, como leer, escribir o el uso de dispositivos digitales, se realizan en visión próxima.

El grupo PEDIG (7) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado para comparar dos enfoques en el manejo de la hipermetropía moderada en niños de 1 a 2 años: la prescripción inmediata de gafas frente a la observación sin corrección óptica, con gafas solo en caso de deterioro visual (definidos como aparición de estrabismo manifiesto, reducción de la agudeza visual o de la estereopsis por debajo de los valores normales para la edad, o diferencias en la agudeza visual entre un ojo y el otro). El estudio incluyó a 130 niños con hipermetropía entre +3.00 y +6.00 dioptrías (SE), sin estrabismo manifiesto, que fueron seguidos durante tres años. Los niños del grupo de intervención recibieron una corrección parcial (1.00 D menos que la hipermetropía ciclopléjica total) junto con la corrección completa del astigmatismo, y debían usar las gafas a tiempo completo durante la duración del estudio. En el grupo de observación, no se prescribieron gafas inicialmente, a menos que se detectaran signos de deterioro visual.

A los tres años, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuanto a agudeza visual, estereopsis, ambliopía o emetropización. Sin embargo, el grupo que recibió gafas desde el inicio presentó una menor tasa de fracaso (21% frente a 34%), entendiendo “fracaso” como la presencia persistente, con y sin corrección óptica, de alguno de los siguientes signos: agudeza visual reducida en visión próxima, estereopsis por debajo de lo esperado para la edad o aparición de estrabismo. A pesar de esta diferencia, los resultados no fueron concluyentes desde el punto de vista estadístico. Durante el seguimiento, un número considerable de niños del grupo sin gafas (58%) mostró algún tipo

de deterioro visual, lo que resalta la importancia de un seguimiento estrecho, incluso en ausencia de síntomas clínicos evidentes.

El estudio concluye que, si bien no se puede afirmar un beneficio claro de la prescripción inmediata de gafas, el control regular es fundamental para detectar de forma temprana posibles complicaciones visuales.

Un segundo ensayo clínico, también realizado por el Grupo PEDIG y liderado en esta ocasión por el Holmes JM (8), abordó la misma pregunta clínica en un grupo etario diferente: niños de 3 a 5 años con hipermetropía moderada, agudeza visual dentro de la norma para la edad y sin estrabismo manifiesto. De la misma manera que en el estudio anterior, los niños se dividieron en dos grupos: prescripción inmediata de gafas con corrección parcial u observación hasta la aparición de signos de deterioro (definidos exactamente igual que en el estudio anterior).

Los resultados mostraron una tasa de fracaso (definida de la misma manera que el estudio anterior) baja y similar en ambos grupos (12% en el grupo de gafas frente a 9% en el de observación), sin diferencias significativas. Aproximadamente un tercio de los niños en cada grupo presentaron deterioro durante el seguimiento, lo que resalta la importancia de un control regular. Además, se observó una mayor tendencia a la emetropización en el grupo de observación.

El estudio concluye que, en este rango de edad, la prescripción inmediata de gafas podría no ser necesaria si se garantiza un seguimiento estrecho.

El estudio liderado por Wilson S, *et al.* (15), tuvo dos objetivos principales: primero evaluar la calidad de las “recetas” o guías clínicas existentes para prescribir gafas en niños y, segundo, lograr un consenso entre expertos sobre las mejores recomendaciones de prescripción en niños menores de 5 años. Para ello, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas y sitios web profesionales, identificando cinco guías relevantes. Estas fueron evaluadas con el instrumento AGREE II, que valora aspectos como el rigor metodológico, aplicabilidad y transparencia editorial. Solo una guía, la *Pediatric Eye Evaluations Preferred Practice Pattern*® de la AAO, fue considerada de alta calidad.

A partir de ella se extrajeron 168 recomendaciones que fueron evaluadas por un panel de 10 expertos (optometristas, oftalmólogos pediátricos y ortoptistas) mediante tres rondas de la técnica Delphi. Como resultado, se alcanzó consenso en 95 de las 168 recomendaciones, que fueron consideradas clínicamente apropiadas para la prescripción refractiva en pediatría. A continuación, se muestra una tabla donde se resumen las principales recomendaciones en los diferentes grupos de edad.

Tabla 1: Principales recomendaciones en niños menores de 5 años

Grupo de Edad	Condición Clínica	Recomendación
<1 año	Sin signos visuales	No prescribir corrección óptica. Priorizar seguimiento y emetropización.
<1 año	Reducción de agudeza visual	No iniciar corrección sistemática. Revaloración posterior según emetropización.
<1 año	Anisometropía significativa	Prescripción completa si hipermetropía $\geq +2.50$ D o miopía ≥ -4.00 D.
<1 año	Endotropía constante	Prescripción completa del error hipermetrópico. No usar corrección parcial.
1–2 años	Sin signos visuales	Tendencia a no prescribir. Valorar contexto clínico.
1–2 años	Reducción visual	Prescripción total o parcial según causa y magnitud del error.
1–2 años	Anisometropía con visión reducida	Prescripción completa del componente anisométrico.
1–2 años	Endotropía constante	Prescripción completa del error hipermetrópico.
2–4 años	Visión reducida	Prescripción completa si hipermetropía $> +3.50$ D o sin emetropización.
2–4 años	Anisometropía significativa con visión reducida	Corrección completa desde los 2 años.
2–4 años	Endotropía constante	Prescripción completa del valor hipermetrópico. No usar corrección parcial.
3–4 años	Visión reducida	Posible reducción leve de la prescripción si no compromete agudeza visual.
3–4 años	Hipermetropía asociada a anisometropía con disminución de la agudeza visual	Corrección completa de ambos componentes si diferencia ≥ 4.00 D o mala visión.

El estudio de Morrison et al.(2) evaluó si el uso de gafas con corrección parcial, combinado con ejercicios para estimular la acomodación, favorecía el desarrollo visual natural en bebés de tres meses con hipermetropía alta. Los ejercicios consistieron en presentar juguetes llamativos a una distancia cercana, realizar juegos como el “cucu-tras” y colocar al bebé frente a un espejo para captar su atención hacia su reflejo.

Los resultados mostraron que, en general, todos los bebés redujeron su hipermetropía con el tiempo, independientemente de si recibieron tratamiento o no. Sin embargo, el tratamiento sí influyó en la velocidad del cambio: los bebés con hipermetropía más alta al inicio mejoraron

más rápido con gafas y ejercicios, mientras que los que tenían menos hipermetropía mejoraron más rápido sin intervención. No se encontraron diferencias en la agudeza visual ni en la respuesta de enfoque entre los grupos, y no hubo efectos adversos, lo que sugiere que la intervención es segura y puede ser beneficiosa en casos de hipermetropía elevada.

Discusión

Variabilidad en la clasificación de hipermetropía pediátrica y su impacto clínico

Los criterios para determinar qué grado de hipermetropía debe corregirse en los niños, o cuál representa un riesgo para el desarrollo de condiciones visuales como la ambliopía o el estrabismo, siguen sin estar claramente definidos. Por lo que los criterios de selección y clasificación de la hipermetropía entre unos y otros estudios varían considerablemente.

Esta variabilidad metodológica, se observa tanto en los puntos de corte empleados como en los parámetros refractivos considerados (por ejemplo, equivalente esférico, meridiano más positivo, ojo con menor hipermetropía, etc.), lo que representa un obstáculo significativo a la hora de comparar resultados entre estudios y de establecer directrices clínicas uniformes.

Ciner EB, *et al.* (6) plantearon una categorización amplia, dividiendo a los niños en emétropes (SE entre -1.00 D y $+1.00$ D), hipermétropes leves ($+1.00$ D a $<+3.00$ D) y moderados ($+3.00$ D a $+6.00$ D). De forma similar, el grupo PEDIG (7,8) centró su atención exclusivamente en la hipermetropía moderada, definida como un SE entre $+3.00$ D y $+6.00$ D en al menos un ojo.

Por otro lado, Ntodie M, *et al.* (10) utilizaron umbrales más bajos, clasificando la hipermetropía leve entre $+1.00$ D y $<+2.00$ D, y la moderada entre $+2.00$ D y $<+4.50$ D. Además, aplicaron un criterio diferente al considerar como referencia el ojo con menor graduación, lo cual introduce una fuente adicional de variabilidad.

Laiginhas R, *et al.* (9) establecieron dos categorías: hipermetropía moderada ($+3.00$ D a $+5.00$ D) e hipermetropía elevada ($>+5.00$ D). En contraste, Morrison AM, *et al.* (2) se enfocaron en grados más altos, definiendo hipermetropía alta como entre $\geq+5.00$ D y $\leq+7.00$ D, y muy alta si excedía los $+7.00$ D.

Finalmente, Kulp MT, *et al.* (11) incorporaron la presencia de anisometropía como criterio adicional, identificando subgrupos dentro del rango de $+3.25$ D a $<+5.00$ D según existiera una diferencia interocular ≥ 0.50 D. Asimismo, consideraron como hipermetropía severa los casos con una graduación $\geq +5.00$ D.

En conjunto, esta diversidad de enfoques refleja la ausencia de un marco unificado sobre qué grado de hipermetropía constituye un riesgo clínico significativo y, por tanto, debe ser corregido o monitorizado activamente. Esta situación dificulta la implementación de protocolos homogéneos de cribado, tratamiento y seguimiento.

Este escenario pone de manifiesto la necesidad urgente de estandarizar los criterios de clasificación de la hipermetropía en niños, especialmente en lo referente a los puntos de corte clínicamente relevantes y su asociación con riesgo de ambliopía, estrabismo o dificultades en el desarrollo funcional y académico. Una clasificación más uniforme facilitaría no solo la comparación de resultados entre estudios, sino también la toma de decisiones clínicas basada en evidencia sólida y reproducible.

Impacto en la función visual y el desarrollo

La hipermetropía no corregida en la infancia puede tener efectos significativos tanto en funciones visuales, como en el desarrollo cognitivo y académico temprano. Diversos estudios han mostrado que existe una relación directa entre la magnitud del error refractivo y una disminución progresiva en la función visual cercana, incluyendo la agudeza visual de cerca, la respuesta acomodativa y la estereopsis (6,11,16). Esta reducción en la eficiencia visual puede pasar desapercibida en una evaluación inicial, pero afecta de forma relevante el desempeño en tareas que requieren enfoque sostenido, como la lectura y la escritura (3,8,16)

Incluso en ausencia de ambliopía o estrabismo, los niños hipermétropes muestran una mayor proporción de funciones visuales próximas reducidas comparados con los emétropes, especialmente cuando la hipermetropía excede +3.00 D (6). Esta condición también se asocia con una peor agudeza visual monocular de lejos y un retraso acomodativo (6), lo que incrementa el esfuerzo visual necesario para mantener una imagen clara. Este esfuerzo sostenido puede generar síntomas como astenopia, visión borrosa, dolores de cabeza y fatiga ocular (2,5,6,9), con implicaciones en el confort visual y el rendimiento diario.

A nivel académico, los niños con hipermetropía moderada-alta ($\geq +4.00$ D) obtienen peores resultados en pruebas de lectoescritura, especialmente si presentan baja agudeza visual de cerca o estereopsis reducida (1,2). Esto indica que no solo influye el grado de hipermetropía, sino también la calidad de la visión alcanzada.

Por otro lado, aunque se ha planteado que la corrección óptica podría interferir con el proceso natural de emetropización, los estudios muestran resultados mixtos. En muchos casos, la hipermetropía moderada a alta persiste a largo plazo sin una reducción significativa, especialmente cuando está asociada con estrabismo (9). De hecho, se ha observado que la falta de emetropización se relaciona con mayor prevalencia de estrabismo, aunque la dirección causal de esta relación aún no está clara (3).

La monitorización periódica resulta esencial en estos casos, ya que los estudios longitudinales han evidenciado que los niños con hipermetropía moderada no corregida tienen un riesgo aumentado de desarrollar ambliopía y estrabismo (7–9), condiciones que pueden responder

al tratamiento si se detectan a tiempo (9). Finalmente, existe evidencia de que la corrección refractiva puede mejorar de forma significativa la respuesta acomodativa, la estabilidad binocular y la velocidad de lectura (10,16), beneficios particularmente importantes en niños con exigencias visuales crecientes por el inicio de la escolarización.

Estrategias actuales de prescripción óptica en hipermetropía pediátrica

En cuanto a la estrategia de manejo, los estudios revisados tampoco ofrecen una vía clara. El grupo PEDIG (7,8), a través de ensayos clínicos rigurosos, ha comparado la prescripción inmediata de gafas frente a la observación en niños con hipermetropía moderada sin estrabismo manifiesto. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en términos de agudeza visual, estereopsis o prevalencia de ambliopía tras el seguimiento, tanto en niños de 1–2 años como en los de 3–5 años. No obstante, se observaron ciertas tendencias que merecen atención: una menor tasa de fracaso clínico en el grupo que recibió gafas desde el inicio en los niños más pequeños, y una mayor emetropización en los niños mayores del grupo de observación. Estos resultados indican que la corrección óptica inmediata puede ser beneficiosa en determinados casos individuales, pero no se ha demostrado una ventaja general para todos los niños con hipermetropía moderada. De hecho, cuando se realiza un seguimiento regular y adecuado, es posible obtener buenos resultados visuales incluso sin prescribir gafas desde el inicio.

El estudio de Ciner EB, *et al.* (6), aunque no plantea una estrategia de manejo específica, sí enfatiza la necesidad de que la evaluación clínica incluya sistemáticamente medidas de función visual próxima (agudeza en cerca, acomodación y estereopsis), especialmente en el contexto actual donde las demandas visuales a distancias cortas comienzan desde edades muy tempranas. Este enfoque funcional, más allá de los valores refractivos absolutos, puede ofrecer una vía adicional para la toma de decisiones clínicas más personalizadas.

Por su parte, Wilson S, *et al.* (15), realizaron una revisión crítica de las guías clínicas existentes sobre prescripción pediátrica, evidenciando grandes diferencias en calidad metodológica. El consenso alcanzado mediante la técnica Delphi permitió establecer 95 recomendaciones clínicas consideradas apropiadas para distintas edades y situaciones clínicas (Tabla 1). Este tipo de esfuerzos resulta clave para avanzar hacia una práctica clínica basada en evidencia y reducir la variabilidad en la toma de decisiones.

Finalmente, el trabajo de Morrison AM, *et al.* (2) introduce una aproximación distinta, al explorar la combinación de corrección óptica parcial y estimulación acomodativa en bebés de tres meses con hipermetropía elevada. Aunque todos los participantes mostraron una reducción progresiva del error refractivo con el tiempo, la velocidad del cambio pareció estar influida por la intervención, especialmente en los casos de mayor hipermetropía inicial. A

pesar de no encontrarse diferencias en agudeza visual ni efectos adversos, estos hallazgos abren nuevas líneas de investigación sobre el papel de la intervención temprana en la modulación del desarrollo refractivo.

En conjunto, los estudios indican que no existe una única estrategia óptima para todos los casos, y que la decisión sobre la prescripción debe considerar factores individuales como la edad, el grado de hipermetropía, la presencia de anisometropía, los signos funcionales y la posibilidad de realizar un seguimiento estrecho. Estas conclusiones están en línea con trabajos anteriores, como el estudio de Leat SJ, *et al.* (3), quienes, tras una revisión exhaustiva de la evidencia disponible hasta 2010, concluyeron que, en ausencia de signos funcionales (como ambliopía, estrabismo o síntomas visuales), puede adoptarse un enfoque conservador basado en la observación y el control periódico. Esta postura coincide con los hallazgos más recientes y refuerza la idea de que el manejo debe adaptarse a las características clínicas de cada niño.

Necesidades futuras

Las fuentes consultadas destacan varias áreas críticas que requieren investigación adicional para mejorar el manejo de la hipermetropía infantil:

- Es necesaria una mayor investigación acerca de las implicaciones educativas y cognitivas de la hipermetropía y el efecto de la corrección temprana, a través de ensayos controlados aleatorizados que evalúen resultados académicos a largo plazo.
- Realizar estudios longitudinales y ensayos clínicos aleatorizados bien diseñados y con suficiente poder estadístico para determinar si la prescripción de gafas en la infancia, particularmente en casos de hipermetropía moderada sin comorbilidades manifiestas, puede prevenir o disminuir el riesgo de desarrollar ambliopía y estrabismo a largo plazo.
- Mejorar la capacidad de predecir qué niños seguirán un proceso de emetropización adecuado y quiénes tienen un mayor riesgo de que su hipermetropía persista o lleve asociada complicaciones.
- Obtener datos poblacionales más precisos y detallados sobre la distribución y la evolución de los componentes del error refractivo por edad y grupo étnico para contextualizar mejor la refracción de un niño individual.
- Determinar la edad óptima y el nivel exacto de hipermetropía en los que se debe intervenir.
- Desarrollar recursos y guías clínicas integrales, transparentes y basadas en evidencia de alta calidad para ayudar a los profesionales de la visión a tomar decisiones consistentes y basadas en la evidencia sobre cuándo y cómo prescribir la corrección del error refractivo en niños.
- Investigar el razonamiento subyacente y los factores que influyen en las decisiones clínicas de los profesionales al prescribir gafas a niños

Conclusión

La hipermetropía es un error refractivo común en la infancia, frecuentemente asociado a condiciones como la ambliopía, el estrabismo, la anisometropía y el astigmatismo. Además, puede afectar significativamente la función visual, incluyendo la capacidad de enfoque, la estereopsis y la agudeza visual, y repercutir negativamente en el rendimiento académico durante los primeros años escolares.

A pesar de su relevancia clínica, decidir cuándo y cómo prescribir gafas en niños con hipermetropía sigue siendo un desafío. En la práctica, muchas decisiones se basan en el criterio del profesional, apoyado en consensos entre expertos y guías generales que consideran la edad y el grado de hipermetropía. Sin embargo, esta base aún es limitada, pues existen pocas directrices claras y fundamentadas en evidencia científica sólida, y una considerable variabilidad en el manejo de esta condición entre profesionales de la salud visual.

Por ello, resulta urgente promover más investigación rigurosa. Se necesitan ensayos clínicos aleatorizados a gran escala y estudios longitudinales que ayuden a definir umbrales de intervención más precisos y confiables. Estos estudios también deben profundizar en los efectos a largo plazo de la corrección óptica sobre el desarrollo visual, cognitivo y académico de los niños.

Aunque se han avanzado en el conocimiento de la hipermetropía infantil en los últimos años, aún quedan muchas preguntas abiertas. Por ejemplo, no está completamente claro si una corrección temprana mejora significativamente los resultados visuales y escolares.

En este contexto, la detección precoz resulta fundamental. Cuando la hipermetropía alcanza o supera las +3.00 dioptrías, es imprescindible realizar una evaluación visual completa. Aunque existen recomendaciones orientativas, cada caso debe analizarse de manera individualizada, considerando factores como la edad, el grado de hipermetropía, la presencia de otras alteraciones visuales, la capacidad acomodativa y el entorno familiar y escolar del niño.

Además, estudios recientes sugieren que no corregir la hipermetropía, especialmente cuando es igual o mayor a +4.00 dioptrías o cuando afecta la visión cercana, puede impactar negativamente en el aprendizaje temprano. Por ello, la decisión de prescribir gafas debe ser personalizada, combinando evidencia científica con la experiencia clínica.

Finalmente, el seguimiento de los pacientes es clave. Si se opta por no corregir completamente la hipermetropía, o si el niño presenta riesgo de desarrollar estrabismo, es fundamental realizar controles regulares para asegurar que la estrategia adoptada sigue siendo la más adecuada.

Bibliografía

1. Eureka [Internet]. [cited June 16, 2025]. Available at: <https://mieureka-medicapanamericana-com.ponton.uva.es/viewer/manual-de-optometria/portada>
2. Morrison AM, Robich ML, Jordan LA, Sinnott LT, Mutti DO. Emmetropization in highly hyperopic infants: A randomized clinical trial of partial refractive correction. *Optom Vis Sci Off Publ Am Acad Optom*. May 1, 2025;102(5):310–9.
3. Leat SJ. To prescribe or not to prescribe? Guidelines for spectacle prescribing in infants and children. *Clin Exp Optom*. November 2011;94(6):514–27.
4. Evidence-Based Clinical Practice Guideline: Comprehensive Pediatric Eye and Vision Examination. ResearchGate [Internet]. [cited June 20, 2025]; Available at: https://www.researchgate.net/publication/346864222_Evidence-Based_Clinical_Practice_Guideline_Comprehensive_Pediatric_Eye_and_Vision_Examination
5. Hutchinson AK, Morse CL, Hercinovic A, Cruz OA, Sprunger DT, Repka MX, et al. Pediatric Eye Evaluations Preferred Practice Pattern. *Ophthalmology*. March 2023;130(3):P222–70.
6. Ciner EB, Kulp MT, Pistilli M, Ying GS, Maguire M, Candy TR, et al. Associations between visual function and magnitude of refractive error for emmetropic to moderately hyperopic 4- and 5-year-old children in the Vision in Preschoolers - Hyperopia in Preschoolers Study. *Ophthalmic Physiol Opt J Br Coll Ophthalmic Opt Optom*. May 2021;41(3):553–64.
7. Pediatric Eye Disease Investigator Group, Kulp MT, Holmes JM, Dean TW, Suh DW, Kraker RT, et al. A Randomized Clinical Trial of Immediate versus Delayed Glasses for Moderate Hyperopia in 1- and 2-Year-Olds. *Ophthalmology*. June 2019;126(6):876–87.
8. Holmes JM, Kulp MT, Dean TW, Suh DW, Kraker RT, Wallace DK, et al. A Randomized Clinical Trial of Immediate Versus Delayed Glasses for Moderate Hyperopia in Children 3 to 5 Years of Age. *Am J Ophthalmol*. December 2019;208:145–59.
9. Laiginhas R, Figueiredo L, Rothwell R, Geraldles R, Chibante J, Ferreira CC. Long-term refractive outcomes in children with early diagnosis of moderate to high hyperopia. *Strabismus*. June 2020;28(2):61–6.
10. Ntodie M, Saunders KJ, Little JA. Correction of Low-Moderate Hyperopia Improves Accommodative Function for Some Hyperopic Children During Sustained Near Work. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. April 1, 2021;62(4):6.
11. Kulp MT, Ciner E, Maguire M, Moore B, Pentimonti J, Pistilli M, et al. Uncorrected Hyperopia and Preschool Early Literacy: Results of the Vision In Preschoolers - Hyperopia In Preschoolers (VIP-HIP) Study. *Ophthalmology*. April 2016;123(4):681–9.
12. Wang J, Jost RM, Birch EE. Ocular Biometric Components in Hyperopic Children and a Machine Learning-Based Model to Predict Axial Length. *Transl Vis Sci Technol*. May 1, 2024;13(5):25.

13. Wang J, Zhou J. Relationship between the axial length/corneal radius of curvature ratio and hyperopia reserve in preschool children aged 3 - 6 years. *BMC Ophthalmol*. April 11, 2025;25(1):198.
14. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Clinical factors associated with moderate hyperopia in preschool children with normal stereopsis and visual acuity. *J AAPOS Off Publ Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus*. October 2016;20(5):455–7.
15. Wilson S, Suttle C, Shah R, Conway M, Ctori I. Investigation of current guidelines for prescribing spectacles to children using a modified Delphi approach and the AGREE II tool. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2024;44(6):1162–87.
16. Kulp MT, Ying G shuang, Huang J, Maguire M, Quinn G, Ciner EB, et al. Associations between Hyperopia and other Vision and Refractive Error Characteristics. *Optom Vis Sci Off Publ Am Acad Optom*. April 2014;91(4):383–9.

Apéndice 1: Tabla resumen de los artículos seleccionados

Autor/es (Año)	Población	Diseño del estudio	Objetivo principal	Hallazgos principales
Morrison AM, et al. (2025)	Lactantes con hipermetropía alta	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar emetropización con corrección parcial	La corrección parcial no interfiere negativamente con la emetropización.
Ciner EB, et al. (2021)	Niños de 4-5 años (emétropes a hipermétropes moderados)	Estudio observacional	Asociar función visual con el grado de hipermetropía	Mayor hipermetropía se asoció a peor rendimiento visual.
PEDIG, et al. (2019)	Niños de 1-2 años con hipermetropía moderada	Ensayo clínico aleatorizado	Comparar gafas inmediatas vs. diferidas	No hubo diferencias significativas a largo plazo en resultados visuales.
Holmes JM, et al. (2019)	Niños de 3-5 años con hipermetropía moderada	Ensayo clínico aleatorizado	Comparar tratamiento inmediato vs. diferido	Resultados similares en ambos grupos, pero algunos beneficios iniciales con gafas tempranas.
Laiginhas R, et al. (2020)	Niños con hipermetropía moderada-alta	Estudio retrospectivo	Analizar evolución refractiva a largo plazo	Muchos niños mantuvieron hipermetropía, otros mostraron emetropización parcial.
Ntodie M, et al. (2021)	Niños con hipermetropía baja-moderada	Estudio experimental	Evaluar efecto de gafas en la acomodación	Mejora de la función acomodativa en algunos niños con corrección óptica.
Kulp MT, et al. (2016)	Preescolares con hipermetropía no corregida	Estudio transversal (VIP-HIP)	Estudiar impacto en la alfabetización temprana	La hipermetropía no corregida se asoció a menor rendimiento en lectura.
Wang J, et al. (2024)	Niños hipermétropes	Estudio transversal + modelo de ML	Analizar biometría ocular y predecir longitud axial	Modelo predictivo útil; niños hipermétropes tienen ojos más cortos.
PEDIG (2016)	Niños preescolares con estereopsis y agudeza normales	Estudio observacional	Caracterizar factores clínicos asociados a hipermetropía	Incluso con buena función visual, pueden tener hipermetropía significativa.
Wilson S, et al. (2024)	Profesionales de salud visual	Estudio Delphi (consenso)	Evaluar guías actuales para prescripción infantil	Variabilidad entre guías; se sugiere mayor estandarización.
Wang J, Zhou J. (2025)	Niños preescolares de 3-6 años	Estudio transversal	Analizar la relación entre el cociente longitud axial/radio corneal y la reserva hipermetrópica	El cociente AL/CR se correlaciona con el nivel de hipermetropía y podría predecir la reserva hipermetrópica.