

Trabajo Fin de Grado

“Estudio del mercado de óptica-optometría para el segmento de niños en Aragón”

Autor

Sara Castillo Vela

Director

Carmen Berne

Facultad de Ciencias

2014

Agradezco a todas las personas que me han ayudado a hacer posible el desarrollo de este proyecto. Principalmente a los ópticos-optometristas que me facilitaron las entrevistas, a la ópticas por atenderme en las preguntas, la óptica que me facilito la base de datos y a Carmen.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANTECEDENTES.....	4
2.1. Correcciones mediante lente oftálmica	8
2.2. Lentillas	11
2.3. Control de miopía.....	13
3. METODOLOGÍA EMPÍRICA	15
3.1. Análisis de datos secundarios	16
3.2. Entrevistas en profundidad	17
4. CONCLUSIONES.....	21
Bibliografía	23
Anexo I	27
Anexo II	28

1. INTRODUCCIÓN

La motivación personal de este trabajo se deriva de la experiencia personal como usuario infantil de gafas y del interés como futuro profesional óptico-optometrista, en relación al segmento de demanda infantil de lentes de contacto y gafas. Como estudiante del grado de óptica-optometría en la actualidad, son varias las materias de estudio que abordan este público objetivo: "Optometría pediátrica" , "Contactología", "Terapia y rehabilitación visual " y "Tecnología Óptica".

Desde los conocimientos adquiridos en estas asignaturas y el estudio de la literatura especializada, el objetivo general del trabajo se dirige a describir el mercado infantil en soluciones de óptica-optometría, por el lado de la oferta y de la demanda, descubrir los desajustes que puedan observarse y proponer soluciones a los mismos.

En el sector infantil son importantes las revisiones y compensaciones en los niños dado que los errores refractivos sin corregir pueden hacer que los niños desarrollen diferentes patologías oculares, lo que conllevaría a problemas visuales durante la infancia y adolescencia(Villa , 2006).

Para efectuar el objetivo general se realiza una revisión bibliográfica sobre las patologías oculares en los niños y sus posibles soluciones, y se realiza una exploración del mercado del sector infantil, centrándonos en las gafas y lentillas que se ofertan para la población infantil. Este estudio se refuerza con un análisis empírico que considera una fuente de información secundaria, ofrecida por un establecimiento de óptica, y una fuente primaria elaborada mediante la técnica de entrevistas en profundidad, realizadas a expertos del sector óptico, con preguntas sobre las correcciones ópticas más utilizadas actualmente para corregir los problemas oculares de los niños en la comunidad de Aragón.

Los resultados del trabajo realizado permiten extraer algunas conclusiones que se presentan al final del documento, así como algunas implicaciones útiles para el sector de óptica y optometría.

2. ANTECEDENTES

A la hora de definir la edad pediátrica, existen varias referencias que difieren a la hora de concretar una edad. En el ámbito hospitalario, la edad pediátrica se considera desde el nacimiento hasta los 14 años edad, momento en que se entiende que se ha alcanzado la pubertad (Noval, 2013; Zafra, Herranz , Rives , Toledano , Zafra & Pérez, 2013; Lema, 1998).

Pero, desde el punto de vista de varios estudios donde se analiza la edad pediátrica, esta difiere, pasando a ser considerada desde el nacimiento hasta los 17 años. En dichos estudios se definen subgrupos dentro de la edad pediátrica; siendo bebés los que tienen de 0 a 5 años, niños de 6 a 12 años y adolescentes, desde los 13 a los 17 años (Efron, Morgan, Woods, & Consortium, 2011).

Utilizando la palabra “niños” para todos ellos, pasamos a considerar los antecedentes más relevantes a nuestros efectos en la literatura especializada. Así, para comprender las patologías que se pueden encontrar en los niños se desarrolla el sistema de la visión en el niño. Durante el desarrollo de la visión, cualquier anomalía en su crecimiento de los parámetros oculares anatómicos conlleva a una posible patología ocular. De este modo, se incrementa la posibilidad de disminución de la agudeza visual, que se tendrá que compensar mediante una compensación óptica para obtener la agudeza visual óptima (Díez, Capilla & Luque , 2005).

En el desarrollo de la visión del niño se tiene en cuenta su anatomía ocular. En la anatomía ocular del niño se presentan diferencias con respecto a la del adulto, como son: la longitud axial, el radio corneal y la hendidura palpebral, entre otras(Lema, 1998). Estas estructuras se desarrollan durante la infancia, terminando su proceso aproximadamente a los 14-15 años, momento en el que se alcanza la pubertad (Díez, Capilla & Luque, 2005).

Conocer las soluciones ópticas que existen para corregir a los niños exige reconocer las patologías visuales factibles en la edad pediátrica. Por ello, a continuación se citan las distintas patologías existentes en los niños en esta edad.

Estas patologías se pueden clasificar de la siguiente manera: anomalías refractivas, ambliopía, anomalías en la visión binocular (estrábicas y no estrábicas), patología ocular neonatal y pediátrica, y otros, como problemas de aprendizaje y cefaleas pediátricas. Todas estas patologías afectan al desarrollo visual del niño en mayor o menor grado(González & Vallelado, 2005).

- Anomalías refractivas (se distinguen la hipermetropía, miopía, astigmatismo y anisometropía)
 - ✓ Miopía: ametropía caracterizada por presentar una potencia refractiva excesiva de manera que, en ausencia de acomodación, los rayos paralelos provenientes del infinito, una vez que han atravesado el sistema óptico ocular, convergen en un punto por delante de la retina, formándose así en la retina una imagen borrosa(Martín & Vecilla, 2011).

- ✓ Hipermetropía: al contrario que en la miopía esta ametropía se caracteriza por presentar una potencia refractiva deficiente de manera que, en ausencia de acomodación, los rayos paralelos del infinito una vez que han atravesado el sistema óptico ocular convergen en un punto por detrás de la retina. (foco imagen) donde se formara una imagen nítida en cambio en la retina se formara una imagen borrosa(Martín & Vecilla, 2011).
- ✓ Astigmatismo: desde el punto de vista refractivo, en el ojo se trataría de un defecto de la curvatura de sus medios refringentes que impide la convergencia de los rayos luminosos en un solo foco, es decir, no existe un foco puntual. Así, la imagen de un objeto no se corresponde con un punto imagen, sí no con varios, definiéndose dos focales principales, perpendiculares entre sí y separadas, en una distancia que va a depender de la diferencia de la potencia entre los dos meridianos principales (Martín & Vecilla, 2011).
- ✓ Anisometropía: se define como la diferencia entre ambos ojos de 1,00 D o más en la esfera y/o cilindro (Martín & Vecilla, 2011).
- Ambliopía: disminución unilateral o bilateral de la agudeza visual con la mejor compensación, consecutiva a la carencia de estímulos o a la presencia de un estímulo inadecuado o insuficiente, actuando en periodo crítico de desarrollo(Martin & Romero, 2007).
- Anomalías en la visión binocular no estrábicas: alteración o deficiencia en la alienación de los ejes visuales o en la relación acomodación –vergencia-. Se distingue entre anomalías acomodativas y vergenciales (Jimenez , Gonzalez & Jimenez, 2006).
- Anomalías estrábicas de la visión binocular: se entiende como estrabismo, es la condición en la que los ejes visuales no están adecuadamente alienados el uno respecto del otro para conseguir la fijación bifoveal (Martín & Vecilla , 2011).
- Problemas de aprendizaje: cabe destacar la dislexia, que se encuentra con más frecuencia seguida de la disgrafía, auditiva y verbal, matemáticas (discalculia) y dispraxia (Carratalá, 2013).
- Patología ocular neonatal y pediátrica: existen patología del sistema lagrimal (prevalentes en el recién nacido) y también se pueden encontrar anomalías en el segmento anterior y posterior del ojo.

En el segmento anterior:

- ✓ Catarata congénita infantil. Se trata de una disminución de la Agudeza visual causada por una opacidad del cristalino presente al nacimiento. Es un caso severo de ceguera, visión disminuida y ambliopía irreversible, en los niños y debe tratarse cuando antes mejor (Fonseca, 2000). La catara congénita es visualmente significativa, teniendo que recurrir al tratamiento quirúrgico(Naranjo, Estévez & Méndez, 2011).
- ✓ *Traumas oculares: los niños presentan una debilidad corneal, esto es, una fina y elástica capsula anterior del cristalino, así como una fuerte adherencia del vitreo a la retina. Por ello, son propensos a accidentes que pueden causar disminución de AV o incluso la pérdida total de ésta* (López , Méndez , Lapido , Obret & Baldoquin, 2013).

En el segmento posterior: como glaucoma infantil, retinopatía del prematuro, resistencia del vítreo hiperpláctico y retinoblastoma (González &Vallelado , 2005).

- *Cefalea pediátrica: es el síntoma más frecuente, con alta prevalencia en la infancia y más en la adolescencia. El uso continuado de pantallas de ordenador puede producir sequedad, fatiga, visión borrosa e incluso cefalea*(Martín , García , González-Méijome & Parafit, 2011).

Después de citar las patologías presentes en el sector pediátrico, es de interés conocer cuáles son las más frecuentes. En los niños, la patología ocular predominante es la relativa a anomalías refractivas, como se observa en la tabla 1.

A continuación de las anomalías refractivas, las anomalías de mayor prevalencia en la población pediátrica clínica son las anomalías acomodativas y de visión binocular (estrábicas y no estrábicas) (Sheiman, Gallaway, Ciner, Parisi, Coulter, Reinstein & Herzberg, 1997).

Respecto a las anomalías refractivas, según un estudio realizado en Madrid sobre la demanda que hay en la edad pediátrica (menores de 14-15 años), los errores de refracción y estrabismo constituyen los motivos de derivación más frecuentes para valoración oftalmología desde la atención primaria pediátrica (Zafra , Herranz , Rives , Toledano , Zafra & Pérez, 2013). Según los autores, el defecto refractivo más frecuente es la miopía, con un 58,54% de los casos. Otros problemas que predominan, aunque con menor frecuencia, son la ambliopía (3,51%), la insuficiencia convergencia (0.90%) y los problemas de alienación óptica. Estos datos quedan reflejados en los anexos I y II.

Tabla 1. Patologías visuales frecuentes en los niños

Desorden visual	Prevalencia
Ambliopía	2-3 %
Estrabismo	3-4%
Error refractivo	15-30%
Enfermedad ocular	< 1%
Defectos visión color	8-10 %

Fuente: Sañudo, León & Loves (2005).

Este estudio da una referencia sobre las patologías que prevalecen en mayor medida en la infancia pediátrica, siendo las anomalías refractivas y el estrabismo las que mayor prevalencia tienen en el sector pediatrico.

Tras analizar las distintas patologías y cuales son más prevalentes, se pasa a exponer cuáles son las soluciones ópticas que se aplican para compensarlas. Se trata de correcciones ópticas mediante lente oftálmica, lentillas y mediante control de miopía.

2.1. Correcciones mediante lente oftálmica

Siguiendo a Cusó (2005), las correcciones mediante lente oftálmica tienen que tener en cuenta dos aspectos importantes: la elección de la montura y la elección de las lentes. En el caso de la montura, ésta tiene que ser resistente y fabricada con materiales biocompatibles para que no produzcan alergias al niño. Por ello, se recomiendan monturas tipo pasta antes de las de metal. Asimismo, el calibre y la forma de la montura se tienen que ajustar perfectamente a la anatomía del niño. Se recomendaran monturas con flexo para conseguir una mejor permanencia y una mayor estabilidad una vez adaptada al niño. Los puentes deben ser cómodos y con un apoyo natural, no forzado, para favorecer que el niño lleve la montura.

En caso de la lente oftálmica, ésta tiene que ser de un material orgánico. El material mineral a causa de su peso y su fragilidad se evita en niños. Los tratamientos recomendados serian anti reflejantes y endurecidos.

Existen casos especiales, en los que las gafas tendrán que tener unas características específicas para conseguir la visión óptima para el niño. Se trata de casos como graduaciones positivas

elevadas, cataratas congénitas, correcciones prismáticas, prismas especiales y oclusores, en casos de ambliopía.

Utilizando un método inductivo, realizamos un análisis de la situación en el sector en este sentido. Por medio de la observación de las casas comerciales de lentes y de monturas del sector en la ciudad de Zaragoza, se descubre que las monturas tipo predominantes en este mercado geográfico, para el segmento de niños, son las de tipo pasta. Las monturas de metal son siempre una segunda opción y sólo para niños más mayores, que sean responsables.

Por otra parte, existen calibres y formas que se adaptan a la cara del niño para todas las edades. Para el caso específico de bebés, las monturas tienden a ser de silicona y sin bisagras, de manera que se evite su rotura fácilmente. Las formas de las monturas para niños pequeños suelen ser redondeadas y suelen utilizarse hasta aproximadamente los 2-3 años. Para niños más mayores las formas de las monturas son como las de los adultos.

Algunas de las monturas que se encuentran en el mercado se listan a continuación. Se distingue dos grupos, para bebés (hasta 2-3 años) y para niños (a partir de 4 años).

Para bebés, encontramos la SiliconBaby y la WoWorn Flex. La primera tiene versión I y II, y pertenece a Nano Vista. Su material es “siliflex”, que posee propiedades como ser termo moldeable, resistente y flexible. No tiene partes metálicas y cuenta con una mini banda ajustable. Tiene dos sistemas de sujeción: varillas ajustables (de forma manual) y una banda ajustable de neopreno. Los calibres que presenta son de 36,38 y de 41 mm., con un diseño redondeado. La segunda pertenece a ACTIVE SOFT (PANOOPTICA). Estas monturas están hechas con el material “Grilamida” y son una pieza única en goma sin chamelas. Con tecnología de doble inyección de plástico y goma en diferentes densidades.

Para niños de 4 años o más, las posibilidades encontradas son Nao y GlowWorn Flex. La primera es de Nano Vista. Su material es “siliflex”, con las propiedades antes comentadas. Tiene dos sistemas de sujeción: varillas con terminales recubiertos “Rubersoft” y una banda elástica ajustable. También cuenta con talones especiales que aportan flexibilidad.

Otros materiales con que están creadas las monturas son diversos metales, acetatos y plásticos inyectados, siempre elásticos y resistentes, a prueba de niños.

Referente a gafas deportivas encontramos la montura Hercules VX, perteneciente a la casa VER SPORT. Esta utiliza el material “IMPACT RX”. Sus parámetros son calibre horizontal de 49 mm., puente de 17 mm. y varilla de 130 mm. Las lentes que se incorporan a estas gafas son de policarbonato o trivex con tratamiento anti-vaho.

En cuanto a gafas de natación, encontramos Polit, de la casa Panaoptica. Estas gafas de natación cuentan con cintas y aros de los ojos de silicona antialérgica. El resto de las piezas, como puentes y enganches de las cintas, utilizan plástico o pvc. Están disponibles desde los 2 años hasta los 16 años y pueden ser graduadas, como se observa en la tabla 2. Las lentes están fabricadas en policarbonato, con un ligero color humo que facilita la visión bajo el agua. Estas lentes tienen un tratamiento anti-vaho.

Tabla 2. Características de gafas de natación graduadas Polit

	Niños	Lentes (gris policarbonato)
POLIF CHILD	2 y 6 años	Neutras
POLIF JUNIOR	4 hasta los 12 años	Desde 0 a -5.00 D
POLIF YOUNG	4 hasta los 12 años	Desde 0 a -5.00 D
POLIF TEEN	Desde 10 hasta 16 años	Desde 0 a -6.00 D y desde +1.00 a +8.00D
POLIF TEENAGER	Desde 10 hasta 16 años	Desde 0 a -5.00 D y desde +1.00 a +8.00D

Fuente: PANOPTICA.

En cuanto a lentes oftálmicas, se recomiendan lentes orgánicas. Los materiales más aconsejables para este segmento son el TRIVEX Y el POLICARBONATO. Estos materiales poseen propiedades de resistencia a impactos y flexibilidad, y son los materiales menos densos del mercado. Encontramos estos materiales en casas comerciales como Essilor con "Airwear ®1.6" y BBGR con "Tilium 1.5" de policarbonato, y en el caso del TRIVEX, en la casa HOYA con "NX 1.5".

Las lentes específicas para niños que se pueden encontrar son tales como "Superkid pack (Monofocal específico)" perteneciente a Indo, que cuenta con diámetros pequeños para niños.

Asimismo, encontramos lentes para afaquia con diseños lenticulares; como CATARATA LAB perteneciente a Prats, con índice refracción de 1,5 y un rango de potencias de +22 a +8 dioptrías en cuanto a esfera; para cilindro el rango es de +1 a +4. Otra lente como la Superlente Superfin de Indo, también posee un índice de 1.5 y su rango de potencia es de +20 hasta +1,00 dioptrías en cuanto esfera y de 0 a +4 de cilindro. Finalmente, se encuentra la lente cristal de la casa BBGR, con un diseño lenticular y asférica, con un rango de potencias

más reducido en comparación con las anteriores. Este rango es de +8 hasta +20 dioptrías y de hasta +4 de cilindro.

En el ámbito de las correcciones por medio de lentes oftálmicas, existe una extensa variedad de monturas y calibres que se adaptan a las necesidades del niño. Dentro de las monturas de pasta, los materiales que parecen ser más utilizados en sector pediátrico son siliflex, grilamida y acetato. La montura que menos se observa en el mercado es la de gafas para bebés. Respecto a lentes, se ha observado la utilización de materiales resistentes, tales como el Trivex y el policarbonato.

2.2. Lentillas

Es una corrección óptica usada habitualmente por adultos y que también se puede usar en niños. Existen diferencias entre niños y adultos respecto a parámetros oculares, tales como el diámetro corneal, que en el recién nacido es de 10mm.y a los 2 años ya alcanza valores de 11,7 mm, casi del tamaño del adulto. La fisiología corneal es similar a la del adulto excepto por tener un mayor número de células endoteliales (Lema, 1998). Estas diferencias repercutirán a la hora de elegir el tipo de lentillas en el sector pediátrico.

En el caso de las lentillas se puede hacer un desglose por edades:

- 1^aEtapa (0 ~ 4 años): donde se puede observar un rápido crecimiento de las estructuras, lo que supondrá un cambio frecuente en los parámetros de las lentes de contacto. Por otra parte, la motivación por parte del paciente es nula (Sañudo , León & Coves , 2005).
- 2^aEtapa (4 ~ 8 años): el crecimiento de estructuras no está rápido, lo que supone menos cambios de lentes. La motivación es escasa o nula por parte del paciente y dependerá fundamentalmente de su entorno familiar (Sañudo , León & Coves , 2005).
- 3^aEtapa (8~ 12,14 años): el crecimiento de los parámetros oculares finaliza; lo que conlleva que los cambios en los parámetros de las lentillas sean ya escasos. Estos cambios en general serán solo en refracción. La motivación del paciente a estas edades es grande dado que empiezan a realizar más actividades físicas y tienden a preocuparse más por su apariencia (Terry, Soni & Horner, 1997). Por otra parte, el entorno familiar también influye a la hora de optar por las lentillas aunque en menor proporción en comparación con niños más pequeños (Sañudo, León & Coves, 2005).

Los adolescentes (los mayores de 14 años) tienen el perfil muy parecido al de los adultos por lo que se les puede adaptar lentes similares (Efron, Morgan & Woods , 2011).

La adaptación de las lentillas depende más de si el niño padece alguna patología o del grado de motivación (fundamentalmente) de los padres, que del factor edad (Lema, 1998). Diferentes estudios han demostrado que niños menores de 12 años, al igual que niños menores de 8 años, demuestran agilidad frente a la inserción y el retiro de las lentes, como si fueran adolescentes (Walline, Jones, Rath, Manny, Berntsen & Chitkara, 2007), aunque ello necesita de mayor entrenamiento por parte de los padres (Orozco, 2008).

Respecto a los distintos tipos de lentillas indicadas para niños, éstos se pueden clasificar en diferentes grupos según sus indicaciones, tipos de lentillas, material y reemplazo.

Según las indicaciones y siguiendo a Lema (1998), las lentillas pueden ser refractivas, ambliopía, cosméticas, vendaje y terapéuticas, filtro, oclusión, cosméticas, como sigue.

- Refractivas:
 - Afaquia: estas lentes serán para compensar la corrección óptica después de ser tratado de cataratas congénitas. En los bebés el poder refractivo será desde +20 a +40 D. Estas lentes tienen la característica de obtener una buena calidad óptica pero con la desventaja de que son lentes muy gruesas por lo tanto tendrán que tener buena permeabilidad al oxígeno (León, 2007). Su espesor será alto a causa del alto poder refractor que tienen (Naranjo , Estévez & Méndez, 2011).
 - Anisometropía, Hipermetropía, Miopía elevada, Estrabismos de origen refractivos y Astigmatismos elevados e irregulares (Saucedo, 2011).
- Ambliopía: como muchas veces los niños no toleran los parches. En diversos estudios aparecen correcciones alternativas al parche. Pueden ser lentillas protésico de pupila opaca con diámetro de 5 – 8 mm o más .Esta lente debe bloquear por completo la entrada de luz para hacer el efecto de oclusor (Uribe, Casillas & Barba, 2013). Otra opción son las lentillas con una graduación mayor a la que se requiere, con el fin de corregir el efecto refractivo. Se crea así un desenfoque en el ojo sano o menos ambliope (Martin & Romero, 2007). Generalmente en niños menores de 9 años las lentillas tienen como finalidad la prevención de la ambliopía. Siendo desde los 9 hasta los 14 años usadas fundamentalmente para la corrección de errores refractivos (Orozco, 2008).
- Cosméticas: suelen ser lentillas opacas, con una zona central clara de 2-3 mm de diámetro. Útiles para casos de albinismo pupilas irregulares, Córneas con cicatrices, Ahiridia.

- Terapéuticas: su función es curar defectos epiteliales, vehículo de medicamentos, Fotofobia, Nistagmus y Albinismo.
- Filtro: poseen un corte selectivo que puede mejorar la percepción visual en diversos casos como: anomalías cromáticas, baja visión, dislexia.
- Anomalías en visión binocular (Uribe, Casillas & Barba, 2013).
- Cuando las gafas son inadecuadas/rechazadas : anomalías cráneo-faciales.

En cuanto a los materiales recomendados para las diferentes indicaciones son hidrogel de silicona, hidrogel y rígidas. El hidrogel de silicona es el más adecuado para los errores refractivos tales como miopía, hipermetropía y anisometropía. Para astigmatismos altos y astigmatismos irregulares la opción tiende a ser opción de rígidas (Sañudo, León & Coves, 2005).

Las lentillas que más se adaptan son las blandas para el caso de niños a partir de 5-6 años. A ellas, les siguen las lentes permeables, recomendadas para casos de astigmatismo y refracciones altas. En el caso de los bebés (0 -5 años), existe una mayor proporción de uso de lentes permeables, aunque en el caso de las lentes blandas, el material que predomina es el hidrogel de silicona y, como segunda opción, el hidrogel; debido a su buena transmisión del oxígeno. Por último, el reemplazo de las lentillas en general suele ser mensual o diarias desechables (Efron, Morgan & Woods, 2011).

2.3. Control de miopía

Se presentan a continuación algunos de los métodos que se pueden encontrar en los diversos estadios sobre control de miopía tanto en el sector pediátrico como en adultos. En este trabajo no se quiere tanto analizar los métodos sino mostrar lo que se encuentra en la bibliografía.

Las generaciones más jóvenes están desarrollando grados de miopía cada vez más elevados. Este aumento de la miopía es debido principalmente a factores genéticos, factores raciales y geográficos y también a factores ambientales (educacionales y profesionales) (Jorge, González-Méijome & Villa, 2006).

Con el transcurso del tiempo, cada vez es más alto el porcentaje de miopía en la sociedad y en la cultura (Aller & Wildsoet, 2008). En la mayoría de las zonas se ha referido un aumento reciente en la proporción de población miope (Walline, 2010). La alta miopía es un factor que predispone al desprendimiento de retina, a la retinopatía miópica, al glaucoma ya la catarata, contribuyendo a la pérdida de visión y a la ceguera (Gwiazda, 2009). Estos problemas son más frecuentes a medida que aumenta el grado de miopía y la longitud del ojo (Jorge, González-Méijome & Villa, 2006).

Por ello, se busca ralentizar la progresión de miopía en los niños en los años que más aumenta dicha patología. Ello conllevaría a una disminución del ojo miope y potencialmente a una reducción de las consecuencias de la miopía (Walline , 2010).

La revisión de la literatura especializada informa de la existencia de varios estudios que se dirigen a valorar el uso de ciertos métodos utilizados para controlar la miopía en el segmento infantil. Por ejemplo, la Ortoqueratología (Orto-k), o también llamado moldeo corneal personalizado, que consiste en la utilización nocturna de lentes de contacto permeables al gas, con un diseño de doble geometría inversa (Montalt , García , García , Udaondo & Salom, 2005). Mediante estas lentes se pretende disminuir la miopía (Villa & González-Méijome, 2007). Este método no suprime el alargamiento de la longitud axial, pero podría ser un modo efectivo de reducir la progresión de la miopía en los niños (Villa, 2010). Debido a la corta edad del usuario, se decide establecer varias veces una fase previa diurna (7 días), antes de ser posteriormente pasados a la fase nocturna (Montalt, García, García, Udaondo & Salom, 2005). También están las Gafas Bifocales. Mediante su diseño se busca reducir la demanda acomodativa o reducir la borrosidad retiniana debida a una respuesta acomodativa insuficiente. De ese modo, se pretende ralentizar la progresión de la miopía (Aller & Wildsoet, 2008; Walline, 2010). Por su parte, la Lente DISC, aplica un método que consiste en buscar el desenfoque en retina periférica en busca de ralentizar la progresión de miopía. Esto se pretende mediante una clara visión simultánea con constante desenfoque; unas lentes especiales que incorporan anillos concéntricos, adicción +2.50, alternando con la corrección normal (Lam, Tang, Tse & Tang, 2014).

Otros estudios respaldan el uso de lentes progresivas, como el de Gwiazda y otros (2005), las lentillas blandas bifocales (Aller & Wildsoet, 2008) y las lentes de contacto rígidas permeables al gas (Walline, Lindsley, Vedula, Cotter, Mutti & Twelker, 2011). En el anexo III se exponen mediante una tabla otros métodos de control de miopía y sus diversos factores estimulantes, así como sus resultados.

Algunos estudios afirman que las gafas bifocales, las lentillas hidrofilas y las gotas oculares son poco efectivas relativamente. Otros respaldan la disminución en la progresión de la miopía, como la RPG de geometría convencional, las RPG de geometría inversa, las LC multifocales y las lentes de ortoqueratología (Jorge, González-Méijome & Villa, 2006).

En el mercado encontramos lentes oftálmicas para el control de miopía como Zeiss single visión myvision, perteneciente a ZEISS. Estas tienen un diseño de lentes monofocales, con la

tecnología de “Gestión de visión periférica”. Están disponibles en material orgánico con índice de refracción de 1.6 y 1.5. De momento, no se comercializan.

Para el caso de lentillas, se encuentran lentillas de ortoqueratología como son las Paragon CRT de LENTICON. Estas lentes se dividen en tres zonas: la curva base o zona óptica, el RZD (Returnzone) que controla la altura sagital de la lente durante la adaptación y el LZA (Landingone), que controla el levamiento de borde. Son de material Platufococon D (HDS 100). Los distintos parámetros se pueden observar en la tabla 3.

Tabla 3. Parámetros de las lentes Paragon CRT

	Paragon CRT ®
Material	Plafufococon D (HS 100)
Zona Óptica	6,00 mm
Diámetro	10,50 mm (9.50 a 12mm)
Curva Base	6,50 a 10,50 en pasos de 0,10 mm
RZD	De 500 a 600 micras* en pasos de 25 micras
LZA	30º a 35º en pasos e 1 º

Fuente: LENTICON.

Por último, se encuentran las MiSight de CooperVision, que están siendo todavía objeto de prueba y por lo tanto aún no se encuentran disponibles en el mercado. Tienen un diseño con anillos concéntricos en los que se distinguen dos zonas: verde y roja. La zona verde corresponde a la graduación del paciente y la zona roja es el anillo cuyo tratamiento produce desenfoque. El fin de estos anillos es controlar la miopía. Esta lentilla está dirigida a niños a partir de 8 años, que padecen miopía o que tienen riesgo de padecerla.

3. METODOLOGÍA EMPÍRICA

Para continuar el análisis del mercado actual de óptica-optometría en el segmento pediátrico de la comunidad de Aragón, se desarrolla a continuación una metodología deductiva, con recogida de información desde fuentes secundarias y primarias. En este sentido, se desarrollan dos estudios. Un primer estudio cuantitativo descriptivo, que parte de una base de datos secundaria cedida por una óptica, sobre la cual se realiza una comparación de las lentillas más utilizadas y recomendadas en niños y, un segundo estudio, también cuantitativo, que considera la información recogida por la técnica de entrevista en profundidad. Así, se obtiene

una base de datos primaria cualitativa sobre la opinión manifestada por expertos con óptica en un distrito de Zaragoza, sobre una serie de preguntas básicas.

3.1. Análisis de datos secundarios

La Base de datos con que se cuenta del segmento infantil es de gafas y tipos de graduaciones que han sido servidas desde una óptica del distrito centro de la ciudad de Zaragoza en el periodo de 3 meses (desde diciembre 2013 hasta febrero 2014). Se contó con la aprobación de los pacientes y se aseguró su anonimato.

Esta base de datos dispone de 48 entradas, niños menores de 14 años, atendidos por la óptica. Los parámetros que se consideran para el análisis de la bases son: edad y sexo del paciente, y refracción, tipo de montura y tipo de lente, en cuanto a producto.

El análisis descriptivo de la muestra arroja un rango de edades de 14 años para un 20,83 %, de 11 años para otro 20,83% del total, de 9 años para el 18,75%, de 13 años (12,50%), de 12 años (10,42 %), de 10 años (4,17 %), de 6 años (2,08%), de 5 años (2,08 %) y de 2 años (2,08%). En cuanto a graduación, el tipo de gafa que predomina es del tipo pasta (un 74,47 % de los casos), sobre todo para pacientes de 14 años (en un 24,32 %) y para los de 11 años (21,62 %); frente a las de metal, que supone el resto (25,53%), donde la edad que predomina es la de 13 años, con un uso del 25%. El tipo de graduación es mayoritariamente por astigmatismo (un 81,25% de los casos), seguido de hipermetropía y miopía (12,50 % y 6,25% respectivamente). El material utilizado en las lentes es orgánico y el índice que de mayor predomino es 1,49 HMC (40,43 %) y 1,56 HMC (34,04%).

Respecto a las lentillas pediátricas más recomendadas en niños y específicas (según el VADEMECUM 2014 informado de contactología) en las distintas ópticas de comunidad de Aragón, se cuenta un total de 21 tipos de lentes (lentes blandas en un 71,43 % de los casos y lentes permeables (RPG) el resto (28,57%). A su análisis nos dirigimos a continuación distinguiendo lentes blandas de lentes permeables.

Respecto a las lentes blandas esféricas (80%) y tóricas (20%), el tipo de reemplazo más aplicado es el tradicional común 40,00%, frente al mensual en un 26,67%. En cuanto el uso diario, este se da en el 73,33% de los casos, frente al diario/prolongado, que supone un 26,67%. Referente a materiales, los más utilizados son Enfilcon A, Galyfilcon A y Filcon V3, con un 13,33 % cada uno. El valor mínimo de las potencias es de -30 dioptrías y el máximo +30 dioptrías. El rango de parámetros arroja como diámetro un mínimo de 11,30 mm y llega hasta

14,50 mm. En cuanto a radio base, el mínimo es de 6 mm (perteneciente al grupo de las lentes para afaquia) y el máximo es 9mm.

En cuanto a lentes permeables, los materiales empleados son Tisilfilcon A en un 83,33% de los casos y Petrafocon A en el resto (16,67 %). El rango de parámetros arroja como diámetro un mínimo de 8,8 mm y llega hasta 14,50 mm. En cuanto a radio base, el mínimo es de 6 mm y el máximo es 9,95 mm. Debido a que se consideraron las lentes del vademécum no se cuenta con suficientes datos para análisis.

3.2. Entrevistas en profundidad

Las entrevistas personales se dirigen a expertos del sector óptico de la ciudad de Zaragoza, con establecimiento. El objetivo es obtener información que permita profundizar en la opinión de los expertos sobre la conveniencia de la recomendación del uso de lentillas para el público infantil, sobre tipo de materiales utilizados y, específicamente, en términos de tratamiento de los problemas ópticos, el control de miopía en niños.

Así, se plantean 6 cuestiones que pretenden obtener una respuesta abierta, de manera que el entrevistado se sienta libre para opinar e incluso para añadir datos que puedan enriquecer la recogida de información. Estas preguntas y las respuestas ofrecidas se transcriben a continuación. Cada respuesta se presenta con la localización del establecimiento de óptica correspondiente.

Cuestión 1.- ¿Su servicio de óptica-optometría ofrece adaptación de lentillas al público infantil?

¿En qué casos el paciente pide lentillas?

“Si, las lentillas las piden fundamentalmente porque se trata de niños que hacen algún deporte o bien son los propios padres los que las solicitan porque ya las han usado ellos y conocen sus ventajas. Cuando el paciente es mayor de 10 -12 años, la principal razón es la estética. Son las chichas las que suelen empezar a llevar antes lentillas por que suelen ser más responsables”[Zona universidad].

“Si, suelen pedirlas los mayores de 12 años. Principalmente las piden por estética o deporte” [Zona Centro].

“Si. De normal, para error refractivo a partir de los 10-12 años. Los niños tienen que ser cuidadosos e higiénicos. A partir de 5 años también adaptamos cuando son por causas especiales o porque vienen prescritas por el oftalmólogo” [Zona Centro].

“Si. Suelen pedir por que tienen algún defecto refractivo y no quieren llevar gafas”[Barrio de las Fuentes].

“SI, pero pocas veces tratamos con niños,en un caso puntual recientemente hemos adaptado a una niña de 12 años” [Barrio de las Fuentes].

“Si, A partir de los 15 – 16 a .deporte ocasionalmente .12 años en casos de las niñas por ser más coquetas y aparentemente más responsables” [Barrio de las Fuentes].

“Si, a partir de los 12 años siempre bajo tutela paterna y para deporte (en casos de porteros de futbol que no pueden llevar gafas).Lentillas no quieren a no ser que los padres lleven .No quieren que el niño empiece a depender de ellas tan pronto” [Barrio de las Fuentes].

“Si, Muy pocos en algún caso puntual a partir de 8 años “[Barrio de las Fuentes].

“Lentillas a menores de 14 años no pero si a menores de 18 en caso de que sean responsables” [Barrio de las Fuentes].

“No es habitual “[Barrio de las Fuentes].

“Antes si pero ya no tantas[Barrio de las Fuentes].

Cuestión 2.- ¿Qué tipo de lentillas es el que se adapta con más frecuencia?

“Siempre se recomienda las lentillas blandas desechables; es para evitar el uso de soluciones de mantenimiento. La primera opción es lentillas diarias. Las que adaptamos normalmente son las Dayles de Alcon o las Myvision de Coopervision. Cuando ya se adaptan y comprobamos que el niño las cuida, se puede pasar a mensuales de hidrogel de silicona de Coopervision” [Zona universidad].

“Lentes blandas desechables, para evitar los líquidos .Los diámetros de las lentillas son menores que los del adulto .Depende de que edades ya pasamos a poner diámetros normales de adulto. En casos excepcionales adaptamos lentes permeables. Comentar que los niños no tienen problema en ponérselas y aprender como estar con ellas [Zona Centro].

“Blandas desechables, mensuales. Y comparando los parámetros para buscar la lentilla ideal.” [Zona Centro].

“Lentes blandas desechables, primero empezamos con diarias y cuando se acostumbran pasamos a las mensuales. El material intentamos que sea de hidrogel de silicona. En el caso de que por limitación de parámetros no se puede ponemos hidrogel” [Barrio de las Fuentes].

“Blandas, desechables, mensuales. Solemos utilizar las My visión, debido que incorpora parámetros más pequeños que los de las de los adultos” [Barrio de las Fuentes].

“Lentes blandas diarias .si son muy responsables usan mensuales” [Barrio de las Fuentes].

“Blanda mensual como primera opción y también diarias pero en menor proporción. (1)/ diaria. En el caso de adaptar lentes permeables suele ser por graduaciones altas y astigmatismo. Las marcas que más utilizamos suelen ser de la casa de Conoptica y Markennoy” [Barrio de las Fuentes].

“Blandas diarias” [Barrio de las Fuentes].

Cuestión 3.- En cuanto a monturas, ¿qué tipo es el más utilizado?

“Las monturas más utilizadas son de tipo pasta” [Zona universidad].

“Gafas resistentes como las del tipo de pasta” [Zona Centro].

“Tipo pasta porque son más resistentes a los impactos” [Zona Centro].

Cuestión 4.- ¿Qué calibres son los más habituales para la edad pediátrica?

“Los calibres para la edad pediátrica más habituales son: puente de 13 mm y de lente 41-43 mm. Para tamaño cadete ya se pasaría a tamaños más grandes, como puente de 15-16mm y calibre horizontal de 49-51 mm.” [Zona universidad].

“Calibre pequeño, redondo para tener mayor campo visual en comparación con las rectangulares” [Zona Centro].

“Depende de cómo sea el niño se adapta un calibre u otro “[Zona Centro].

“Monturas para niños con dibujos y llamativas hasta los 7-8 años .Y luego ya pasamos a las monturas joven” [Barrio de las Fuentes].

Cuestión 5.- ¿Qué lentes y con qué tipo de tratamiento son las más adaptadas por vuestro servicio?

“Las lentes más adaptadas en nuestro caso son las orgánicas, no mineral; y los tratamientos son: endurecido y antireflejante, importante ahora por el creciente uso del ordenador y las tablets por los niños” [Zona universidad].

“Lentes orgánicas, en casos de hipermetropías se buscan lentes asféricas (en el caso de alta graduación)” [Zona Centro].

“Lentes orgánicas, con tratamiento endurecido “[Zona Centro].

“Depende de la graduación que tenga, pero siempre se buscara poner lentes orgánicas”[Barrio de las Fuentes].

“Lo típico, lentes orgánicas con tratamiento endurecido” [Barrio de las Fuentes].

Cuestión 6.- ¿Realizan algún tipo de control de miopía?

“No, simplemente vigilamos la graduación “[Zona Centro].

“Si. Según que pacientes, si la miopía evoluciona de una manera constante y considerando los antecedentes familiares. De normal intento mediante lentillas multifocales blandas .Para miopías puras o con astigmatismos pequeños utilizo las Oasys multifocal de Johnson (es realmente lo que más utilizo y me funciona muy bien con las miopías que van asociadas con insuficiencias acomodativas (esto por supuesto sin evidencia científica) [Barrio de las Fuentes].

Lentes RPG de orto-k, utilizadas durante el día (por el tema de la borrosidad) .Porque nocturna en niños a mitad de tarde se pueden quedar con disminución de agudeza visual .Lo que se intenta siempre es el que el niño este 100 % corregido .Sólo lo he hecho en un caso, va bien pero no es muy significativo, la adaptación fue dura y las lentes de contacto son las de orto-k de LENTICON.” [Barrio de las Fuentes].

“Mediante lentillas especiales como lentillas de ortoqueratología en algún caso puntual” [Barrio de las Fuentes].

“Si, pero vigilando la graduación en cada visita” [Barrio de las Fuentes].

“No. pero los padres preguntan mucho sobre ello .Pero no hay estudios que los respalden” [Barrio de las Fuentes].

“No .Vigilando la graduación. La orto-k no me convence demasiado en niños.” [Barrio de las Fuentes].

“No. Ortoqueratología en adultos, pero en niños no “[Barrio de las Fuentes].

El número total de entrevistas realizadas es de 10, realizadas entre los meses de octubre y noviembre de 2014. Se selecciona este número de entrevistados teniendo en cuenta las

ópticas situadas en un distrito-barrio de Zaragoza (Las Fuentes), donde se desarrollan 7; en el distrito Centro, donde se realizan 2 y en el distrito Universidad, donde se realiza 1. Se pretende considerar la mayor disponibilidad por parte del entrevistado y la conveniencia de contar con opiniones de distrito centro (con una mayor atracción) y de una localización diferente (con un tipo de paciente más ligado a la proximidad del servicio).

Todas las entrevistas se realizaron personalmente, previa solicitud de colaboración en el estudio y cita con el entrevistado, en el mismo establecimiento de óptica.

Las conclusiones obtenidas destacan un uso de monturas hasta los 7-8 años, a menores se adaptan monturas pequeñas con calibres de niños con diseños llamativos y dependiendo del tamaño del niño se pasa a calibres más grandes y monturas menos infantiles. Los defectos refractivos que se suelen encontrar en las ópticas son los típicos comentados en la bibliografía, como hipermetropía, miopía, astigmatismo y algunos casos de ambliopías que requieren parche, pero con receta del oftalmólogo.

Otro tema a abordar fue la prescripción de lentillas preferentemente a menores de 14 años y a menores de edad .Las respuestas son diversas sin tener un patrón. En varias no se adaptan lentillas a niños dado que no los tratan. Sí predomina el uso de lentillas en niños que hacen deporte o tienen altas graduaciones. Esto viene también influenciado por la opinión de los padres y la del médico.

A la hora de poner lentillas a niños, queda reflejado que depende de varios factores. Si tiene algún tipo de patología ocular o graduación alta, si existe motivación por parte de los padres y cómo de cuidadoso e higiénico sea el niño.

Finalmente, cabe comentar que sobre el control de miopía apenas se encontraron ópticas que traten de controlar la miopía en niños mediante lentes, gafas; si bien, comentan que les preguntan sobre ello.

4. CONCLUSIONES

Este trabajo realiza un estudio del segmento de mercado pediátrico en la comunidad de Aragón con problemas de visión tratados en ópticas. El objetivo es conocer mejor cuáles son las características de este segmento de pacientes y cuáles son las tendencias en el mercado de servicios ópticos para resolver los problemas de visión detectados.

Comenzando por definir las distintas edades que se corresponden con el segmento pediátrico, que dependen según los autores, pero que en cualquier caso cuentan un intervalo desde 0 a

15 años, el trabajo sigue con una revisión de la literatura respecto a las patologías y las correcciones de las mismas que pueden aparecer en la edad infantil.

Así, las patologías más frecuentes en este segmento son las anomalías refractivas. Por este motivo, en este trabajo se analizan tres modos de corrección óptica: corrección mediante lente oftálmica, mediante lentillas y el control de miopía. El objetivo final es averiguar la situación actual en el mercado y si se está utilizando en los establecimientos de óptica.

Mediante el análisis de una base de datos de pacientes pediátricos, se han observado las características de las gafas. Las gafas que se dirigen al sector pediátrico son de materiales resistentes como las de tipo pasta, junto a lentes orgánicas con materiales cuyos índices de refracción se acercan o son como el de policarbonato. Además, sus tratamientos suelen ser anti-reflejante y endurecido.

En cuanto a las lentillas, las que se usan para niños son blandas desechables mensuales o diarias y preferentemente de hidrogel de silicona. Mediante entrevistas en el sector se obtuvo información sobre si se están adaptando lentillas a niños. En este sentido, las respuestas son diversas y no observan un patrón. Las pocas ópticas que afirman poner lentillas a niños lo hacen a partir de los 10-12 años, con la justificación de razones de estética, por la práctica de deporte y/o porque se trata de casos con altas refracciones.

Respecto al control de miopía, no se ha encontrado predominio del uso de métodos para el mismo. Mayoritariamente, lo que parece es que se conoce la patología y su tratamiento, pero no se plantea su realización en el segmento de niños. Esto puede ser debido a la limitación de la zona geográfica donde se ha realizado el estudio pero, para ella, los resultados obtenidos arrojan esta situación, que limita las actuaciones de control de la miopía según la edad del niño, la motivación y la potencial o esperada progresión de su miopía.

En conclusión, mientras que el mercado de la industria de productos dirigidos a la compensación de un error refractivo diagnosticado en niños, tanto en gafas como en lentillas, y pese a que en el caso de estas últimas hay cada vez más modelos para el segmento infantil, parece que la dificultad del cumplimiento de determinados parámetros y motivos derivados de tradición en el uso o incertidumbre respecto al buen uso que se espera se haga por el niño del producto, el proveedor del servicio óptico, el óptico-optometrista, no parece que considere tanto las segundas como las primeras.

Las implicaciones para el sector implican tanto a la industria de fabricación de los productos, como a los ópticos-optometristas con los que colaboran, como a los prestatarios del servicio

que se ofrece en el establecimiento de óptica. Todos ellos deben avanzar por conjuntar esfuerzos que impliquen una mayor coordinación entre las ofertas y las necesidades de los pacientes en el segmento infantil.

Bibliografía

- A Aller, T. & Wildsoet, C. (2008). Bifocal soft contact lenses as a possible myopia control treatment : a case report involving identical twins. *Clinical and experimental optometry*, 91 (4), 394-399.
- Carratalá Ferre, S. (2013). Problemas de aprendizaje .Dislexia. *Gaceta de optometria y optica oftalmica* (483), 24-30.
- Cusó Calaf, O. (2005). Corrección óptica en el niño. En D. López Alemany, *Optometría pediátrica*.
- Díez Ajenjo, M., Capilla Perea, D. & Luque Cobija, D. (2005). Desarrollo Funcional de la visión de el niño. En D. López Alemany, *Optometría pedátrica*.
- Efron, N., Morgan, P. B., Woods, C. A. & Consortium, T. I. (2011). Survey of Contact Lens Prescribing to Infants ,Children ,and Teenagers. *Optometry and Vision Science*, 88 (4), 461-468.
- Fonseca Sandomingo, A., Abelairas Gómez, J., Carpio Bailén, R., Gabarrón Hermosilla, M., Peralta Calvo, J., Sánchez Jacob, E. y otros (2000). CATARATAS INFANTILES. En *Actualización en cirugía oftálmica pediátrica*.
- González García, M. J. & Vallefaldo Álvarez, D. I. (2005). Características y epidemiología de la patología pediátrica optométrica. En A. López Alemany, Colaboradores, & A. López Alemany (Ed.), *OPTOMETRÍA PEDIÁTRICA*.
- Gwiazda, J. (2009). Opciones de tratamiento para la miopía. *Optometry and vision science* (86), 624-628.
- Jorge, J., González-Mèjome, JM-Villa C. (2006). Lentes de contacto y progresión de la miopía. *Revista española de contactología*, 13, 17-32.
- Jimenez Rodriguez, R., Gonzalez Anera, R. & Jimenez, J. R. (2006). Actualizacion optometrica pediatrica: funcion acomodativa (i). *Gaceta Óptica* (407).
- Lam, CSY., Tang, WC., Tse, DY-Y & Tang, Ying Yung (2014). Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* (98), 40-45.
- Lema, I. (1998). Lentes de contacto en niños. En J. A. Durán de la Colina, & I. Aguado del Yerro, *Complicaciones de las lentes de contacto*. Días de Santos.
- León Rodríguez, N. (2007). Lentes de contacto en bebés áfacos. *Imagen óptica -Periodismo con visión*, 9 (9).

López González, D., Méndez Sánchez, D., Lapido Polanco, D., Obret Mendive, D. & Baldoquin Rodríguez, D. (2013). Características clínicas y epidemiológicas de los traumas oculares infantiles asistidos en cuerpo de guardia. *Revista de oftalmología cubana*, 26.

Martin Gil, A. & Romero Luna, M. (2007). La ambliopia revision bibliografica sobre la eficacia del factor tiempo en los diferentes métodos de tratamiento. *Gaceta optica* (421).

Martín Herranz, R. & Vecilla Antolínez, G. (2011). *Manual de optometría*. Médica panamericana.

Martín Montañéz, V., García Porta, N., González -Méijome, J. M. & Parafita Mato, M. Á. (2011). Cefalea pediátrica. *Gaceta Optometría y óptica oftalmica* (465).

Montalt Rodrigo, J., García Delpech, S., García Pous, M., Udaondo Mirete, P. & Salom Alonso, D. (2005). Moldeo corneal personalizado: caso clínico pediátrico. *Revista española de contactología*, 12, 79-84.

Naranjo Fernández, D. M., Estévez Miranda, D. & Méndez Sánchez, D. (2011). implante de Lente intraocular en niños como solución a los problemas sociales de la ceguera por catarata congénita. *Revista Cubana de Oftalmología*, 24 (2).

Noval, L. G. (2013). Serie pediátrica en una campaña oftalmológica en Turkana. *Archivos de la sociedad española de oftalmología*, 88 (12), 466-472.

Orozco Macías, O. L. (Enero-Febrero de 2008). Lentes de contacto en niños (Tercera parte). *Imagen óptica) Periodismo con visión .*

Orozco Macías, O. L. (2008). Uso y cuidado de lentes de contacto en niños. *Imagen óptica) Periodismo con visión*, 10.

Palomo Álvarez, C. (2005). Screening visual en escolares. En D. López alemany, *Optometria pediatrica*.

Sañudo Buitrago, F., León Jiménez, D. & Coves Larrea, I. (2005). Lentes de contacto en la infancia. En D. López Alemany, & Colaboradores, *OPTOMETRIA PEDIÁTRICA*.

Saucedo Salcedo, S. (2011). importancia de las lentes de contacto en la Rehabilitación visual funcional de los niños. *Revista panamericana de lentes de contacto*, 3 (1).

Shankar Shrestha, G., Sujakhu, D. & Joshi, P. (2011). Refractive error among school children in Jhapa ,Nepal. *Journal of Optometry*, 4 (2), 49-55.

Sheiman, M., Gallaway, M., Ciner, E., Parisi, M., Coulter, R., Reinstein, F. y otros. (1997). Prevalencia de las anomalías visuales y patologías oculares en una población clínica. *Gaceta Óptica* (303).

Terry, R. L., Soni, P. & Horner, D. G. (1997). Spectacles,contact Lenses and children's Self-Concepts : A Longitudinal Study. *Optometry and vision Science*, 74 (12), 1044-1048.

Uribe García, M., Casillas Casillas, E. & Barba Gallardo, L. F. (2013). Los lentes de contacto en el tratamiento de anomalías de la visión binocular. *Revista panamericana de lentes de contacto*, 5 (4), 20-23.

Villa Collar, C. (2006). Millones de personas amétropes de países desarrollados viven sin compensación óptica de ningún tipo. *Gaceta óptica*.

Villa Collar, C., & González – Méijome, J. M. (2007). *Ortoqueratología Nocturna*.

Villa, C. (2010). Últimos conocimientos acerca de la seguridad ,la comodidad y el control de la miopía (1). *Gaceta optica* (451).

Villa, C. (2010). Últimos conocimientos acerca de la seguridad ,la comodidad y el control de la miopía (2). *Gaceta Optica* (452).

Walline, J. J. (2010). Actualización en el control de la miopía. *congreso internacional optometría /Contactología /óptica Oftalmica*.

Walline, J. J., Jones, L. A., Rah, M. J., Manny, R. E., Berntsen, D. A., Chitkara, M. y otros. (2007). Contact Lenses in Pediatrics (CLIP) Study : Chair Time and Ocular Health. *Optometry and vision Science*, 84 (9), 896-902.

Walline, J., Lindsley, K., Vedula, S., Cotter, S., Mutti, D. & Twelker, J. (2011). Intervenciones para desacelerar la progresión de la miopía en niños. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.

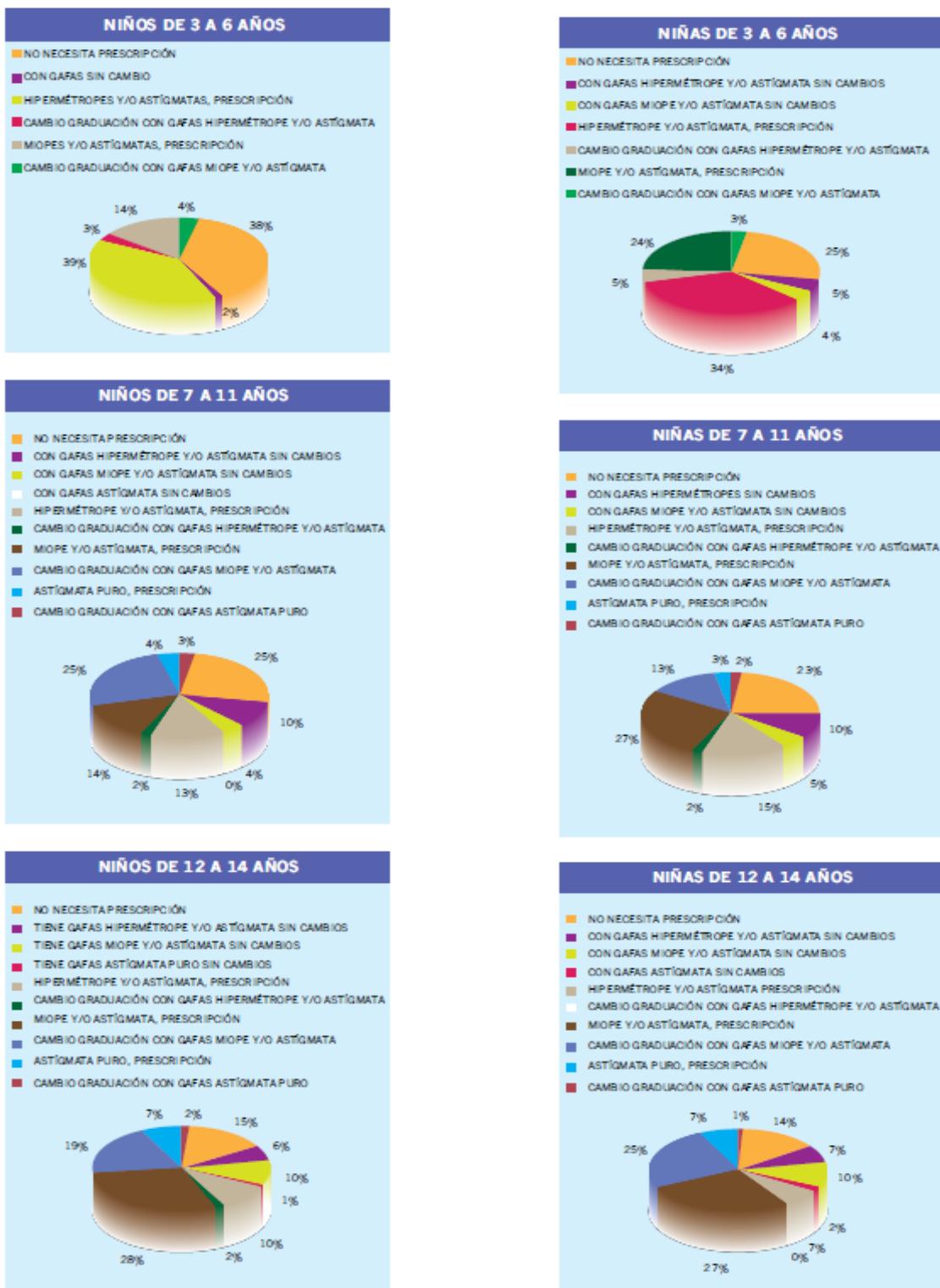
Zafra Anta, L., Herranz García, J., Rives Fernández, E., Toledano Fernández, N., Zafra Anta, M. Á. & Pérez Segura, P. (2013). La optometría hospitalaria en la salud ocular infantil. *Gaceta Optometria y optica oftálmica* (482).

Anexo I .

		NIÑO	NIÑA			NIÑO	NIÑA
QUITAMOS GAFAS				TOPOGRAFÍAS CORNEALES			
3 a 6 años	0	0		3 a 6 años		1	1
7 a 11 años	2	3		7 a 11 años		0	0
12 a 14 años	2	0		12 a 14 años		1	1
PACIENTES CON MÁS DE 2 VISITAS				TEST DE ISIHARA			
3 a 6 años	4	0		3 a 6 años		2	1
7 a 11 años	2	2		7 a 11 años		4	0
12 a 14 años	3	3		12 a 14 años		1	0
ANISOMETROPIAS				TEST DE FARNSWORTH			
3 a 6 años	0	2		3 a 6 años		0	0
7 a 11 años	0	0		7 a 11 años		0	0
12 a 14 años	0	0		12 a 14 años		1	0
PACIENTES CON AMBLOPIAS				CAMPOS VISUALES Y/O OCT Y/O HRT			
3 a 6 años	14	7		3 a 6 años		0	1
7 a 11 años	8	8		7 a 11 años		1	3
12 a 14 años	1	1		12 a 14 años		0	3
INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA				ORZUELOS O CHALAZIÓN			
3 a 6 años	2	1		3 a 6 años		0	0
7 a 11 años	4	2		7 a 11 años		1	2
12 a 14 años	0	1		12 a 14 años		0	0
EXOFORIAS				ESPASMOS ACOMODATIVOS			
3 a 6 años	1	3		3 a 6 años		0	1
7 a 11 años	9	4		7 a 11 años		1	2
12 a 14 años	5	2		12 a 14 años		1	0
EXOTROPIAS				OCLUSIONES			
3 a 6 años	0	0		3 a 6 años		0	3
7 a 11 años	2	3		7 a 11 años		2	0
12 a 14 años	0	0		12 a 14 años		0	0
ENDOFORIAS				ESTRABISMOS			
3 a 6 años	1	2		3 a 6 años		1	2
7 a 11 años	2	4		7 a 11 años		1	0
12 a 14 años	1	0		12 a 14 años		0	0
ENDOTROPIAS				EPICANTUS			
3 a 6 años	5	2		3 a 6 años		5	0
7 a 11 años	0	2		7 a 11 años		2	1
12 a 14 años	0	2		12 a 14 años		0	0

Fuente : Zafra, Herranz, Rives, Toledano, Zafra & Pérez (2013).

Anexo II .



Fuente : Zafra, Herranz, Rives, Toledano, Zafra & Pérez (2013).

Anexo III

Tabla 3. Intervenciones clínicas ensayadas o en ensayo para ralentizar la progresión de la miopía, factores estimulantes del crecimiento del globo ocular sobre los que intentan actuar, y resultados

Intervención	Factores estimulantes del crecimiento ocular sobre los que pretenden actuar	Resultado
Hipotensores oculares	PRESIÓN INTRA-OCULAR Disminuir la PIO para disminuir el crecimiento posterior del ojo	Sin efecto
Hipocorrección de la miopía	ACOMODACIÓN Disminuir la respuesta acomodativa en visión próxima. El desenfoque en visión lejana podría inducir aún un mayor crecimiento axial.	Sin efecto
Gafas bifocales	ACOMODACIÓN Disminuir la respuesta acomodativa en visión próxima. Sin alterar la calidad de imagen en visión lejana.	Sin efecto
Gafas multifocales	ACOMODACIÓN Disminuir la respuesta acomodativa en visión próxima. Sin alterar la calidad de imagen en visión lejana.	Efectividad limitada
LC hidrofílicas de Hidrogel	CALIDAD DE IMAGEN Disminuir la elongación posterior del ojo mejorando la calidad de imagen en la retina central y periférica.	Sin efecto. (incluso se han asociado a un aumento de la miopía)
LC hidrofílicas de Hidrogel de Silicona	CALIDAD DE IMAGEN Disminuir la elongación posterior del ojo mejorando la calidad de imagen en la retina central y periférica.	Efecto significativo (todavía en estudio)
LC RPG	CALIDAD DE IMAGEN Disminuir la elongación posterior del ojo mejorando la calidad de imagen en la retina central y periférica.	Efecto relativo (no se demostró una diferencia en el crecimiento axial respecto a LCH)
LC RPG de Ortoqueratología	CALIDAD DE IMAGEN Disminuir la elongación posterior del ojo mejorando la calidad de imagen en la retina central y periférica.	Efecto significativo
Filtros espectrales	ACOMODACIÓN Disminuir la respuesta acomodativa en visión próxima aprovechando la aberración cromática longitudinal del ojo. Sin alterar la posición del estímulo y sin utilizar ayudas ópticas adicionales	Únicamente ensayado en modelos teóricos
Atropina + Gafas multifocales	ACOMODACIÓN Y CRECIMIENTO OCULAR Anular la respuesta acomodativa en visión próxima. Limitar crecimiento ocular en respuesta al desenfoque retiniano.	Efecto significativo (contraindicaciones y efectos 2.ºs sistémicos y oculares)
Pirenzepina	ACOMODACIÓN Y CRECIMIENTO OCULAR Disminuir la respuesta acomodativa en visión próxima. Sin inducir midriasis. Limitar crecimiento ocular en respuesta al desenfoque retiniano.	Efecto significativo (efectos 2.ºs oculares)
Ciclopentolato	ACOMODACIÓN Y CRECIMIENTO OCULAR Disminuir la respuesta acomodativa en visión próxima.	Menor efecto que atropina (efectos 2.ºs)
Tropicamida	ACOMODACIÓN Y CRECIMIENTO OCULAR Disminuir la respuesta acomodativa en visión próxima. Sin inducir midriasis.	Sin efecto

Fuente: Jorge, González-Méijome, Villa (2006).