

AGRADECIMIENTOS Y DEDICACIÓN

La realización de esta monografía se realizó gracias al apoyo del docente Mario Andrés Espinosa Acosta del área de investigación, quien nos acompañó en el proceso de edición y estructura del documento.

También agradecemos la colaboración, dedicación y motivación por parte del maestro Orlando Neira Sanabria quien se mostró disponible en todas las etapas del desarrollo de la monografía.

Dedicamos este trabajo a nuestros padres y familiares ya que hacen posible nuestro crecimiento académico y profesional.

EVIDENCIA CIENTÍFICA DEL CONTROL DE MIOPIA EN PACIENTES
MENORES DE 18 AÑOS MEDIANTE LENTES DE CONTACTO BLANDOS
BIFOCALES Y MULTIFOCALES

Andrés Felipe Ortiz Acevedo

Valentina Morales Castañeda

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE OPTOMETRÍA

PEREIRA

2019

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. GENERALIDADES	8
2.1. PROCESO DE EMETROPIZACIÓN	8
2.2. MIOPIA.....	9
2.2.1. MIOPIA EN NIÑOS.....	11
2.2.2. CORRECCIÓN ÓPTICA DE LA MIOPIA	11
2.3. LENTES DE CONTACTO BIFOCALES Y MULTIFOCALES	14
3. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo de estudio.....	16
3.2. Metodología de búsqueda.....	16
3.3. Criterios de inclusión	18
3.4. Estrategias de búsqueda.....	18
4. Resultados.....	21
4.1. Artículo 1: Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: One year results	22
4.2. Artículo 2: Effect of Dual-Focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children	22
4.3. Artículo 3: Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial. 22	
4.4. Artículo 4: Multifocal Contact Lens Myopia Control	23
4.5. Artículo 5: Myopia Control with a Novel Peripheral Gradient Soft Lens and Orthokeratology: A 2-Year Clinical Trial	23
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	25

6. BIBLIOGRAFÍA.....	28
----------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de la revisión bibliográfica.....	18
Tabla 2	19
Tabla 3	19
Tabla 4	19
Tabla 5	20
Tabla 6: Resumen de los resultados encontrados.	21
Tabla 7: Datos de los estudios en cuanto a miopía.....	24
Tabla 8: Datos de los estudios cuanto a la longitud axial.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Desenfoque hipermetrópico periférico por corrección con lente negativo.	12
Figura 2: Esquema de los lentes del estudio.....	13
Figura 3: Lente de contacto multifocal de diseño Centro-Lejos.....	15
Figura 4: Lente de contacto bifocal de diseño concéntrico.....	15
Figura 5: Diagrama de la revisión bibliográfica.....	17

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Disminución de miopía en porcentaje.	24
Ilustración 2: Disminución en la progresión de la longitud axial en porcentaje	26

1. INTRODUCCIÓN

La miopía es el defecto refractivo con más prevalencia a nivel mundial (Piña Castro, Rey Rodríguez, Álvarez Peregrina , & Moreno Montoya , 2018) teniendo en cuenta que, esta puede afectar a la población según su raza, género, edad y ubicación geográfica encabezado por la población asiática como donde la miopía puede alcanzar el 80% en poblaciones urbanas y un 5% en poblaciones rurales de Asia (Jorge J, 2006). Para Europa, se tiene que la prevalencia de miopía es de un 47,2% (Williams KM1, 2015). En poblaciones latinoamericanas como Brasil, la prevalencia es del 29,7% (Schellini SA, 2009), mientras que específicamente en Colombia es del 22% (Brusi L, 2010).

Este defecto refractivo se caracteriza por tener dificultades en la visión lejana e incluso en distancias cercanas si la magnitud del defecto refractivo es alto. La miopía se puede considerar como un exceso del poder dióptrico ocular y etiológicamente puede estar relacionada con la curvatura corneal, índice refractivo de los medios o el aumento de la longitud axial.

Ahora bien, si consideramos el concepto anteriormente mencionado, debemos aclarar que, en la niñez, se da un crecimiento normal del globo ocular, conocido como el proceso de emetropización donde las estructuras refractivas y la longitud axial del globo ocular, encuentran un equilibrio, alcanzando la emetropía (López A., 2010). Sin embargo, el inicio de la miopía en edades tempranas altera este proceso, conllevando así a complicaciones fisiológicas, entre ellas, el incremento sustancial de la enfermedad a causa del crecimiento excesivo del eje anteroposterior.

La literatura científica indica diferentes rutas de manejo para la miopía, rastreando los resultados más efectivos en niños; de esta manera, se encuentra que uno de los métodos últimamente tratados para el control del defecto refractivo, son los lentes de contacto bifocales y multifocales de adición positiva ya que estos, evitan o reducen el desenfoque hipermetrópico en la periferia de la retina, puesto que esto no se logra con lentes convencionales (Padmaja Sankaridurg, y otros, 2011); y

considerando que, si se trata a edades tempranas, aumenta la probabilidad de éxito del tratamiento. En el entorno nacional, el uso de lentes de contacto bifocales y multifocales en niños, no es el más frecuente, este documento pretende recopilar la evidencia científica sobre el control de miopía en pacientes menores de 18 años, caracterizando las adiciones utilizadas y los resultados obtenidos en los estudios mediante la utilización de lentes de contacto blandos bifocales y multifocales, a través de una revisión bibliográfica de la literatura de los últimos diez años, teniendo en cuenta que estos estudios demuestran que este tipo de lentes son una alternativa viable para el control y corrección de la miopía en infantes, ya que reducen el desenfoque **hipermetrópico periférico**.

2. GENERALIDADES

2.1. PROCESO DE EMETROPIZACIÓN

El proceso de emetropización se puede definir como “un mecanismo de autorregulación que conduce al crecimiento adecuado de los componentes ópticos del ojo” (López A, Una revisión sobre el proceso de emetropización, 2010), el cual se da a partir del nacimiento hasta más o menos la edad de seis años, el ojo es una de las estructuras que se va amoldando a medida que crecemos para alcanzar la emetropía, la cual es una condición óptica refractiva del globo ocular en la que los rayos de luz provenientes del infinito óptico focalizan en retina teniendo en cuenta que la acomodación es cero (Piña Castro, Rey Rodríguez, Álvarez Peregrina , & Moreno Montoya , 2018 (1).)Para que se dé esta condición, varias estructuras deben trabajar de manera coordinada, así pues, el incremento de la longitud axial debe estar compensada con un aumento del radio de curvatura corneal, arrastrando también una disminución en la potencia dióptrica del cristalino, (Pomeda, 2016) para así encontrar un equilibrio y hacer que la imagen percibida por el sistema visual focalice en la retina (López A, Una revisión sobre el proceso de emetropización, 2010). Esta condición está dada generalmente por la genética de cada individuo, debido a que el tamaño de la cámara anterior, el poder del cristalino y la córnea se heredan (Norton & Siegwart Jr, 2011).

Desde el nacimiento y en parte de la infancia, el ojo tiende a presentar hipermetropía o un astigmatismo hipermetrópico, esto debido a que la longitud axial del globo ocular es corta, aproximadamente de 16,5 mm en comparación con los 23 a 24 mm que mide en un adulto (López A, Una revisión sobre el proceso de emetropización, 2010), de esta manera los rayos de luz provenientes del infinito focalizan detrás de retina causando un desenfoque, estas señales visuales genera un impacto refractivo induciendo el crecimiento del globo ocular y por consiguiente reduciendo la hipermetropía por longitud axial (Norton & Siegwart Jr, 2011), este proceso culmina entre los seis y siete años de edad, pero si en ese periodo de tiempo encontramos la presencia de un error refractivo negativo, nos indica una falla en el proceso de emetropización.

El aumento de la longitud axial se puede extenuar debido a diversos factores miopiogénicos haciendo que el sistema óptico pase de emétrope a miope. Por ende es más riesgoso que encontremos miopía en infantes, lo cual indicaría que a mayor edad, el defecto refractivo aumentará considerablemente, debido al crecimiento prolongado del globo ocular.

2.2. MIOPIA

La miopía es un defecto refractivo del globo ocular en la que los rayos de luz provenientes del infinito óptico (6 metros) focalizan o convergen en un punto ubicado delante de la retina teniendo en cuenta que el proceso de acomodación del cristalino es nulo (Vargas, 2006), de esta manera el punto focal formado delante de la retina, genera una imagen borrosa de los objetos lejanos y por consiguiente una imagen nítida de los objetos cercanos ya que su punto remoto se encuentra antes de los seis metros, esta condición se cumple siempre y cuando la miopía no sea severa.

La clasificación de la miopía se puede dar por diferentes factores, entre ellos el aumento de la curvatura del cristalino o la córnea, la cual se conoce como Miopía

de curvatura; así mismo, este defecto refractivo se puede dar por un elongamiento excesivo del eje anteroposterior de más o menos 24 mm, haciendo que los rayos de luz focalicen delante de retina, esta toma como nombre Miopía axial. (Milla Quiroz, 2014).

Como se mencionó anteriormente, el proceso de emetropización genera un crecimiento normal del globo ocular, sin embargo en algunos casos el aumento del eje anteroposterior puede continuar incluso hasta la adultez 26 mm, defecto que se conoce como Miopía maligna. Según (Vargas, 2006) en su libro Optometría Clínica afirma que las causas de la miopía maligna no son específicas, pero puede ocasionarse por “una degeneración fibroplástica escleral, con adelgazamiento y distensión favorecida por la presión intra-ocular, la cual genera un desprendimiento y degeneración coroido-retinal y estafiloma posterior con daño de nervio óptico. Otra teoría sostiene que existe un componente genético que compromete la síntesis colágena y la integridad estructural de la esclera, lo cual favorece al desarrollo de cuadros “miópicos degenerativos”, causando grandes afecciones a nivel visual.

Diversas fuentes, entre ellas (Melgares, 2016) señalan que la miopía es el defecto refractivo más común, considerándolo el problema visual con mayor prevalencia en el mundo, teniendo en cuenta que, esta puede afectar a la población según su raza, género, edad y ubicación geográfica encabezado por la población asiática como lo expone (Jorge J, 2006) citado por (Sánchez, 2014) la miopía puede alcanzar el 80% en poblaciones urbanas y un 5% en poblaciones rurales de Asia. Para Europa, se tiene que la prevalencia de miopía es de un 47,2% (Williams KM1, 2015). En poblaciones latinoamericanas como Brasil, la prevalencia es del 29,7% (Schellini SA, 2009). Mientras que específicamente en Colombia es del 22%, (Brusi L, 2010).

En Colombia se han realizado estudios de prevalencia de miopía, como resultado en la ciudad de Medellín se encontró un 16,4% de miopía en niños entre 5 y 14 años de edad, mientras que la ciudad de Bogotá la miopía en niños entre 0 y 17 años se encuentran en un 2,5% y mayores de 18 hasta los 35 años de edad, la prevalencia de miopía es de un 16%. (Rubio Rincón & Amaya Perozzo, 2007).

2.2.1. MIOPIA EN NIÑOS

La etiología del desarrollo de la miopía en la infancia, está ligada principalmente por la genética, como lo indican (Di Zhao, y otros, 2013), un niño de padres miopes tiene mayor probabilidad de heredar el defecto refractivo, en comparación a un niño donde sus padres son emétopes.

La miopía en la infancia, aumenta durante el proceso de crecimiento de la persona, es decir es una enfermedad progresiva, según (Correa Gamba, 2016 (1)) los índices de progresión por año para los niños miopes caucásicos es de -0,55 dpt, mientras que para los niños miopes asiáticos es de un -0,82 dpt, por lo tanto existe un mayor riesgo de que el niño sea un miope alto en su edad adulta, ocasionando así cambios patológicos en la retina como consecuencia del estiramiento de las capas de ojo, como estafilomas, desprendimiento de retina, neovascularización coroidea, entre otras. (Franchi, Longo, & Meslin, Otoño 2016).

2.2.2. CORRECCIÓN ÓPTICA DE LA MIOPIA

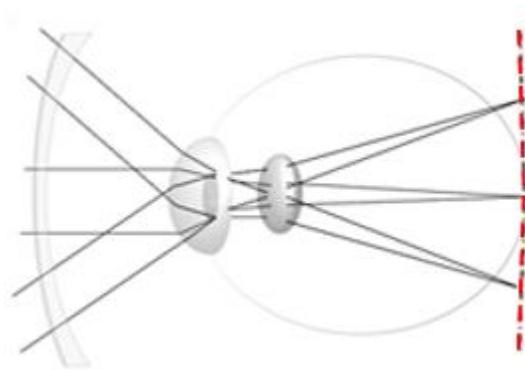
Habitualmente la miopía se corrige con lentes negativos o divergentes (lentes de contacto u oftálmicos), para disminuir el exceso de poder dióptrico del ojo y generar una imagen nítida en la retina central. (Vargas, 2006).

A pesar de ser corregida la ametropía en niños, esta seguirá incrementándose con el paso de los años, primeramente, porque la longitud axial seguirá aumentando con la edad (Wallman & Winawer, 2004) y segundo debido a que con los lentes convencionales pueden generar un desenfoque hipermetrópico en la periferia de la retina (Backhouse S, Fox S, Ibrahim B , & Phillips JR, 2012) concepto que se explicará a continuación.

2.2.2.1. DESENFUQUE HIPERMETRÓPICO PERIFÉRICO

La retina está aplicada sobre una superficie cóncava vista desde la perspectiva del examinador. En el ojo con miopía se requiere la corrección mediante lentes negativas con los cuales se busca que los rayos de luz enfoquen en el plano de la retina a nivel central, es decir en fovea, pero en su periferia, por la misma forma del fondo de ojo, la luz puede focalizar detrás de la retina, formando un **desenfoque hipermetrópico periférico**. (Backhouse S, Fox S, Ibrahim B , & Phillips JR, 2012).
Figura 1.

Figura 1: Desenfoque hipermetrópico periférico por corrección con lente negativa.

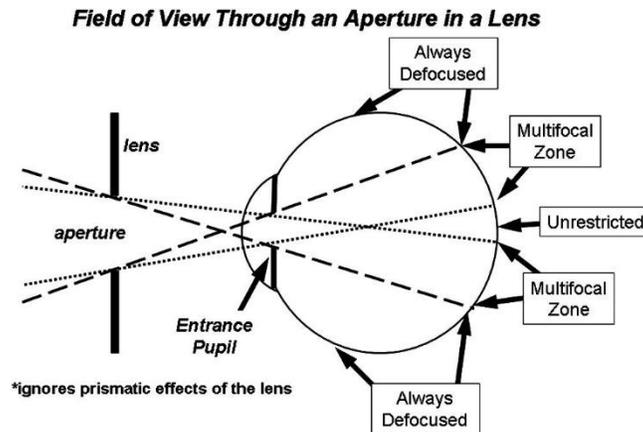


Fuente: Rodríguez, M. (30 de Septiembre de 2015). *Q-Vision*. Obtenido de Q-Vision:
<https://www.qvision.es/blogs/manuel-rodriguez/2015/09/30/>

Autores como (Smith EL 3rd, Kee CS, Ramamirtham R, Qiao-Grider Y, & Hung LF, 2005) afirman que la periferia de la retina podría tener un compromiso directo en la aparición de ametropías. Teniendo en cuenta esta afirmación, se trató de investigar si el desenfoque hipermetrópico periférico podría tener implicaciones en el crecimiento del globo ocular, para ello (Smith EL 3rd, Hung LF, & Huang J, Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys, 2009) realizaron experimentos en monos bebés con unos lentes diseñados para que en la periferia de la retina tuvieran un desenfoque

hipermetrónico. Los lentes presentaban unas aberturas circulares de 6 mm que estaban centradas en la pupila de cada ojo y en la periferia un poder de -3,00 D. Con las aberturas circulares se aseguraba de que la luz cayera en la retina central sin ningún poder dióptrico, mientras que en la periferia, la luz enfocaría detrás de retina, por la acción de los lentes negativos. Figura 2.

Figura 2: Esquema de los lentes del estudio



Fuente: (Smith EL 3rd, Hung LF, & Huang J, Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys, 2009).

Posteriormente, a otro grupo de monos se les hizo una fotoablación foveal, y se les puso lentes de -3,00 D en ambos ojos, que darían un desenfoque hipermetrónico en todo el campo visual. Estos dos grupos se compararían con un grupo de monos de control que no usarían corrección óptica, o en su defecto, no tendría poder dióptrico.

Al final del estudio, el grupo de la corrección de -3,00 D con apertura, y el de fotoablación tuvieron un aumento de la longitud axial mayor que el grupo control.

Este estudio demostró que la retina periférica tenía un impacto sustancial en el desarrollo refractivo, así las imágenes fueran claras en retina central, ya que el crecimiento del ojo puede darse por el desenfoque periférico.

Por consiguiente uno de los métodos últimamente propuestos y que aún se está investigando es el uso de lentes de contacto bifocales y multifocales blandos que

reduzcan el desenfoque hipermetrópico en la periferia de la retina a través de la adición positiva.

2.3. LENTES DE CONTACTO BIFOCALES Y MULTIFOCALES

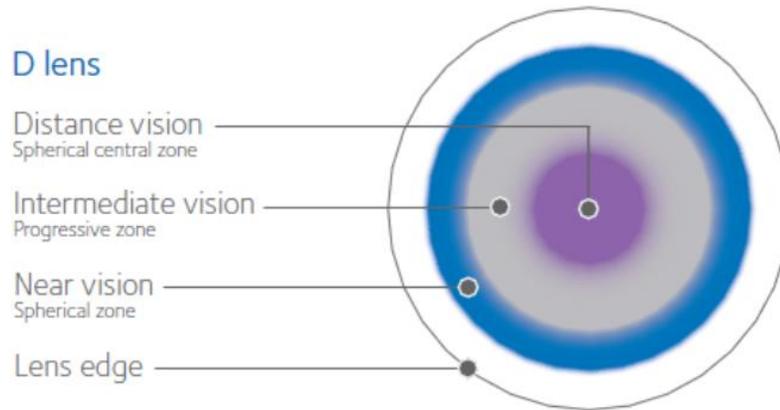
Un lente de contacto bifocal, es un dispositivo óptico diseñado para ofrecer una visión mejorada en dos distancias, visión lejana y próxima, lo cual se logra por la **adición** que es el aumento de potencia dióptrica positiva en un segmento del lente. Por su parte los lentes de contacto multifocales pueden brindar una buena agudeza visual en diferentes distancias debido a la adición positiva progresiva.

Los lentes de contacto bifocales o multifocales son adaptados habitualmente en pacientes presbitas, no obstante, mediante el desarrollo de diferentes investigaciones de seguimiento, manifiestan que los lentes de contacto multifocales son una alternativa viable para el control y corrección de la miopía en infantes, ya que pueden reducir el desenfoque hipermetrópico periférico por su adición positiva (Sha J, y otros, 2018).

Los lentes recomendados para este control son de diseño centro lejos en los cuales la zona central determina el poder refractivo habitual y es efectiva para la visión lejana, mientras que en la zona lateral encontramos un desenfoque periférico positivo determinado por la **adición** del lente, efectivo para zonas de visión intermedia y próxima, para el caso de lentes multifocales (García, 2013). Figura 3.

En los lentes bifocales se han usado diseños de centro lejos, que corrigen el defecto refractivo central y en la periferia están diseñados con círculos concéntricos que alternan entre la visión lejana y próxima, esta última basada en la adición del lente de contacto. Figura 4.

Figura 3: Lente de contacto multifocal de diseño Centro-Lejos.



Fuente: Martínez, J. (19 de Marzo de 2017). *Q-Vision*. Obtenido de Q-Vision: <https://www.qvision.es/blogs/javier-martinez/2017/03/19/lentes-de-contacts-multifocales-efectos-del-descentramiento/>

Figura 4: Lente de contacto bifocal de diseño concéntrico.



Heiting, G. (Marzo de 2018). *All about vision*. Obtenido de All about vision: <https://www.allaboutvision.com/es/lentes-de-contacts/bifocales.htm>

Según (Walline, y otros, 2007) pacientes menores de 18 años pueden usar de manera satisfactoria este tipo de dispositivos ópticos si se les enseña a manejarlos adecuadamente. Incluso autores como (Jeffrey J. Walline, y otros, 2008) en su estudio “A randomized trial of the effect of soft contact lenses on myopia progression in children” incluyen niños desde los 8 años que usaron lentes de contacto y que finalizaron el ensayo clínico de manera satisfactoria y con un uso adecuado. Si antes de esa edad es recomendable el uso de lentes de contacto por razones clínicas, estos deben ser manejados por sus padres o acudientes.

3. METODOLOGÍA

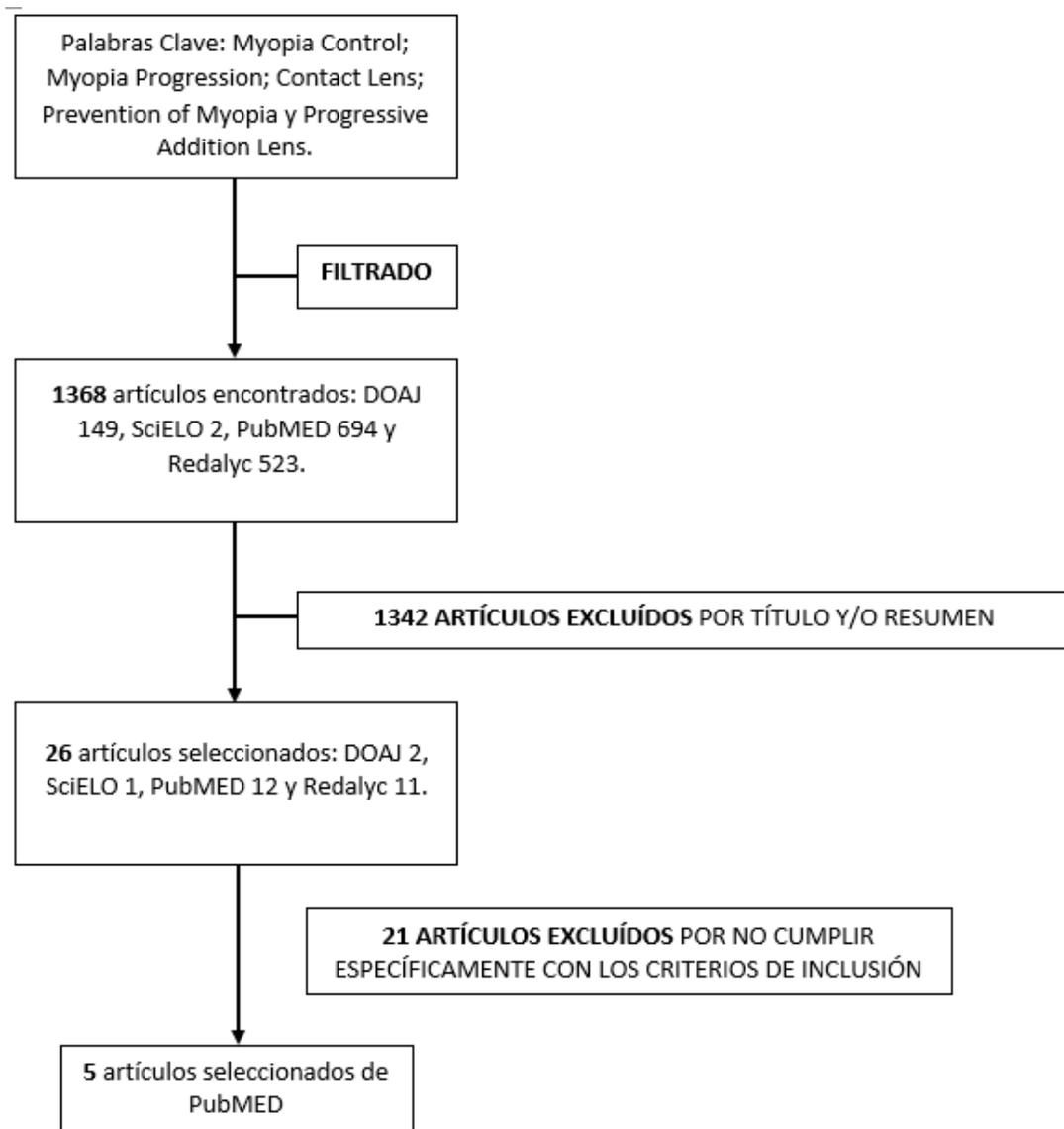
3.1. Tipo de estudio.

El estudio realizado, es una revisión de la literatura, en la cual se presenta de manera explícita la revisión del tema propuesto sobre el control de miopía en pacientes menores de 18 años mediante lentes de contacto blandos bifocales y multifocales

3.2. Metodología de búsqueda

Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos indexadas DOAJ (Directory of Open Access Journals), SciELO, PubMed y Redalyc; utilizando en cada una de ellas las palabras clave: Myopia Control; Myopia Progression; Contact Lens; Prevention of Myopia y Progressive Addition Lens.

Figura 5: Diagrama de la revisión bibliográfica



En primera instancia se realizó una búsqueda a grandes rasgos; posteriormente se filtraron las opciones de búsqueda dando un total de 1368 artículos, y al final se escogieron 5 artículos que cumplían los criterios de inclusión y de los cuales se obtuvo la información de la monografía.

Tabla 1: Resumen de la revisión bibliográfica.

BASES DE DATOS	RESULTADOS A GRANDES RASGOS CON TODAS LAS PALABRAS CLAVES	FILTRADO	SELECCIONADOS	SELECCIONADOS AL FINAL
DOAJ (Directory of Open Access Journals)	1505	149	2	0
SciELO	64	2	1	0
PubMED	25399	694	12	5
Redalyc	27241	523	11	0
TOTAL	54209	1368	26	5

3.3. Criterios de inclusión

En la monografía se propuso incluir artículos científicos que se abordaban el tema del control de miopía en pacientes menores de 18 años mediante el uso de lentes de contacto blandos bifocales y multifocales. Los artículos estaban publicados en revistas indexadas y homologadas en Publindex, entre los años del 2010 y 2019, en los idiomas inglés o español.

3.4. Estrategias de búsqueda

Tabla 2

DOAJ: https://doaj.org/
<ul style="list-style-type: none">• Palabras Clave: Myopia Control; Myopia Progression; Contact Lens; Prevention of Myopia y Progressive Addition Lens.• Filtros: Idioma inglés, estudios desde el 2010, temas oftalmología, óptica y medicina, modalidad de texto completo.• Artículos seleccionados por título: 2• Excluidos por Abstract o por no cumplir criterios de inclusión: 2• Artículos seleccionados para la monografía: 0

Tabla 3

SciELO: https://search.scielo.org/
<ul style="list-style-type: none">• Palabras Clave: Myopia Control; Myopia Progression; Contact Lens; Prevention of Myopia y Progressive Addition Lens.• Filtros: Idioma inglés, estudios desde el 2010, temas oftalmología, artículos.• Artículos seleccionados por título: 1• Excluidos por Abstract o por no cumplir criterios de inclusión: 1• Artículos seleccionados para la monografía: 0

Tabla 4

PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
<ul style="list-style-type: none">• Palabras Clave: Myopia Control; Myopia Progression; Contact Lens; Prevention of Myopia y Progressive Addition Lens.• Filtros: Ensayo clínico; estudios desde el 2010; especie humana.• Artículos seleccionados por título: 12• Excluidos por Abstract o por no cumplir criterios de inclusión: 5• Artículos seleccionados para la monografía: 5

Tabla 5

Redalyc: https://www.redalyc.org/home.oa
<ul style="list-style-type: none">• Palabras Clave: Myopia Control; Myopia Progression; Contact Lens; Prevention of Myopia y Progressive Addition Lens.• Filtros: Idioma inglés; estudios desde el 2010; disciplina de medicina y salud.• Artículos seleccionados por título: 11• Excluidos por Abstract o por no cumplir criterios de inclusión: 11• Artículos seleccionados para la monografía: 0

Se evidenció, que el uso de lentes de contacto blandos bifocales y multifocales para el control de miopía en pacientes menores de 18 años, es un tema actual, vigente y que continúa en investigación, por ende solo 5 artículos encontrados cumplían con los criterios de inclusión y estos fueron encontrados en la base de datos PubMed en el idioma inglés.

4. Resultados

Tabla 6: Resumen de los resultados encontrados.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS ENTRE LOS AÑOS 2010 Y 2018					
N. ART	Título	Autores	Año y lugar de publicación	Revista y clasificación en publindex	Estrategia de estudio
1	Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: one-year results	Sankaridurg P1, Holden B, Smith E 3rd, Naduvilath T, Chen X, de la Jara PL, Martinez A, Kwan J, Ho A, Frick K, Ge J.	2011- China	Investigative Ophthalmology and Visual Science: B	Ensayo Clínico aleatorizado
2	Effect of Dual-Focus Soft Contact Lens Wear on Axial Myopia Progression in Children	Nicola S. Anstice, BOptom, PhD, John R. Phillips, MCOptom, PhD	2011- Nueva Zelanda	Ophthalmology: A1	Ensayo Clínico aleatorizado
3	Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial	Carly Siu Yin Lam, Wing Chun Tang, Dennis Yan-Yin Tse, Ying Yung Tang, Chi Ho To	2013- China	British Journal of Ophthalmology: A1	Ensayo Clínico aleatorizado
4	Multifocal Contact Lens Myopia Control	Walline JJ, Greiner KL, McVey ME, Jones-Jordan LA.	2013	Optometry and Vision Science: A1	
5	Myopia Control With a Novel Peripheral Gradient Soft L ens and Orthokeratology: A 2-Year Clinical Trial.	Pauné J, Morales H, Armengol J, Quevedo L, Faria-Ribeiro M, González-Méijome JM.	2015- Barcelona	BioMed Research International: A2	Estudio prospectivo, longitudinal, no aleatorizado

4.1. Artículo 1: Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: One year results

El estudio tenía como propósito determinar si se podría ralentizar la progresión de la miopía con un lente de contacto **multifocal de diseño centro lejos de add +2,00** en 60 niños de 7 a 14 años de edad por 12 meses.

La miopía con los lentes multifocales aumentó -0,57 D, y con gafas -0,86. En cuanto a la longitud axial para los multifocales el aumento fue de 0,27 mm y con gafas 0,4.

Se concluye que el lente de contacto multifocal la ayuda a evitar el avance del error refractivo central, por reducir el desenfoque hipermetrópico periférico mediante la adición.

4.2. Artículo 2: Effect of Dual-Focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children

Se analizó la eficacia de un lente **bifocal con círculos concéntricos de add +2,00** “Dual-Focus” en el control de miopía. Se realizó en 40 niños con edades comprendidas entre los 11 y 14 años.

Se realizaron dos pruebas de 10 meses, en el primer periodo, el aumento de miopía fue de -0,44 D, y para el grupo control aumentó -0,69 D. La longitud axial aumentó 0,11mm con el Dual Focus, y 0,22 en el grupo control.

Se concluye que el lente bifocal, es efectivo en el control de la miopía.

4.3. Artículo 3: Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial.

Se quería analizar la efectividad de un lente **bifocal con círculos concéntricos de add +2,50** “DISC” para reducir la progresión de la miopía. Se realizó un estudio de

doble ciego durante dos años en 221 niños de los 8 a los 13 años por un periodo de 24 meses.

En los usuarios del DISC la miopía aumentó -0,59 y la longitud axial (LAX) 0,25mm. Para el grupo de control el defecto refractivo incrementó -0,79 y la LAX 0,37 mm. Como conclusión, el DISC es eficaz para el control de la miopía.

4.4. Artículo 4: Multifocal Contact Lens Myopia Control

Se quería analizar el control de la miopía con un lente ***multifocal de diseño centro lejos de adición +2,00***. En 40 niños de 8 a 11 años de edad durante 24 meses.

Para los usuarios de multifocal la miopía aumentó -0,59 D, para el grupo control -1,03. La longitud axial, aumentó 0,29 mm para el grupo de multifocal y 0,41 para el grupo de control.

Se demuestra que el lente de contacto multifocal puede reducir la progresión de la miopía.

4.5. Artículo 5: Myopia Control with a Novel Peripheral Gradient Soft Lens and Orthokeratology: A 2-Year Clinical Trial

El estudio tenía como propósito evaluar la progresión de la miopía en sujetos con el uso de, ortoqueratología, lente ***multifocal de diseño centro lejos de adición +2,00*** y lentes de visión sencilla como grupo de control. Se realizó en 100 niños de los 9 a los 16 años por un periodo de 24 meses.

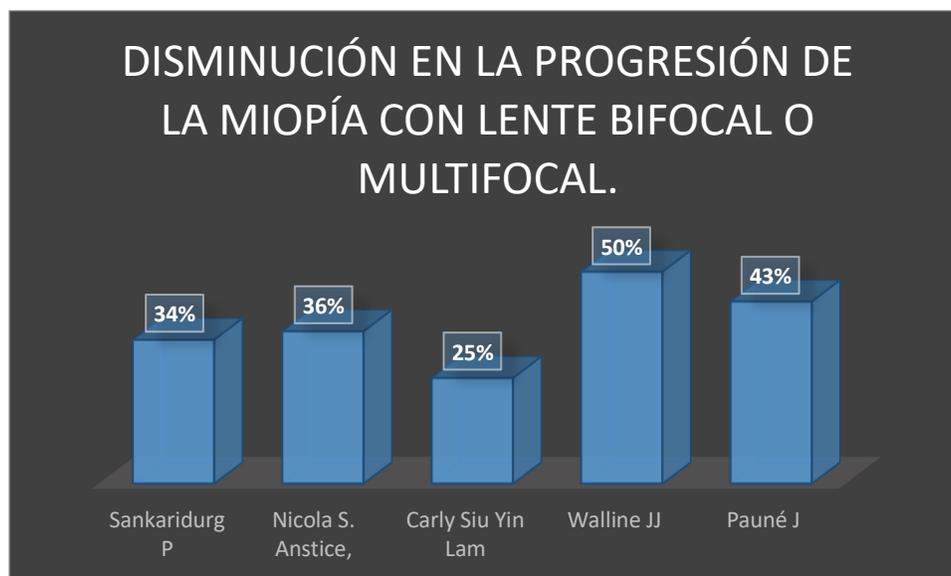
La miopía aumentó en dioptrías un -0,56 y -0,98 para los grupos de multifocal y de control respectivamente. La longitud axial aumentó para el grupo de multifocal 0,38 mm y 0,52 para el grupo de control.

Se concluye que el lente multifocal diseñado para este estudio es efectivo para el control de la progresión de la miopía.

Tabla 7: Datos de los estudios en cuanto a miopía.

N. ART	Autor	Rango de miopía	Periodo de seguimiento en meses	Adición del lente	Aumento promedio de miopía con LCBBF ó LCBMF en Dpt (-)	Aumento de miopía en grupo control en Dpt (-)	Disminución en la progresión de la miopía con LCBBF ó LCBMF (%).
1	Sankaridurg P	-.0,75 a -3,50	12	+2,00	0,57	0,86	34%
2	Nicola S. Anstice,	-.1,25 a -4,50	10	+2,00	0,44	0,69	36%
3	Carly Siu Yin Lam	-.1,00 a -5,00	24	+2,50	0,59	0,79	25%
4	Walline JJ	-.1,00 a -6,00	24	+2,00	0,51	1,03	50%
5	Pauné J	-.0,75 a -7,00	24	+2,00	0,56	0,98	43%

Ilustración 1: Disminución de miopía en porcentaje.



5. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En todos los estudios revisados se evidenció que los lentes de contacto blandos bifocales o multifocales son efectivos para el control de la miopía. El estudio que presentó el control más bajo fue el de (Yin Lam, Chun Tang, Yan-Yin Tse, Tang, & Ho To, 2014) el cual presentó una disminución del 25% en la progresión de la miopía, posiblemente porque fue el estudio con mayor población de todos (221 niños) y los resultados obtenidos no fueron muy homogéneos. Otro factor que pudo influir es que el tipo de lente utilizado que fue un bifocal de círculos concéntricos, lo cual no ofrecía una reducción de la hipermetropía periférica de forma regular ya que el lente alterna entre la visión lejana y cercana en la zona de tratamiento. Figura 4.

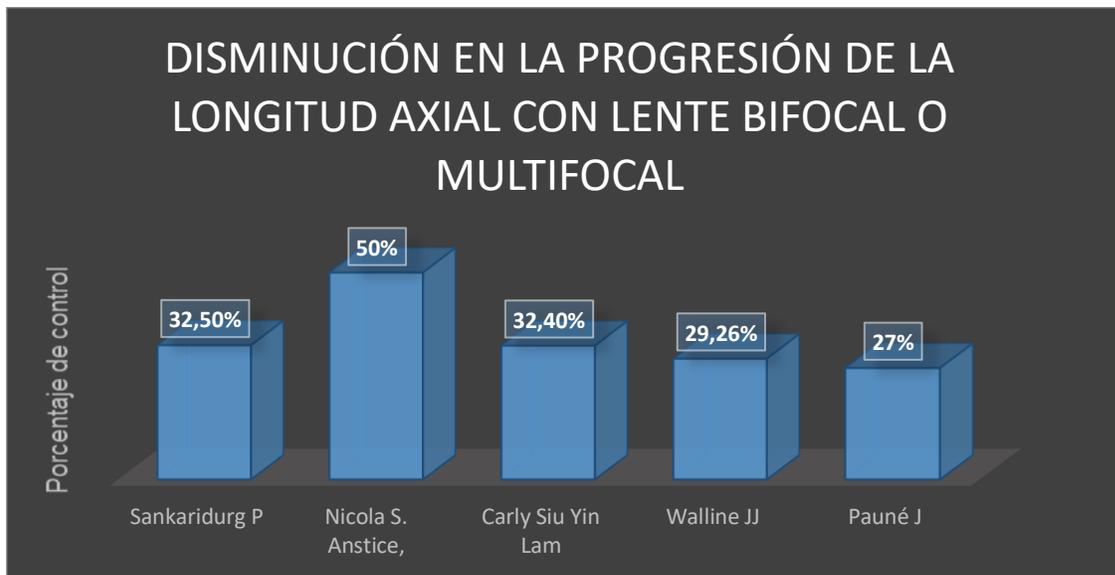
Por otro lado, el lente que presentó mejores resultados frente al control de miopía fue el de (Walline, Greiner, M., & Jones-Jordan., 2013) mostrando un 50% de efectividad, no obstante se hizo en una población de 40 niños y los datos fueron más homogéneos. La importancia de este estudio es que se llevó a cabo con un lente multifocal de diseño centro-lejos (Figura 3), que está disponible en el mercado Colombiano siendo el Proclear Multifocal "D" de la empresa CooperVision. Sin embargo, es recomendable el uso de un lente de contacto con una mayor oxigenación corneal.

Para agregar, la longitud axial es directamente proporcional a la cantidad de miopía, y como se demuestra en la revisión, todos los lentes bifocales o multifocales no solo disminuyeron el avance de la miopía, sino también la elongación axial como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8: Datos de los estudios cuanto a la longitud axial.

N. ART	Autor	Aumento promedio de la longitud axial en milímetros con LCBBF ó LCBMF.	Aumento de la longitud axial en mm del grupo control	Disminución en la progresión de la longitud axial con LCBBF ó LCBMF (%).
1	Sankaridurg P	0,27	0,4	32,50%
2	Nicola S. Anstice,	0,11	0,22	50%
3	Carly Siu Yin Lam	0,25	0,37	32,40%
4	Walline JJ	0,29	0,41	29,26%
5	Pauné J	0,38	0,52	27%

Ilustración 2: Disminución en la progresión de la longitud axial en porcentaje



En 4 de los cinco estudios, la adición del lente bifocal o multifocal fue de **+2,00 D** ofreciendo un efecto terapéutico en todos los casos. Según (Lopes-Ferreira, y otros, 2011) en su estudio “Peripheral myopization using a dominant design multifocal contact lens” demuestran que la adición necesaria para reducir el desenfoque hipermetrópico periférico es de +2,00 dioptrías, ya si se quiere ejercer un

desenfoque miópico periférico, la adición debe de ser de +3,00 dioptrías. Sin embargo en los estudios revisados la máxima adición era de +2,50.

En la revisión se encontró que los lentes de (Walline, Greiner, M., & Jones-Jordan., 2013) y (Anistice , BOptom, PhD, Phillips, & MCOptom, 2011) fueron los que tuvieron menor progresión en la miopía y el aumento de la longitud axial respectivamente, y ambos, utilizaron en el estudio la adición de **+2,00** dioptrías.

Se concluye que, los lente de contacto blandos bifocales o multifocales logran ejercer un control de miopía en pacientes menores de 18 años al reducir el desenfoque hipermetrópico periférico mediante la adición.

6. BIBLIOGRAFÍA

Di Zhao, Myung Hun Kim, Woori Kim, Dong-Hui Lim, Canción de Yun-Mi, Eliseo Guallar , . . . Tae-Young Chung. (2013). Heritability of Myopia and Ocular Biometrics in Koreans: The Healthy Twin Study. *Investigative Ophthalmology & visual science*, 3644-3649.

Anistice , N. S., BOptom, PhD, Phillips, J. R., & MCOptom. (2011). Effect of Dual-Focus Soft Contact Lens Wear on Axial Myopia Progression in Children. *Ophthalmology*, 1152 - 1161.

Backhouse S, Fox S, Ibrahim B , & Phillips JR. (2012). Peripheral refraction in myopia corrected with spectacles versus contact lenses. *Ophthalmic Physiol Opt*, 294–303.

Brusi L, A. L. (2010). Informe de la salud visual y ocular de los países que conforman la Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular (REISVO), 2009 y 2010. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 11-43.

Correa Gamba, L. J. (2016 (1)). Progresión de la miopía, durante seis meses, en una población de niños entre 6 y 10 años, pacientes de la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 47-59.

Franchi, C., Longo, A., & Meslin, D. (Otoño 2016). Alta Miopía: Especificidades de la Refracción y del Equipamiento Óptico. *Points de Vue - International Review of Ophthalmic Optics*, 28-36.

García, S. M. (2013). *Lentes de contacto Teoría y Práctica*. Bogotá: Universidad de la Salle.

Heiting, G. (Marzo de 2018). All about vision. Obtenido de All about vision: <https://www.allaboutvision.com/es/lentes-de-contacto/bifocales.htm>

Jeffrey J. Walline, Lisa A Jones, Loraine Sinnott, Ruth E. Manny, Amber Gaume, Marjorie J. Rah, . . . Stacy Lyons. (2008). A Randomized Trial of the Effect of Soft Contact Lenses on Myopia Progression in Children. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 4702-4706.

Jorge J, G.-M. J. (2006). Contact lenses and myopia progression. *Revista Española de Contactología* , 17-32.

Lopes-Ferreira, D., Ribeiro, C., Maia, R., García-Porta, N., Queirós, A., Villa-Collar, C., & González-Méijome, J. M. (2011). Peripheral myopization using a dominant design multifocal contact lens. *Journal of Optometry*, 14-21.

López A, Y. (2010). Una revisión sobre el proceso de emetropización. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 101-111.

Martínez, J. (19 de Marzo de 2017). Q-Vision. Obtenido de Q-Vision: <https://www.qvision.es/blogs/javier-martinez/2017/03/19/lentes-de-contacto-multifocales-efectos-del-descentramiento/>

Melgares, M. J. (27 de Octubre de 2016). Efectos de una lente de contacto de gradiente de potencia en el grosor de coroides de jóvenes miopes. Cataluña, España.

Micó, R. M. (2011). *Optometría principios básicos y aplicación clínica*. Barcelona: Elsevier.

Milla Quiroz, A. (2014). Óptica y Refracción. En S. Rojas Juárez, & A. Saucedo Castillo, *Oftalmología* (pág. 437). Mexico: Manual Moderno.

Norton, T., & Siegwart Jr, J. (2011). Perspective: How Might Emmetropization and Genetic Factors Produce Myopia in Normal Eyes? *Optometría y ciencia de la visión.*, 365-372.

Padmaja Sankaridurg, Brien Holden, Earl Smith III, Naduvilath, T., Xiang Chen, Percy Lazon de la Jara, . . . Ge, J. (2011). Decrease in rate of Myopia Progression with a Contact Lens Designed to Reduce Relative Peripheral Hyperopia: One Year Results. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 9362-9367.

Pauné, J., Morales, H., Armengol, J., Quevedo, L., Faria-Ribeiro, M., & González-Méijome, J. M. (2015). Myopia Control with a Novel Peripheral Gradient Soft Lens and Orthokeratology: A 2-Year Clinical Trial. *BioMed Research International*, 1-10.

Piña Castro, S., Rey Rodríguez, D., Álvarez Peregrina, C., & Moreno Montoya, J. (2018 (1)). Proceso de emetropización y desarrollo de miopía en escolares. *Ciencia y Tecnología para la salud Visual y Ocular*, 87-93.

Pomeda, A. R. (2016). Eficacia de la lente de contacto MiSight en la reducción de la progresión de la miopía infantil, no patológica en edades de 8 a 12 años: Ensayo clínico aleatorizado. Madrid, España: Programa de doctorado en ciencias de la Visión.

Rodríguez, M. (30 de Septiembre de 2015). Q-Vision. Obtenido de Q-Vision: <https://www.qvision.es/blogs/manuel-rodriguez/2015/09/30/>

Rubio Rincón, G. S., & Amaya Perozzo, C. X. (2007). Miopía, alteración visual en habitantes de Bogotá y Cundinamarca. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 43-48.

Sánchez, H. J. (2014). Diseño de lentes oftálmicas para el control de la evolución de la miopía mediante trazado real de rayos. Zaragoza, España: Departamento de Física Aplicada, Área de Óptica Universidad de Zaragoza.

Sankaridurg, P., Holden, B., Smith, E., Naduvilath, T., Chen, X., Jara, P. L., . . . Ge, J. (2011). Decrease in Rate of Myopia Progression with a Contact Lens Designed to Reduce Relative Peripheral Hyperopia: One-Year Results. *Investigative ophthalmology & visual science*, 11-7260.

Schellini SA, D. S. (2009). Prevalence of refractive errors in a Brazilian population: the Botucatu eye study. *Ophthalmic Epidemiology*, 90-97.

Sha J, Tilia D, Diec J, Fedtke C, Yeotikar N, Jong M, . . . Bakaraju RC. (2018). Visual performance of myopia control soft contact lenses in non-presbyopic miopes. *Clinical optometry*, 75-86.

Smith EL 3rd, Hung LF, & Huang J. (2009). Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys. *Vision Res*, 2386-92.

Smith EL 3rd, Kee CS, Ramamirtham R, Qiao-Grider Y, & Hung LF. (2005). Peripheral vision can influence eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 3965-72.

Vargas, J. J. (2006). *Optometría Clínica*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás.

Walline, J. J., Greiner, K. L., M. E., & Jones-Jordan., L. A. (2013). Multifocal Contact Lens Myopia Control. *Optometry and vision science*, 1207-1214.

Walline, J., Gaume, A., Jones, L., Rah, M., Manny, R., Berntsen, D., . . . Quinn, N. (2007). Benefits of Contact Lens Wear for Children and Teens. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice.*, 317-321.

Wallman, J., & Winawer, J. (2004). Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron*, 447-468.

Williams KM1, V. V.-G. (2015). Prevalence of refractive error in Europe: the European Eye Epidemiology. PubMed, 305-315.

Yin Lam, C., Chun Tang, W., Yan-Yin Tse, D., Tang, Y. Y., & Ho To, C. (2014). Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial. British Journal of Ophthalmology, 40-45.