



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE CIENCIAS

# Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO

Guía clínica para la adaptación de  
ortoqueratología (Miopía y Astigmatismo)

Presentado por: Andrea Castro Martínez

Tutelado por: Pilar Cañadas Suárez

Tipo de TFG: Investigación

En Valladolid a, 23 de mayo de 2018

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. Concepto de ametropía .....	3
1.2. Corrección de la miopía.....	4
1.3. Historia de las lentes de ortoqueratología.....	4
1.4. Funcionamiento de las lentes de ortoqueratología .....	7
1.5. Parámetros y geometrías actuales de las lentes de ortoqueratología .....	8
1.6. Pacientes a los que va dirigido.....	10
2. MATERIAL Y MÉTODO .....	11
3. RESULTADOS .....	11
3.1. Selección del candidato adecuado.....	11
3.1.1. Criterios de inclusión .....	11
3.1.2. Criterios de exclusión .....	12
3.1.3. Malos candidatos .....	12
3.2. Adaptación clínica .....	12
3.2.1. Procedimiento .....	12
3.2.1.A. Selección de la lente de prueba ALEXA ORTO .....	12
3.2.1. A.1. Prueba de la primera lente .....	13
3.2.1. A.1.1. Adaptación abierta.....	13
3.2.1. A.1.2. Adaptación cerrada .....	13
3.2.1.B. Selección de la lente de prueba ALEXA AR .....	14
3.2.1. B.1.Evaluación de la lente .....	14
3.2.1. A.1.1. Adaptación abierta.....	15
3.2.1. A.1.2. Adaptación cerrada .....	15
3.2.2. Entrega de las lentes y revisiones.....	15
3.3. Resultados .....	15
3.3.1. Datos del paciente .....	15
3.3.2. Características de la lente elegida.....	16
3.3.3. Desarrollo de la adaptación .....	17
3.3.4. Evaluación post- adaptación.....	17
4. DISCUSIÓN .....	20
5. BIBLIOGRAFÍA .....	21
6. ANEXO.....	23

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. Concepto de ametropía

Una ametropía es una alteración del poder refractivo del ojo como sistema óptico, de forma que los rayos que inciden en el ojo de forma paralela (en ausencia de acomodación), no focalizan en la retina si no que lo harán por delante o por detrás de esta según su ametropía.<sup>1,2</sup>

Los componentes ópticos principales del ojo y de los cuales depende el estado refractivo de este son: curvatura de la córnea (potencia corneal), curvatura del cristalino (potencia del cristalino), índice de refracción, profundidad de la cámara anterior y longitud axial.<sup>1,2</sup>

Existen tres tipos de ametropías: miopía, hipermetropía y astigmatismo.

La miopía es el defecto refractivo caracterizado por un exceso de la potencia refractiva del ojo. Como consecuencia, en ausencia de acomodación, los rayos que proceden del infinito focalizarán en un punto situado por delante de la retina, formándose en esta una imagen borrosa.<sup>1,2</sup>

Esto puede ser debido a una longitud axial excesiva, por variación del índice de refracción de los medios oculares, por un aumento en la curvatura de las superficies refractivas oculares o una combinación de todas.<sup>1,2</sup>

La prevalencia de la miopía es del 25% hasta los 20 años, aumentando hasta el 30-35% hasta los 40 años.<sup>1</sup>

### 1.2. Corrección de la miopía

Hoy en día existen numerosas formas de corregir la miopía. Pudiéndose clasificar en dos grupos en base a si modifica el poder refractivo corneal con o sin necesidad de llevar a cabo un procedimiento quirúrgico.<sup>3</sup>

En cuanto a las técnicas invasivas que requieren de un procedimiento quirúrgico para la corrección de la miopía se encuentran<sup>1,3</sup>

- A nivel corneal: cirugía refractiva sustractiva, también denominada LASIK (utilizando un láser que realiza ablaciones para tallar la superficie ocular, a partir de la formación de un colgajo o flap), la PRK o queratectomía fotorrefractiva (se basa en una técnica de ablación corneal mediante láser excimer en la que el epitelio es eliminado mediante una solución etílica)<sup>1,3</sup>
- A nivel intraocular: implantación de lentes intraoculares que pueden colocarse en cámara anterior o en cámara posterior, con o sin la presencia del cristalino<sup>1,3</sup>.

Existen otras formas de corrección de la miopía que no requieren de un proceso quirúrgico, entre ellas se encuentran las lentes oftálmicas y las lentes de contacto.<sup>3</sup> Dentro de las lentes de contacto se encuentran las lentes de hidrogel, hidrogel de silicona, lentes de contacto rígidas permeables a gases y lentes de PMMA.

De esta necesidad por controlar y corregir la miopía surgió un concepto nuevo que es la ortoqueratología. Esta técnica comenzó como una aplicación alternativa al uso de lentes de PMMA. Entre los años 1960 y 1970 se demostró que estas lentes reducían el componente miópico de forma transitoria.<sup>3</sup>

Los usuarios de estas lentes referían que podían ver claramente durante un cierto tiempo sin llevarlas puestas, llegando a la conclusión de que se podían adaptar con una geometría más plana que la córnea para la corrección de la miopía.<sup>3,4</sup>

Actualmente la definición de ortoqueratología es aquel procedimiento clínico que consiste en la adaptación de lentes rígidas permeables al gas cuya geometría modifica la zona central de la córnea, aplanándose y consiguiendo que el paciente pueda prescindir de su corrección visual durante un cierto tiempo.<sup>3,4</sup>

### 1.3. Historia de las lentes de ortoqueratología

El origen de la ortoqueratología (orto-k) se encuentra en China, en el siglo XVII. Para reducir la miopía se utilizaban sacos de arena colocados encima de los párpados, mientras dormían.<sup>3,4,5,10</sup>

El término ortoqueratología fue usado por primera vez por George Jessen.<sup>6</sup> Jessen consideraba necesario que el radio apical de la lente coincidiera con el radio corneal deseado para compensar el error refractivo, es decir, que el radio posterior de la zona óptica (RPZO) debía ser igual que la cantidad de cambio del error refractivo, utilizando como norma general que 0.20 mm equivaldrían a 1D de cambio de poder dióptrico. Kernsen en 1962 durante el congreso de la *Sociedad internacional especialista en Lentes de contacto* fue quien definió la ortoqueratología como "la reducción, modificación o eliminación del error refractivo mediante la aplicación programada de la lente de contacto".<sup>3,4</sup>

George Jessen fue el pionero en utilizar la ortoqueratología como tratamiento con su técnica llamada *ortophoco*,<sup>3,4</sup> que consistía en adaptar las lentes de contacto de PMMA con un radio central más plano que el corneal, en el mismo grado que el defecto refractivo que se quería compensar. Al principio esta técnica se empleaba únicamente durante la mañana de forma que el resto del día el paciente pudiera alcanzar buena agudeza visual sin usar su corrección. Este diseño convencional presentaba importantes inconvenientes: rango de corrección muy limitado, gran descentramiento de la lente y la demora durante meses o años para alcanzar los objetivos.<sup>3,4</sup>

En 1972 Grant propone el concepto de ortoqueratología acelerada en uso nocturno, con lentes de contacto que tuviesen una permeabilidad al oxígeno lo suficientemente alta para poder dormir con ellas sin riesgo. Para que el moldeo corneal se realizase durante la noche.<sup>3,4,8,9,10</sup>

La desventaja de la orto-k era el material de las lentes (polimetilmetacrilato), ya que obligaba a trabajar con diámetros pequeños. Estas lentes se adaptaban sin seguir el perfil lagrimal y se descentraban con facilidad, lo que provocaba astigmatismo irregular, falta de confort o incomodidad en los pacientes, visión

borrosa y reflejos. Por lo que la FDA lo declaraba como un tratamiento que ponía en peligro la integridad corneal y podía ser un foco de infecciones. Con la llegada de los nuevos materiales rígidos de alta permeabilidad se solucionaron la mayoría de los problemas y en 1983 Berkeley demostró mediante un estudio la seguridad de la ortoqueratología.<sup>8,9</sup>

Surgieron propuestas frente al uso nocturno de la lente, que lo centraba mejor en comparación con el uso diurno, lo que permitió ver durante el día sin utilizar ningún sistema de corrección óptica.<sup>8,9</sup>

Ante esta situación, Fontana diseñó la primera lente de geometría inversa, siendo Wlodyga y Stoyan los primeros en desarrollarla en 1989. Con este nuevo diseño los resultados eran visibles en pocas semanas, mejorándose el centrado de la lente en la córnea. Así pasa a llamarse “ortoqueratología acelerada”.<sup>8,9,11</sup>

El primer diseño de geometría inversa era una lente caracterizada por un radio de zona óptica (curva base) y una segunda curva inversa, más cerrada que la curva base. (Figura 1).<sup>8,9,11</sup>

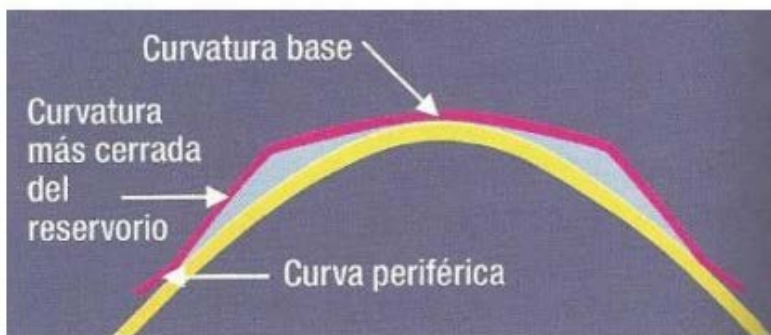


Figura 1. Lente de ortoqueratología de geometría inversa simple. Imagen sacada de la Guía de Ortoqueratología Nocturna, Bausch&lomb Company.

Tenían los siguientes parámetros:

- Diámetro total 9,6 mm
- Diámetro de zona óptica de 6 mm
- Curva inversa en un principio se diseñó de 3 Dioptrías (es decir, una curva intermedia 0,6 mm más cerrada que la curva base) para controlar el centrado, y una curva periférica de 0,5 mm de ancho.

Estas lentes eran capaces de modificar la excentricidad de la córnea, pasando de una excentricidad positiva a una negativa.<sup>8-11</sup>

En 1996 Mountford mejoró la técnica diseñando una nueva lente de doble geometría inversa, en la que añadió una banda más en la cara posterior de la lente (curva de alineamiento).<sup>8-11</sup>(Figura 2)



Figura 2. Lente de doble geometría inversa. Imagen sacada de la Guía de Ortoqueratología Nocturna de Bausch&lomb Company.

En 2001 Caroline propone un modelo de lente de geometría inversa basado en 4 zonas <sup>8-11</sup>

- Radio posterior de zona óptica (RPZO)
- Zona de Alineación/Ajuste al radio de curvatura
- Radio de curva inverso
- Radio de curvatura periférico

Más tarde Jerry Keggerton desarrolló el diseño de la terapia refractiva corneal (CRT) y cambió la curva inversa por la curva sigmoidea, que tiene forma de "S". Esta zona unía el RPZO a la periferia siendo esta una tangente. La curva sigmoidea se utiliza para modificar la profundidad sagital de la lente ejerciendo un mayor control del ajuste. <sup>8-11</sup>

Se observó que las lentes de geometría inversa daban buenos resultados, consiguiéndose una mayor corrección que con las técnicas antiguas. El resultado fue tan positivo que en junio de 2002 la FDA aprobó el uso de lentes de contacto de geometría inversa para su uso nocturno "*corneal refractive therapy*" o CRT, permitiéndose la corrección de hasta -6D de miopía y -1.75D de astigmatismo. <sup>9,11</sup>

Otro diseño diferente es el de Mountford y Noack, denominado "BE lenses" (Be Free lenses). Estas lentes tienen 4 o 5 zonas de geometría inversa. Al principio se diseñaron para corregir la miopía, y más tarde para corregir la hipermetropía. Actualmente los diseños se han optimizado, como Paune Lens que ofrece la disposición de un segundo reservorio lagrimal con el fin de mejorar el centrado y optimizar el grado de corrección miópica. <sup>8-11</sup>

En 2004 la FDA aprueba 4 diseños más de LC para la realización de ortoqueratología nocturna hasta -5 dioptrías de miopía y -1.75 dioptrías de astigmatismo. Bausch&Lomb adquiere las patentes y distribuye las lentes bajo el nombre de Vision Shaping Treatment (VST). <sup>11</sup>

Para comprobar la eficacia de estas lentes y su seguridad, se realizó un estudio en 2008 llevado a cabo por Chan, Cho y Cheung donde analizaron la respuesta al tratamiento de lentes de orto-k en niños menores de 10 años. Los resultados fueron muy positivos y las complicaciones más frecuente fueron las tinciones corneales que se resolvían con facilidad y rapidez. <sup>6-11</sup>

## 1.4. Funcionamiento de las lentes de ortoqueratología

Al principio se pensaba que las lentes de ortoqueratología producían una flexión en la córnea que consistía en aplicar presión en la zona apical de la córnea originando un aplanamiento corneal y empujando hacia fuera donde la presión es menor, es decir, en la zona medio periférica.<sup>4,6,8</sup>

Los cambios durante la ortoqueratología representan un cambio en la curvatura, y se deben principalmente a un cambio en la redistribución del tejido epitelial y en menor medida del estroma.<sup>4-8</sup>

Es de vital importancia la fuerza que ejerce la película lagrimal, indicando que la relación del plano central de la córnea deriva de una fuerza positiva o fuerza de aplanación sobre la misma. La película lagrimal post-lente de contacto, crea una fuerza bajo la lente que se mueve tangencialmente a través del epitelio. La relación entre la lente y la córnea induce una compresión y/o redistribución del tejido corneal. Estas fuerzas que se generan, tras adaptar una lente de geometría inversa, actúan de forma rápida, con resultados significativos en cuanto a AV y moldeo corneal a partir de sólo 10 minutos.<sup>5-8</sup>

En un estudio realizado con gatos,<sup>4-8</sup> se comprobó lo descrito anteriormente, es decir, en aquellos gatos que se les adaptó una lente para reducir la miopía, se generaba un adelgazamiento de la zona central y un engrosamiento de la zona medio periférica. Además se constató que las células basales se comprimen y son las células medio periféricas las que se alargan a nivel del estroma.<sup>4-8</sup>

En un principio los factores dominantes, por los cuales el epitelio cambia su morfología, son la compresión y deformación de las células y se sugiere que quizás también tome parte la transferencia del contenido intracelular. La redistribución de las células puede darse por las fuerzas de la película lagrimal bajo la lente de orto-k, que moldea el epitelio y toma la forma del perfil de la lente. La fuerza positiva representa una fuerza de empuje que lleva al adelgazamiento y la presión negativa crea una fuerza de “succión” que lleva al engrosamiento.<sup>5-8</sup>

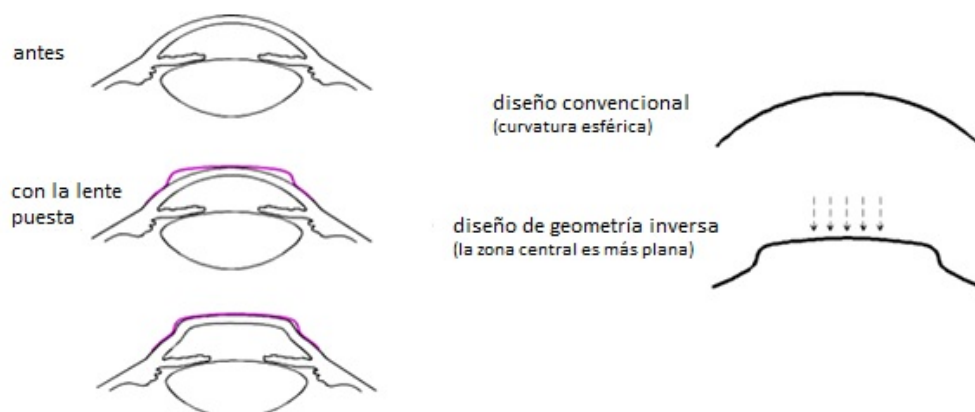


Figura 3: Actuación de una lente de contacto de geometría inversa sobre una córnea. Imagen sacada de la revista Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular.

## 1.5. Parámetros y geometrías actuales de las lentes de ortoqueratología

Durante la noche, el aporte de oxígeno es menor que durante el día. Por lo que es necesario para utilizar la ortoqueratología nocturna, se adapten lentes con una transmisibilidad al oxígeno alta ( $Dk/t \geq 87$ ). De esta forma, evitamos que la cornea se edematice, tal y como se recogía en el estudio de Lum y Swarbrick.<sup>6,7,9</sup>

### Lente Paragon CRT

En la actualidad, las principales lentes para ortoqueratología nocturna aprobadas por la FDA son la lente Paragon CRT (la cual está fabricada en material Paragon HDS 100, que es el Paflucocon D) y lentes fabricadas en material Boston Equalens II y XO, como son las lentes Be Retainer, Contexoflens, Dreamles y Emeraleand.<sup>12</sup>

La lente Paragon CRT<sup>12</sup> está fabricada en material Paragon HDS 100, que es el Paflucocon D. Esta lente fue aprobada por la FDA en junio de 2002 como la primera lente para uso ortoqueratológico nocturno para todas las edades. Las lentes de *Paragon HDS®100 (101 Dk / EW)* y *Paragon Z CRT® (163 Dk / EW)* se utilizan para la corrección de la miopía y el astigmatismo en un rango de -6.00D de esfera y hasta -1.75D de astigmatismo.

Estas lentes tienen 3 partes:

- **Radio base o zona de tratamiento (BC):** zona óptica fija central de 6.0 mm y es el radio de curvatura que aplanar la córnea para reducir la miopía. No se usa con fines de centrado. El BC debe estar centrado sobre la pupila, y la sobrerrefracción de 0 D a +/- 0.50D.
- **Profundidad de la zona de retorno (RZD):** Los elementos clave para un ajuste exitoso de ortoqueratología es el centrado y el aplanamiento central. Ambos se logran a través de la profundidad de la zona de retorno. Como el BC se desviará de la córnea en la periferia de la zona óptica, será necesario redirigir la lente de nuevo hacia la córnea. Esto se logra mediante una curva sigmoidea de 1,0 mm de ancho, la RZD. La profundidad de la RZD se puede variar en pasos de 25 micras, proporcionando un aplanamiento o presión en la córnea, que dará como resultado un tratamiento efectivo.
- **Ángulo de zona de apoyo (LZA):** La porción periférica de la lente se llama zona de apoyo o landing zone. El LZA es una superficie plana con un radio de infinito y solo puede coincidir tangencialmente con la superficie curva de la córnea. Simplemente debemos seleccionar el ángulo de la zona de apoyo para ajustar la cantidad de elevación del borde.



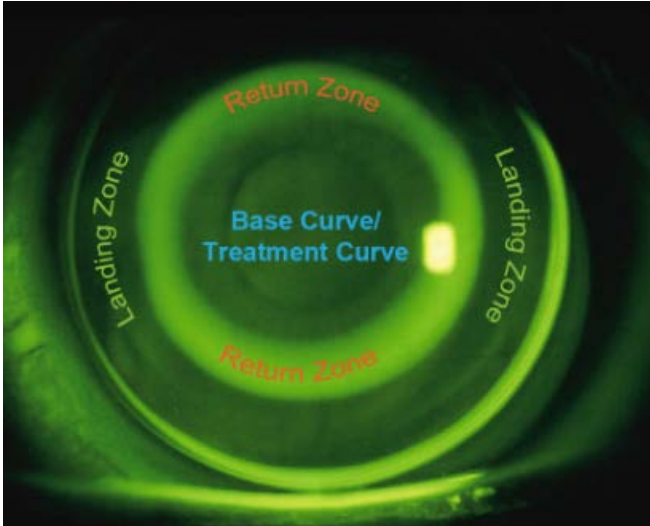


Figura 4: diseño de la lente de ortoqueratología Paragon CRT. Imagen obtenida del Sciences P. Paragon.

#### Lente Seefree®

La lente *Seefree*®<sup>13</sup> es una lente de contacto de gas permeable para ortoqueratología diseñada por el laboratorio de Conóptica en materia Boston XO2. Esta lente se utiliza para la corrección de miopía hasta -4.50D, astigmatismo directo hasta -1.50D e inverso/oblicuo hasta 0.75D. El diseño de esta lente de contacto pertenece a la generación de lentes de doble geometría inversa.

Tabla 1: parámetros disponibles de la lente de ortoqueratología *Seefree*®.

PARÁMETROS DISPONIBLES			
Seefree	Parámetros	Datos	Pasos
Radio central	R0	6.3-10.00 mm	0.05mm
Radio inverso	R1	6.0-9.50 mm	0.05mm
Zona de alineamiento	R2	6.50-10.00 mm	0.05 mm
Zona de adaptación esférica	AS-P	3-9	1
Radio borde	Br	10.0-15.0 mm	0.25 mm
Amplitud de borde	Bb	0.3-0.6 mm	0.1 mm
Zona óptica interna	D0	5.5-9.00 mm	0.1 mm
Diámetro 1	D1	5.60-10.40mm	0.1mm
Diámetro total	Dt	9.5-12.20 mm	0.1 mm
Potencia	F'v	+0.75	0.25D
Material	BOSTON XO2	Rojo (OD) Amarillo (OI)	

Lente ALEXA ORTO

La lente ALEXA ORTO<sup>14</sup> es una lente de contacto rígida permeable a los gases indicada para la corrección de la miopía hasta 4D esféricas y hasta 1.00D para la corrección astigmática. Esta lente ha sido diseñada para adaptarse a la altura de la ságitas de la córnea y conseguir un moldeo efectivo. El patrón de fluoresceína típico será un ojo de buey bien centrado con zonas de compresión central y en media periferia, combinadas con una zona de circulación lagrimal más estrecha y un levantamiento de bordes para favorecer el intercambio lagrimal.<sup>14</sup>

Tabla 2: características de la lente ALEXA ORTO. Obtenida de la guía de adaptación de ALEXA ORTO.

Tipo de lente	Diseño de geometría inversa de 4 curvas
Rango de corrección miópica	Hasta 4 dioptrías
Rango de corrección astigmática	Hasta 1 dioptría
Diámetro de las lentes	10.60mm en pasos de 0.20mm
Potencia estándar de la lente	+0.50D
Zona óptica estándar	6.40mm
Cierre de banda esférico ajustado según la corrección	BAJA, MEDIA, ALTA
Material	Paragon HDS 100

### 1.6. Pacientes a los que va dirigido

Las lentes de ortoqueratología se utilizan normalmente en pacientes miopes, dependiendo del tipo de lente que adaptemos, se puede corregir hasta -6.00D de miopía y astigmatismos de hasta -1.75D para la lente CRT; -4.50D de miopía y -1.50D de astigmatismo para la lente Seefree y hasta -4D de miopía y 1D de astigmatismo para la ALEXA ORTO. El uso de este tipo de lentes requiere que los pacientes estén motivados, sean cuidadosos y disciplinados a la hora del manejo de las mismas ya que requieren un gran mantenimiento.<sup>5</sup>

Los candidatos para usar las lentes de ortoqueratología deben tener las siguientes características:

- Paciente que desea y necesita una reducción de la miopía.
- Pacientes sin contraindicaciones en el uso de lentes de contacto.
- Pacientes que no desean depender de gafas o utilizar lentes de contacto durante el día.
- Pacientes con refracción miópica entre 0 y 4.00 D y astigmatismo inferior a 1.00 D.

Por otro lado, los pacientes en los que estaría contraindicada la adaptación de orto-k:

- Pacientes con queratocono.
- Pacientes que han sido sometidos a cirugía corneal refractiva.
- Inflamaciones o infecciones en el segmento anterior del ojo.
- Presencia de anomalía en conjuntiva, córnea o párpados.
- Ojo seco, rojo o irritado.
- Hipoestesia corneal.

## **2. MATERIAL Y MÉTODO**

La revisión bibliográfica comenzó inicialmente haciendo una búsqueda en libros de ortoqueratología disponibles en la biblioteca de la facultad de la Universidad de Valladolid. A continuación, se realizó una búsqueda más extensa y detallada sobre la ortoqueratología, obteniéndose un gran número de artículos científicos y trabajos cuya bibliografía facilitó la búsqueda de nuevos textos.

Se realizaron búsquedas en bases de datos como Google académico, PubMed, Medline, accediéndose a otros escritos relacionados con el tema a tratar.

Tanto en las bases de datos de PubMed, Google académico y Medline, como en google, la palabra clave utilizada para comenzar la búsqueda fue "ortoqueratología", dando pie a numerosas publicaciones cuyas bibliografías no aparecían con el criterio de búsqueda utilizado inicialmente y obteniéndose información de gran utilidad para el trabajo.

Los criterios utilizados en la selección de la bibliografía únicamente se resumen a aquellos que correspondan con artículos de carácter científico, ya que el fin de este trabajo es realizar una guía clínica basada únicamente en la evidencia científica. Por tanto se descartaron páginas web o publicaciones que no cumplieran dicho requisito. Prescindiendo de aquellas cuyo año de publicación era anterior al 2000.

La lectura de todos los artículos ha llevado a la realización de un único documento en el que se relata de forma íntegra la información de todos los datos utilizados en la guía, a fin de obtener una información resumida y clara de los mismos.

## **3. RESULTADOS**

La muestra utilizada para este estudio consta de 4 pacientes del centro Tü visión, Ponferrada, León. De edades comprendidas entre los 22 y los 46 años, con errores refractivos entre -0.25D y -2.50D y astigmatismos poco significativos, con un máximo de -0.75D.

Las lentes utilizadas son ALEXA AR y ALEXA ORTO del laboratorio Tiedra. Antes de iniciar la adaptación hay que tener en cuenta una serie de factores, como son: la selección del candidato adecuado, las ventajas, las desventajas y complicaciones que supone el uso de la ortoqueratología.

### 3.1. Selección del candidato adecuado

Nuestros candidatos deberán tener las características que se exponen a continuación:

#### 3.1.1. Criterios de inclusión

- Pacientes que desean y necesitan una reducción de la miopía.
- Pacientes sin contraindicaciones para el uso de lentes de contacto.
- Pacientes que desean realizar deportes con total libertad.
- Pacientes que no desean someterse a cirugía refractiva.
- Pacientes que no desean depender de gafas o utilizar lentes de contacto durante el día.
- Pacientes con refracción miópica entre 0 y 4.00D y astigmatismo inferior a 1.00D (para el caso de las lentes ALEXA ORTO).
- Pacientes con refracción miópica hasta -5.00D y astigmatismo de 1.50D (para el caso de las lentes ALEXA AR).

#### 3.1.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con queratocono.
- Pacientes que han sido sometidos a cirugía corneal refractiva.
- Inflamaciones o infecciones en el segmento anterior del ojo.
- Presencia de anomalía en conjuntiva, cornea o párpados.
- Ojo seco, rojo o irritado.
- Hipoestesia corneal.
- Cualquier alteración sistémica que afecte al ojo o a la lágrima.

#### 3.1.3. Malos candidatos

- Pacientes con astigmatismo en contra de la regla.
- Pacientes cuyas topografías corneales presentan cuadrantes más ajustados que el resto.
- Astigmatismos superiores al 50% de la potencia esférica.
- Cilindros superiores a 1.50D.
- Pacientes con corneas oblatas.
- Córneas más planas de 41D y más cerradas de 48D.

### 3.2. Adaptación. Guía clínica

#### 3.2.1. Procedimiento. Adaptación de lente Alexa orto

##### 3.2.1.A. Selección de la lente de prueba ALEXA ORTO

Para el cálculo de la lente de prueba es necesario conocer los siguientes datos:

- Queratometrías simuladas o real y excentricidad. En caso de disponer de topógrafo.
- Queratometría central en ambos meridianos y excentricidad. Queratometría temporal (solo en el meridiano horizontal) en caso de no disponer de topógrafo

En función de la potencia a corregir al paciente, hay que seleccionar la lente tal

y cómo se muestra en la tabla 3:

Tabla 3. Selección de la lente en función de la potencia a elegir. Obtenida de la guía de adaptación de ALEXA ORTO

Potencia a corregir	Ságita a solicitar	Radio Base
< -1.50D	Alexa Orto Baja	Abrir 0.40-0.45 mm sobre K mayor
-1.50D a -3.00D	Alexa Orto Media	Abrir 0.45-0.50mm sobre K mayor
> -3.00D (hasta -4.00D)	Alexa Orto Alta	Abrir 0.55-0.60mm sobre k mayor

Ejemplo: varón de 46 años.

Refracción inicial: OD: -1.50, 7.88mm x 7.72mm  
 OI: -1.25D, 7.77mm x 7.62mm

Tabla 4: Cálculo de la lente ALEXA ORTO

	Datos del paciente	Lente elegida
Pre adaptación lente orto-k	OD: -1.25 -0.50x 160 7.88mm x 7.72mm	Alexa orto media (potencia entre -1.50D y -3.00D) -> Radio= 7.88 + 0.45 = <b>8.33mm</b>
	OI: -1.50D 7.77mm x 7.62mm	Alexa orto media -> Radio= 7.77 + 0.45= <b>8.22mm</b>

### 3.2.1.A.1 Prueba de la primera lente

- Una vez elegida la lente se la ponemos al paciente alrededor de 1 hora y evaluamos posicionamiento y fluorograma.
- Se retira la lente y se comprueba queratometría, refracción subjetiva, agudeza visual y se realiza un examen exhaustivo de la córnea.
- Para que la lente sea adecuada debe cumplir los siguientes requisitos:
  - o Bien centrada. No puede estar enganchada por el párpado.
  - o Fluorograma: toque en el centro y en la periferia y fluoresceína en la zona medio periférica y en el borde.
  - o Patrón topográfico: Ojo de buey

#### 3.2.1. A.1.1. Adaptación abierta

En general, cuando la adaptación resulta abierta, el centrado se ve afectado, resultando la lente descentrada hacia el ápex corneal. Además, el fluorograma también cambia, el toque en el centro es más amplio que el óptimo. En la zona medio periférica de la lente hay excesivo intercambio lagrimal y en la periferia no hay apoyo en bandas periféricas. Por otro lado, en la topografía se

observará un patrón topográfico en sonrisa.

Las lentes abiertas son lentes con excesivo movimiento lo que podría afectar a la córnea creando punteado superficial.

### 3.2.1. A.1.2. Adaptación cerrada

No se aprecia diferencia entre una lente óptima y una lente cerrada en cuanto al centrado. La diferencia se aprecia a la hora de quitar la lente ya que esta queda indentada y no hay intercambio lagrimal.

## 3.2.1. Procedimiento. Adaptación de lente Alexa AR

### 3.2.1.B. Selección de la lente de prueba ALEXA AR

Para el cálculo de la lente de prueba es necesario conocer los siguientes datos:

- Graduación manifiesta de lejos.
- Queratometría media (realizando la media entre la más plana y la más curvada).
- Si existe astigmatismo corneal, calcular el equivalente esférico corneal. Se calcula dividiendo entre dos la diferencia entre las lecturas queratométricas más plana y más curvada y sumándole el valor de la potencia esférica.

Pedir la lente indicando el equivalente esférico corneal y la K media o indicando el código de identificación de la lente correspondiente en la tabla de referencia (ANEXO).

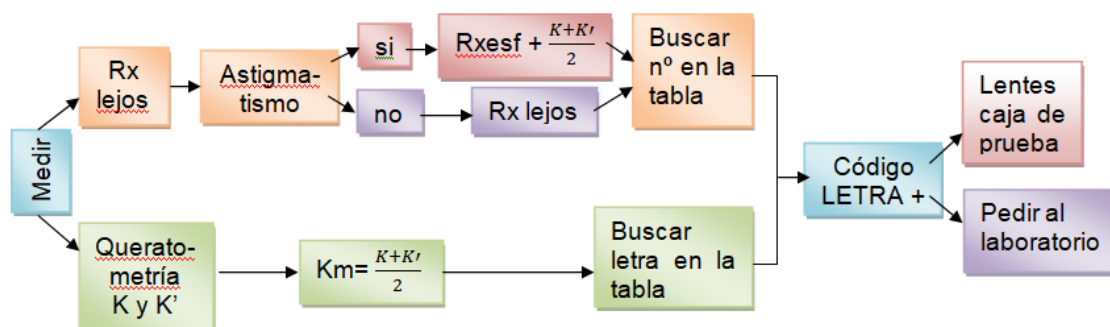


Figura 5. Procedimiento de selección de la lente ALEXA AR

### 3.2.1. B.1. Evaluación de la lente

Para que una lente sea adecuada debe cumplir los siguientes requisitos:

- Centrado: La LC debe estar bien centrada.
- Movimiento: Es suficiente con un movimiento de 0.05 mm
- Fluorograma: El patrón de fluoresceína típico será un ojo de buey
  - o No menos de 4 mm de aplanamiento central.
  - o Reservorio lagrimal de 1-2 mm de ancho.
  - o Toque en la banda de alineamiento periférica los 360°.

- Levantamiento borde suficiente que aporte una combinación de intercambio lagrimal y confort.
- Sobrerrefracción: La AV con LC ideal se encuentra entre 0.0 y +0.50 D.
- Topografía: Si los valores anteriores son adecuados, se debe dormir una noche con las LC y hacer una topografía de la córnea a la mañana siguiente. La topografía debe mostrar un aplanamiento corneal central seguido de un encurvamiento en la zona medio periférica.

#### POSIBLES CAMBIOS según la adaptación

##### 3.2.1. B.1.1. Adaptación abierta.

Cuando la adaptación queda abierta se puede observar levantamiento de bordes y movimiento excesivo, toque incompleto en la zona de alineamiento (no es uniforme en los 360°) y descentramiento superior y/o lateral. Para solucionarlo, se debe seleccionar una lente con un  $K_m$  0,50 D más cerrado y compensar el cambio realizado en el menisco lagrimal sumando -0,50 D. Si la lente nueva no soluciona los problemas, se debe aumentar el diámetro de la lente nueva 0,40 mm sin modificar el K medio ni la potencia.

##### 3.2.1. B.1.2. Adaptación cerrada

Cuando la adaptación queda cerrada se puede observar: levantamiento de borde insuficiente con movimiento escaso, toque excesivamente marcado en la zona de alineamiento (en los 360°), zona de reservorio lagrimal ensanchado hacia el centro y/o un menisco central con grandes burbujas atrapadas. Para solucionarlo se debe seleccionar una lente con un  $K_m$  0,50 D más abierto y compensar el cambio realizado en el menisco lagrimal sumando +0,50 D. Si la lente nueva no soluciona los problemas, se debe disminuir el diámetro de la lente nueva 0,40 mm sin modificar el K medio ni la potencia.

##### 3.2.2. Entrega de las lentes y revisiones

Explicar al paciente detalladamente cómo tiene que ponerse y quitarse las LC, así como su limpieza. Citamos para revisión tras dormir la primera noche con las lentes puestas, indicándole que el día de la cita tiene que venir a la consulta a primera hora de la mañana, habiendo transcurrido el menor tiempo posible desde que se levanta y se quita las lentes. Se comprobará queratometría, refracción subjetiva, agudeza visual, además de realizar un examen exhaustivo de la córnea. Si todo es correcto se le indica al paciente que continúe utilizando las lentes y le citamos para la revisión después de 3 noches durmiendo con ellas, realizándose la misma exploración que en la primera revisión

Citamos para revisar a las 7 noches, repitiendo las comprobaciones antes citadas. Se conciertan citas cada 7 días durante el primer mes y cada 15 días para el segundo. En estas revisiones se puede tomar la agudeza visual por la tarde para comprobar la agudeza visual sin compensación.

Se debe proceder de esta manera hasta que no haya cambios, tanto en topografía como en AV.

A los 6 meses de empezar con el tratamiento, el paciente tiene que conseguir que el tiempo de porte de la lente sea aquel que le permita conseguir la máxima nitidez con el mínimo tiempo de uso posible.

### 3.3. Resultados

En este apartado se detalla uno de los 4 casos proporcionados para el estudio con sus respectivos datos.

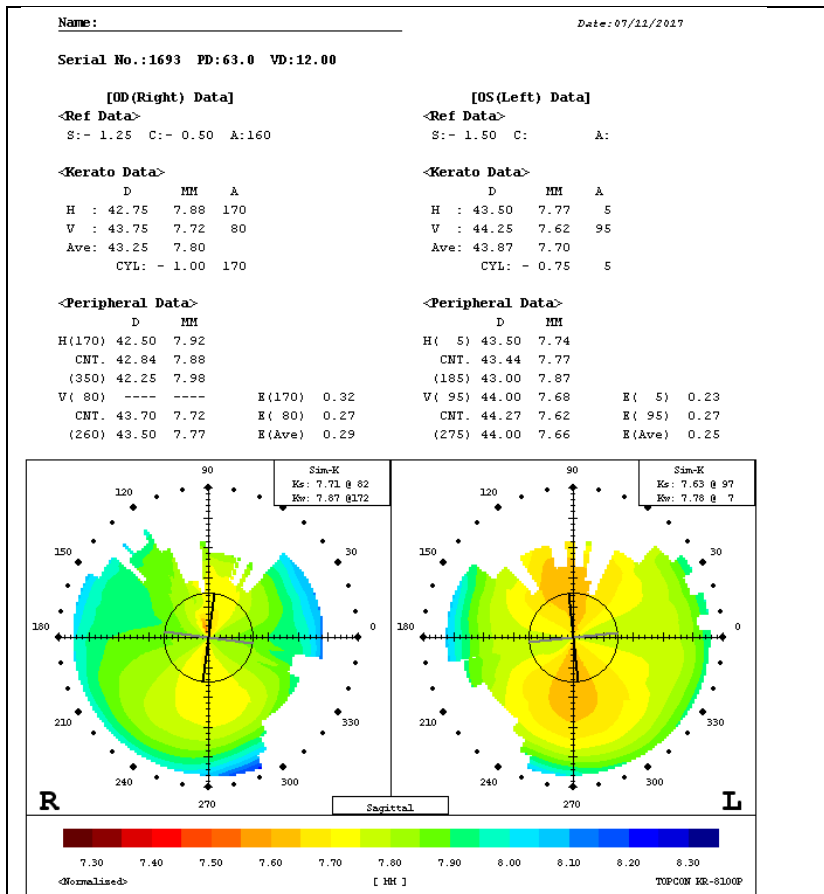
#### 3.3.1. Datos del paciente

Varón de 46 años

Se realiza la refracción inicial obteniéndose:

- OD: -1.25-0.50 x 160
- OI: -1.50D

A continuación se muestra la **topografía inicial**





### 3.3.2. Características de la lente elegida

Para la selección de la lente de prueba se necesitan los siguientes datos:

- Potencia a corregir
- Queratometría central en ambos meridianos

En función de la potencia a corregir al paciente, seleccionar la lente de prueba de la siguiente manera, una vez recogidos todos los datos necesarios:

Pre adaptación lente orto-k	Datos del paciente	Lente elegida
	OD: -1.25 -0.50x 160, 7.88mm x 7.72mm	Alexa orto media -> Radio= 7.88 + 0.45 <b>=8.33mm</b>
	OI: -1.50D, 7.77mm x 7.62mm	Alexa orto media -> Radio= 7.77 + 0.45= <b>8.22mm</b>

La lente que se le ha adaptado al paciente tiene las siguientes características:

- OD Alexa ORTO 100M (8.30/10.80)
- OI Alexa ORTO 100M (8.20/ 10.80)

### 3.3.3. Desarrollo de la adaptación

Una vez elegida la lente se la ponemos al paciente durante una hora aproximadamente, evaluando la posición y el fluorograma de la misma.

Se retira la lente y se comprueba queratometría, refracción subjetiva, AV y se realiza un examen exhaustivo de la córnea.

Si la adaptación es correcta, le entregamos las lentes al paciente y le enseñamos a quitarlas y a ponérselas. Además de indicarle que tiene que ponerse lágrimas artificiales antes de introducir la lente en el ojo y antes de retirarlas, para facilitar su extracción.

La próxima revisión se realizará al día siguiente, indicando que tiene que venir a primera hora de la mañana, habiendo transcurrido el menor tiempo posible desde que se levanta y se quita las lentes.

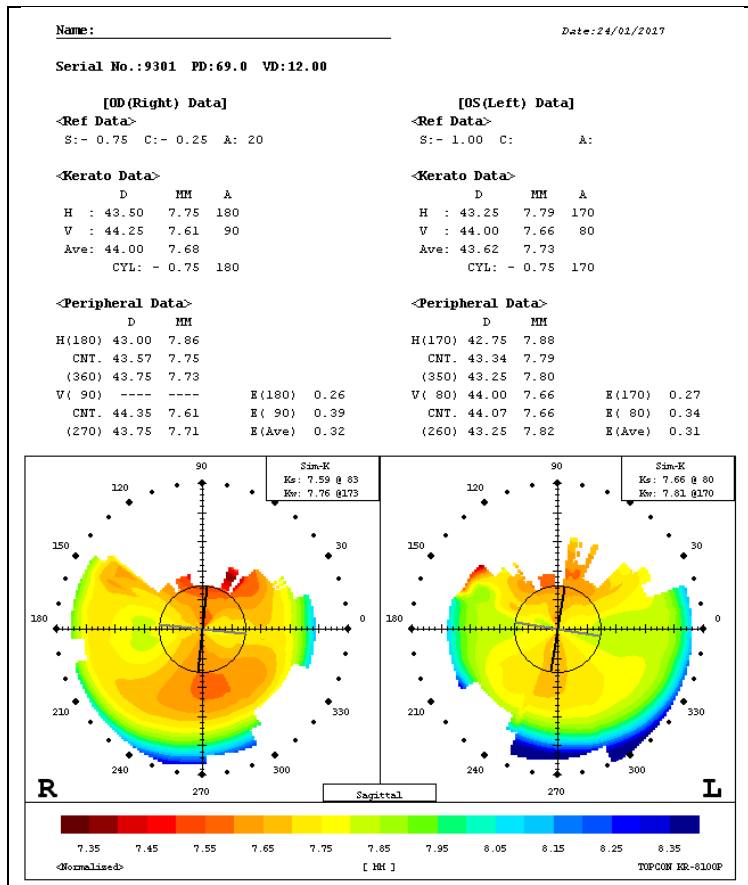
### 3.3.4. Evaluación post-adaptación

Al comprobar lo mostrado en el apartado anterior, se obtiene una sobrerrefracción muy superior a +0.50D, lo recomendado por el fabricante, por lo que se procede a una serie de cambios tanto en diámetro como en radio, llegándose a la lente definitiva en la que se obtiene una sobrerrefracción de +0.50D, con notables mejoras sobre el centrado y movimiento de la misma.

La lente definitiva va a tener las siguientes características:

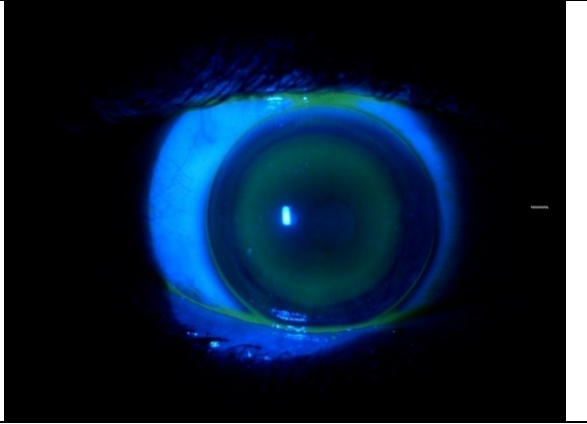
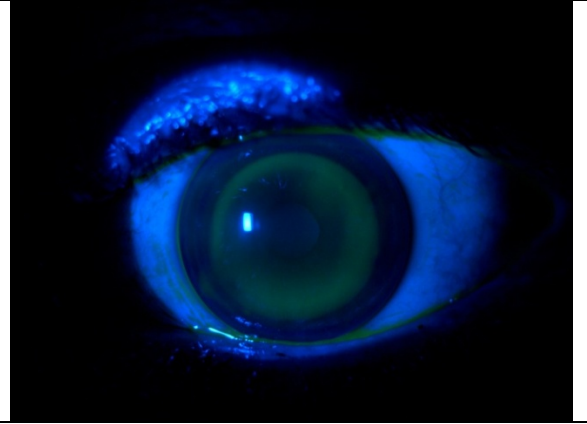
- OD Alexa Orto 100 M +0.50(8.07/10.60)
- OI Alexa Orto 100 M +0.50(8.14/10.60)

A continuación, se muestra la **topografía final:**



En la siguiente tabla se muestran los cambios realizados tanto en los dos meridianos como en la refracción, además de los fluorogramas con la lente definitiva:

	OD	OI
Meridiano horizontal	42.75D-> 43.50D (7.88mm -> 7.75mm)	43.50D -> 43.25D (7.77mm -> 7.79mm)
Meridiano vertical	43.75D-> 44.25D (7.72mm -> 7.61mm)	44.25D -> 44D (7.62mm -> 7.66mm)
Refracción	-1.25 -0.25 x 160 -> <b>-0.75D -0.25 x 160</b>	-1.50D -> <b>-1.00D</b>
	En el ojo derecho se produce un aplanamiento de 0.50D	En el ojo izquierdo se aprecia un aplanamiento de 0.50D

Fluorograma OD	Fluorograma OI
	
<p>La lente se aprecia bien centrada. Con toque en la zona central y fluoresceína en la zona medio periférica. El levantamiento de borde resulta adecuado</p>	<p>La lente se encuentra bien centrada. Con toque en la zona central y fluoresceína en la zona medio periférica. El levantamiento de borde resulta adecuado</p>

#### 4. DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Liong se evaluaron 25 pacientes con miopías entre - 1.00 a -6.00 D obteniéndose que al primer día la agudeza visual (AV) pasaba de 20/125, al mes lograban una visión de 20/20 sin lente. Por otro lado también se evaluaron los cambios queratométricos obteniendo como resultado un aplanamiento de hasta 1D tras el primer día de uso y hasta 2.50D al final del mes.<sup>16</sup>

En otro estudio, Mika evaluó 16 pacientes con un defecto refractivo de -1.00 a - 5.00 dioptrías de esfera y de -0.75 a -1.50 dioptrías de cilindro, obteniendo una AV de 20/25 en el primer día, y al mes se mantenía en 20/16; reflejándose así que los pacientes mejoraban desde el primer día. Reportando que la máxima reducción de la miopía se daba durante la primera semana, ya que al primer día disminuyó 1.50 dioptrías y al mes 1.75 dioptrías.<sup>17</sup>

Sorbara incluyó en su estudio 23 pacientes mayores de 21 años, con un defecto refractivo de -1.00 a -5.00 dioptrías de esfera y con cilindro menor de -1.50 dioptrías, en los que se adaptaron lentes CRT acreditando una mejora de AV de 5 líneas tras la primera noche de uso. Esto indica que los cambios en la visión se observan desde el primer día con una mejoría total al mes.<sup>18</sup>

Comparando los resultados obtenidos en la elaboración de nuestra guía clínica con los citados anteriormente, hemos podido comprobar que el sistema empleado en la adaptación de estas lentes, es decir, como indica el fabricante, es viable para la reducción de la progresión de la miopía. No obstante es necesario realizar algunas aclaraciones:

- No se observó una disminución del componente esférico y/o cilíndrico de manera regular. En el análisis de nuestros pacientes se obtienen valores

esferocilíndricos más positivos que los originales pero que no siguen un patrón característico.

- Se observó un aumento de la agudeza visual final de los pacientes en comparación a la original.

Nuestra limitación principal es el escaso tamaño muestral. Esto ha dificultado el análisis preciso de la disminución del componente tanto esférico como cilíndrico así como la agudeza visual.

Para futuros estudios se recomienda hacer un seguimiento exhaustivo del paciente, no únicamente de los aspectos ópticos (disminución AV, topografías...) sino también a nivel de comodidad y confort que ha experimentado durante el tratamiento.

Si comparamos los resultados obtenidos en los distintos estudios, anteriormente descritos,<sup>16,17,18</sup> llegamos a la misma conclusión, la ortoqueratología proporciona una buena visión sin el uso de corrección que permite la ausencia de dependencia de gafas, otorgando libertad para realizar ciertas actividades tanto en el ámbito deportivo como en el profesional. Para conseguir los resultados esperados, es necesario que el paciente siga rigurosamente las instrucciones dadas por el óptico-optometrista ya que cualquier incumplimiento podría resultar peligroso para la integridad del ojo. Por otro lado, es responsabilidad del óptico-optometrista realizar una adaptación correcta para conseguir los resultados esperados.

La aplicación actual de la ortoqueratología no es sólo la corrección de los distintos errores refractivos, sino también se está usando en el control de la miopía en niños. Según varios estudios se demostró que la velocidad de longitud axial (longitud anteroposterior del ojo) se reducía en un 33% en el grupo de niños que usaban las lentes de orto-k frente a un grupo de control.<sup>19</sup>

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Martín Herranz, R. y Vecilla Antolínez G. Manual de optometría. Madrid. España: Editorial Médica Panamericana. (2010)
2. Valledado Álvarez, A. Ametropías y su corrección. Cirugía de la catarata. Medicine, Programa de Médica Continuada. 2013; 8: 1224-1227.
3. Grosvenor, T. Cirugía refractiva. Optometría de atención primaria. Barcelona. España: Masson, S.A.(2011).
4. Caroline PJ, Choo J, Harlin D, Papas E, Holden B. Morphologic changes in cat epithelium following continuous wear of orthokeratology lenses. Contact Lens and Anterior Eye 2007; 31: 29-37
5. Bausch and Lomb Company. Guía de ortoqueratología nocturna. Boston. Polymer Technology. (2003)
6. Chan B, Cho P, Mountford J. Relationship between corneal topographical changes and subjective myopic reduction in overnight orthokeratology: a retrospective study. Clinical & Experimental Optometry. 2010; 93: 237-242
7. Chan B, Cho P, Cheung SW. Práctica de ortoqueratología en niños en una clínica universitaria en Hong Kong. Clinical and Experimental Optometry. 2008; 91:453-460.
8. Galindo J, Peña A, García S. Ortoqueratología en defectos hipermetrópicos. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2016; 14: 107-120
9. Mountford J, Ruston D, Dave T. Orthokeratology: Principles and Practice Oxford. Butterworth-Heinemann (2004)
10. Villa C, González J. Ortoqueratología nocturna. Colegio Nacional de Ópticos Optometristas Madrid. España: ICM (2016).
11. Van Meter WS, Musch DC, Jacobs DS, Kaufman SC, Reinhart WJ, Udell IJ. Safety of overnight orthokeratology for myopia. American Academy of Ophthalmology. 2008; 115: 2301-2313
12. Paragon Vision Sciences. 2016. Paragon CRT Contact Lenses: Innovative Technology. <https://www.paragonvision.com/ecp/products/crt> (26 de octubre de 2017)
13. Laboratorios Conóptica. Guía de adaptación <http://www.conoptica.es/images/documentos/productos/Seefree.pdf> (5 de febrero de 2018).
14. Tiedra. Contactología integral. [http://www. Tiedra.net/óptica/Blog/13-alexar-la-lente-de-ortoqueratologia-de-alta-resolucion.aspx](http://www.Tiedra.net/óptica/Blog/13-alexar-la-lente-de-ortoqueratologia-de-alta-resolucion.aspx) (5 de febrero de 2018)
15. Gifford P, Maseedupally V, Lum E, et al. Regional changes to corneal curvature in myopic orthokeratology. Cont Lens Anterior Eye. 2011; 34: 24-25.
16. Liong S, Mohidin N, Tan B, y Ali B. Refractive error, visual acuity, and

corneal curvature changes in high and low myopes with orthokeratology A Malaysian study. Taiwan Journal Of Ophthalmology. 2015; 5:164-168

17. Mika R, Morgan B, Cron M, Lotoczky J, y Pole J. Safety and efficacy of overnight orthokeratology in myopic children. American Optometric Association. 2007; 27: 225-231

18. Sorbara L, Fonn D, Lu F, Kord R, y Simpson T. Reduction of myopia from corneal refractive therapy. Optometry and vision science. 2005; 82: 512-518.

19. Santodomingo - Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, Gutiérrez-Ortega R, Sugimoto K. "Long-term Efficacy of Orthokeratology Contact Lens Wear in Controlling the Progression of Childhood Myopia. Current Eye Research. 2017; 42: 713-720

**ANEXO: TABLAS DE REFERENCIA ADAPTACIÓN ALEXA AR**

TABLA 1: codificación de la lente según K medio, potencia y diámetro (&lt;5.00D)

ALEXA AR – TABLA DE CODIFICACIÓN SEGÚN K, DIV y POTENCIA A CORREGIR								
REFERENCIA	01	02	03	04	05	06	07	08
K MEDIO / E. E	-1.5	-2.00	-2.50	-3.50	-3.50	-4.00	-4.50	-5.00
<b>Diametro 11.20 - DIV 11.30 a 11.90</b>								
A 39,87-40,11 (40.00)	40.00/-1.5	40.00/-2.00	40.00/-2.50	40.00/-3.50	40.00/-3.50	40.00/-4.00	40.00/-4.50	40.00/-5.00
B 40,12-40,36 (40.25)	40.25/-1.5	40.25/-2.00	40.25/-2.50	40.25/-3.50	40.25/-3.50	40.25/-4.00	40.25/-4.50	40.25/-5.00
C 40,37-40,66 (40.50)	40.50/-1.5	40.50/-2.00	40.50/-2.50	40.50/-3.50	40.50/-3.50	40.50/-4.00	40.50/-4.50	40.50/-5.00
D 40,67-40,86 (40.75)	40.75/-1.5	40.75/-2.00	40.75/-2.50	40.75/-3.50	40.75/-3.50	40.75/-4.00	40.75/-4.50	40.75/-5.00
E 40,87-41,11 (41.00)	41.00/-1.5	41.00/-2.00	41.00/-2.50	41.00/-3.50	41.00/-3.50	41.00/-4.00	41.00/-4.50	41.00/-5.00
F 41,12-41,36 (41.25)	41.25/-1.5	41.25/-2.00	41.25/-2.50	41.25/-3.50	41.25/-3.50	41.25/-4.00	41.25/-4.50	41.25/-5.00
G 41,37-41,66 (41.50)	41.50/-1.5	41.50/-2.00	41.50/-2.50	41.50/-3.50	41.50/-3.50	41.50/-4.00	41.50/-4.50	41.50/-5.00
H 41,67-41,86 (41.75)	41.75/-1.5	41.75/-2.00	41.75/-2.50	41.75/-3.50	41.75/-3.50	41.75/-4.00	41.75/-4.50	41.75/-5.00
I 41,87-42,11 (42.00)	42.00/-1.5	42.00/-2.00	42.00/-2.50	42.00/-3.50	42.00/-3.50	42.00/-4.00	42.00/-4.50	42.00/-5.00
J 42,12-42,36 (42.25)	42.25/-1.5	42.25/-2.00	42.25/-2.50	42.25/-3.50	42.25/-3.50	42.25/-4.00	42.25/-4.50	42.25/-5.00
<b>Diametro 10.80 – DIV 11.20 a 11.60</b>								
K 42,37-42,66 (42.50)	42.50/-1.5	42.50/-2.00	42.50/-2.50	42.50/-3.50	42.50/-3.50	42.50/-4.00	42.50/-4.50	42.50/-5.00
L 42,67-42,86 (42.75)	42.75/-1.5	42.75/-2.00	42.75/-2.50	42.75/-3.50	42.75/-3.50	42.75/-4.00	42.75/-4.50	42.75/-5.00
M 42,87-43,11 (43.00)	43.00/-1.5	43.00/-2.00	43.00/-2.50	43.00/-3.50	43.00/-3.50	43.00/-4.00	43.00/-4.50	43.00/-5.00
N 43,12-43,36 (43.25)	43.25/-1.5	43.25/-2.00	43.25/-2.50	43.25/-3.50	43.25/-3.50	43.25/-4.00	43.25/-4.50	43.25/-5.00
O 43,37-43,66 (43.50)	43.50/-1.5	43.50/-2.00	43.50/-2.50	43.50/-3.50	43.50/-3.50	43.50/-4.00	43.50/-4.50	43.50/-5.00
P 43,67-43,86 (43.75)	43.75/-1.5	43.75/-2.00	43.75/-2.50	43.75/-3.50	43.75/-3.50	43.75/-4.00	43.75/-4.50	43.75/-5.00
<b>Diametro 10.40 – DIV 10.80 a 11.40</b>								
Q 43,87-44,11 (44.00)	44.00/-1.5	44.00/-2.00	44.00/-2.50	44.00/-3.50	44.00/-3.50	44.00/-4.00	44.00/-4.50	44.00/-5.00
R 44,12-44,36 (44.25)	44.25/-1.5	44.25/-2.00	44.25/-2.50	44.25/-3.50	44.25/-3.50	44.25/-4.00	44.25/-4.50	44.25/-5.00
S 44,37-44,66 (44.50)	44.50/-1.5	44.50/-2.00	44.50/-2.50	44.50/-3.50	44.50/-3.50	44.50/-4.00	44.50/-4.50	44.50/-5.00
T 44,67-44,86 (44.75)	44.75/-1.5	44.75/-2.00	44.75/-2.50	44.75/-3.50	44.75/-3.50	44.75/-4.00	44.75/-4.50	44.75/-5.00
U 44,87-45,11 (45.00)	45.00/-1.5	45.00/-2.00	45.00/-2.50	45.00/-3.50	45.00/-3.50	45.00/-4.00	45.00/-4.50	45.00/-5.00
V 45,12-45,36 (45.25)	45.25/-1.5	45.25/-2.00	45.25/-2.50	45.25/-3.50	45.25/-3.50	45.25/-4.00	45.25/-4.50	45.25/-5.00
W 45,37-45,66 (45.50)	45.50/-1.5	45.50/-2.00	45.50/-2.50	45.50/-3.50	45.50/-3.50	45.50/-4.00	45.50/-4.50	45.50/-5.00
X 45,67-45,86 (45.75)	45.75/-1.5	45.75/-2.00	45.75/-2.50	45.75/-3.50	45.75/-3.50	45.75/-4.00	45.75/-4.50	45.75/-5.00
Y 45,87-46,11 (46.00)	46.00/-1.5	46.00/-2.00	46.00/-2.50	46.00/-3.50	46.00/-3.50	46.00/-4.00	46.00/-4.50	46.00/-5.00
Z 46,12-46,36 (46.25)	46.25/-1.5	46.25/-2.00	46.25/-2.50	46.25/-3.50	46.25/-3.50	46.25/-4.00	46.25/-4.50	46.25/-5.00
ZA 46,37-46,66 (46.50)	46.50/-1.5	46.50/-2.00	46.50/-2.50	46.50/-3.50	46.50/-3.50	46.50/-4.00	46.50/-4.50	46.50/-5.00
ZB 46,67-46,86 (46.75)	46.75/-1.5	46.75/-2.00	46.75/-2.50	46.75/-3.50	46.75/-3.50	46.75/-4.00	46.75/-4.50	46.75/-5.00
ZC 46,87-47,11 (47.00)	47.00/-1.5	47.00/-2.00	47.00/-2.50	47.00/-3.50	47.00/-3.50	47.00/-4.00	47.00/-4.50	47.00/-5.00
ZD 47,12-47,36 (47.25)	47.25/-1.5	47.25/-2.00	47.25/-2.50	47.25/-3.50	47.25/-3.50	47.25/-4.00	47.25/-4.50	47.25/-5.00
ZE 47,37-47,66 (47.50)	47.50/-1.5	47.50/-2.00	47.50/-2.50	47.50/-3.50	47.50/-3.50	47.50/-4.00	47.50/-4.50	47.50/-5.00



TABLA 2: Codificación de la lente según K medio, potencia y diámetro (&gt;-5.00D, &lt;-10.00D)

ALEXA AR – TABLA DE CODIFICACIÓN SEGÚN K, DIV y POTENCIA A CORREGIR								
REFERENCIA	01	02	03	04	05	06	07	08
K MEDIO / E. E	-1.5	-2.00	-2.50	-3.50	-3.50	-4.00	-4.50	-5.00
<b>Diametro 11.20 - DIV 11.30 a 11.90</b>								
A 39,87-40,11 (40.00)	40.00/-1.5	40.00/-2.00	40.00/-2.50	40.00/-3.50	40.00/-3.50	40.00/-4.00	40.00/-4.50	40.00/-5.00
B 40,12-40,36 (40.25)	40.25/-1.5	40.25/-2.00	40.25/-2.50	40.25/-3.50	40.25/-3.50	40.25/-4.00	40.25/-4.50	40.25/-5.00
C 40,37-40,66 (40.50)	40.50/-1.5	40.50/-2.00	40.50/-2.50	40.50/-3.50	40.50/-3.50	40.50/-4.00	40.50/-4.50	40.50/-5.00
D 40,67-40,86 (40.75)	40.75/-1.5	40.75/-2.00	40.75/-2.50	40.75/-3.50	40.75/-3.50	40.75/-4.00	40.75/-4.50	40.75/-5.00
E 40,87-41,11 (41.00)	41.00/-1.5	41.00/-2.00	41.00/-2.50	41.00/-3.50	41.00/-3.50	41.00/-4.00	41.00/-4.50	41.00/-5.00
F 41,12-41,36 (41.25)	41.25/-1.5	41.25/-2.00	41.25/-2.50	41.25/-3.50	41.25/-3.50	41.25/-4.00	41.25/-4.50	41.25/-5.00
G 41,37-41,66 (41.50)	41.50/-1.5	41.50/-2.00	41.50/-2.50	41.50/-3.50	41.50/-3.50	41.50/-4.00	41.50/-4.50	41.50/-5.00
H 41,67-41,86 (41.75)	41.75/-1.5	41.75/-2.00	41.75/-2.50	41.75/-3.50	41.75/-3.50	41.75/-4.00	41.75/-4.50	41.75/-5.00
I 41,87-42,11 (42.00)	42.00/-1.5	42.00/-2.00	42.00/-2.50	42.00/-3.50	42.00/-3.50	42.00/-4.00	42.00/-4.50	42.00/-5.00
J 42,12-42,36 (42.25)	42.25/-1.5	42.25/-2.00	42.25/-2.50	42.25/-3.50	42.25/-3.50	42.25/-4.00	42.25/-4.50	42.25/-5.00
<b>Diametro 10.80 – DIV 11.20 a 11.60</b>								
K 42,37-42,66 (42.50)	42.50/-1.5	42.50/-2.00	42.50/-2.50	42.50/-3.50	42.50/-3.50	42.50/-4.00	42.50/-4.50	42.50/-5.00
L 42,67-42,86 (42.75)	42.75/-1.5	42.75/-2.00	42.75/-2.50	42.75/-3.50	42.75/-3.50	42.75/-4.00	42.75/-4.50	42.75/-5.00
M 42,87-43,11 (43.00)	43.00/-1.5	43.00/-2.00	43.00/-2.50	43.00/-3.50	43.00/-3.50	43.00/-4.00	43.00/-4.50	43.00/-5.00
N 43,12-43,36 (43.25)	43.25/-1.5	43.25/-2.00	43.25/-2.50	43.25/-3.50	43.25/-3.50	43.25/-4.00	43.25/-4.50	43.25/-5.00
O 43,37-43,66 (43.50)	43.50/-1.5	43.50/-2.00	43.50/-2.50	43.50/-3.50	43.50/-3.50	43.50/-4.00	43.50/-4.50	43.50/-5.00
P 43,67-43,86 (43.75)	43.75/-1.5	43.75/-2.00	43.75/-2.50	43.75/-3.50	43.75/-3.50	43.75/-4.00	43.75/-4.50	43.75/-5.00
<b>Diametro 10.40 – DIV 10.80 a 11.40</b>								
Q 43,87-44,11 (44.00)	44.00/-1.5	44.00/-2.00	44.00/-2.50	44.00/-3.50	44.00/-3.50	44.00/-4.00	44.00/-4.50	44.00/-5.00
R 44,12-44,36 (44.25)	44.25/-1.5	44.25/-2.00	44.25/-2.50	44.25/-3.50	44.25/-3.50	44.25/-4.00	44.25/-4.50	44.25/-5.00
S 44,37-44,66 (44.50)	44.50/-1.5	44.50/-2.00	44.50/-2.50	44.50/-3.50	44.50/-3.50	44.50/-4.00	44.50/-4.50	44.50/-5.00
T 44,67-44,86 (44.75)	44.75/-1.5	44.75/-2.00	44.75/-2.50	44.75/-3.50	44.75/-3.50	44.75/-4.00	44.75/-4.50	44.75/-5.00
U 44,87-45,11 (45.00)	45.00/-1.5	45.00/-2.00	45.00/-2.50	45.00/-3.50	45.00/-3.50	45.00/-4.00	45.00/-4.50	45.00/-5.00
V 45,12-45,36 (45.25)	45.25/-1.5	45.25/-2.00	45.25/-2.50	45.25/-3.50	45.25/-3.50	45.25/-4.00	45.25/-4.50	45.25/-5.00
W 45,37-45,66 (45.50)	45.50/-1.5	45.50/-2.00	45.50/-2.50	45.50/-3.50	45.50/-3.50	45.50/-4.00	45.50/-4.50	45.50/-5.00
X 45,67-45,86 (45.75)	45.75/-1.5	45.75/-2.00	45.75/-2.50	45.75/-3.50	45.75/-3.50	45.75/-4.00	45.75/-4.50	45.75/-5.00
Y 45,87-46,11 (46.00)	46.00/-1.5	46.00/-2.00	46.00/-2.50	46.00/-3.50	46.00/-3.50	46.00/-4.00	46.00/-4.50	46.00/-5.00
Z 46,12-46,36 (46.25)	46.25/-1.5	46.25/-2.00	46.25/-2.50	46.25/-3.50	46.25/-3.50	46.25/-4.00	46.25/-4.50	46.25/-5.00
ZA 46,37-46,66 (46.50)	46.50/-1.5	46.50/-2.00	46.50/-2.50	46.50/-3.50	46.50/-3.50	46.50/-4.00	46.50/-4.50	46.50/-5.00
ZB 46,67-46,86 (46.75)	46.75/-1.5	46.75/-2.00	46.75/-2.50	46.75/-3.50	46.75/-3.50	46.75/-4.00	46.75/-4.50	46.75/-5.00
ZC 46,87-47,11 (47.00)	47.00/-1.5	47.00/-2.00	47.00/-2.50	47.00/-3.50	47.00/-3.50	47.00/-4.00	47.00/-4.50	47.00/-5.00
ZD 47,12-47,36 (47.25)	47.25/-1.5	47.25/-2.00	47.25/-2.50	47.25/-3.50	47.25/-3.50	47.25/-4.00	47.25/-4.50	47.25/-5.00
ZE 47,37-47,66 (47.50)	47.50/-1.5	47.50/-2.00	47.50/-2.50	47.50/-3.50	47.50/-3.50	47.50/-4.00	47.50/-4.50	47.50/-5.00