



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

GUÍA CLÍNICA PARA LA ADAPTACIÓN DE ORTOQUERATOLOGÍA (CONTROL DE MIOPÍA)

Presentado por Nerea Ladrón de Guevara Badiola

Tutelado por Pilar Cañadas Suárez

Tipo de TFG: Investigación

En Valladolid a, 18 de junio de 2018.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	- 1 -
1.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO	- 1 -
1.1.1. MIOPIA.....	- 1 -
1.1.2. CONTROL DE MIOPIA	- 1 -
1.2. ORTOQUERATOLOGÍA	- 2 -
1.2.1. DEFINICIÓN.....	- 2 -
1.2.2. HISTORIA	- 2 -
1.3. HISTOLOGÍA DE LA CórNEA.....	- 3 -
1.4. ORTOQUERATOLOGÍA EN LA ACTUALIDAD	- 3 -
1.4.1. ORTOQUERATOLOGÍA ACTUAL	- 3 -
1.4.2. GEOMETRÍAS.....	- 4 -
1.4.3. LC DE ORTOQUERATOLOGÍA ALEXA AR (TIEDRA).....	- 5 -
1.5. MODIFICACIONES EN LA CórNEA POR ORTOQUERATOLOGÍA.....	- 6 -
1.6. DISEÑOS DE LENTES DE ORTOQUERATOLOGÍA PARA MIOPIA DISPONIBLES EN ESPAÑA.....	- 7 -
2. MATERIAL Y MÉTODOS	- 8 -
2.1. MATERIAL NECESARIO.....	- 8 -
3. RESULTADOS. GUÍA CLÍNICA: ADAPTACIÓN DE ORTOQUERATOLOGÍA.....	- 9 -
3.1. SELECCIÓN DEL CANDIDATO ADECUADO.....	- 9 -
3.2. ADAPTACIÓN.....	- 9 -
3.2.1. SELECCIÓN DE LC.....	- 9 -
3.2.2. EVALUACIÓN DE LC.	- 10 -
3.2.2.1. Adaptación abierta	- 10 -
3.2.2.2. Adaptación cerrada	- 10 -
3.2.3. ENTREGA DE LAS LC Y REVISIONES.....	- 11 -
3.3. EJEMPLO DE ADAPTACIÓN DE LC ALEXA	- 11 -
3.4. PROGRESIÓN DE MIOPIA.....	- 13 -
4. DISCUSIÓN.....	- 14 -
5. CONCLUSIONES	- 16 -
6. BIBLIOGRAFÍA	- 17 -
7. ANEXOS	- 19 -
ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA APLICACIÓN DE ORTOQUERATOLOGÍA.	- 19 -
ANEXO II. TABLAS DE PARÁMETROS DE LAS LC DE ORTOQUERATOLOGÍA ALEXA AR.	- 20 -

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

1.1.1. MIOPIA

La miopía es el problema visual con mayor prevalencia en el mundo, padeciéndola aproximadamente 1.600 millones de personas.¹ Cuando la miopía es elevada aumenta el riesgo de sufrir desprendimientos de retina, glaucoma, cataratas, etc.²

En un estudio realizado en EEUU¹ encontraron que la gente de etnia asiática presentaba una prevalencia de miopía más alta (30%), en comparación con los caucásicos (13,4%) o con los hispanos (11,9%). También se verifica que en poblaciones urbanas de Asia, sobrepasa el 80%, mientras que en regiones rurales del mismo continente no supera el 5%.

La generación más joven está desarrollando grados de miopía cada vez más elevados, y esto empieza a ser alarmante. En los últimos años estamos viviendo una epidemia de miopía. En España las cifras dicen que un 25% de personas tienen miopía, y que casi el 50% de los jóvenes entre 21 y 30 años la sufren. No hay estudios que demuestren científicamente la etiología de esta epidemia, pero se sospecha la implicación de los factores medioambientales.³

La falta de exposición a la luz natural sería uno de los factores más importantes para explicar este aumento, ya que la radiación solar estimula la secreción de dopamina, la cual inhibe el crecimiento del ojo durante la infancia, frenando así la aparición y desarrollo de la miopía. Esta hipótesis se asocia con la reducción del tiempo dedicado a actividades extraescolares al aire libre, y a que pasan cada vez más tiempo delante de aparatos electrónicos.³

1.1.2. CONTROL DE MIOPIA

Debido al aumento de la miopía, las estrategias para disminuir la progresión de la misma están teniendo un papel más importante.² Existen estrategias farmacológicas que emplean bloqueadores de los receptores colinérgicos muscarínicos, como la atropina o pirenzepina. En el estudio Atropine in the Treatment of Myopia (ATOM)⁴ se demostró que estos fármacos producen múltiples efectos secundarios y además, después de dejar el tratamiento, hay un aumento de la tasa inicial de la progresión de la miopía. También se ha estudiado el tratamiento con lentes bifocales y lentes de contacto (LC) hidrofílicas con diseño esférico, pero el resultado no es efectivo.¹

Un método actual y efectivo para el control de la miopía es la ortoqueratología. Aunque se tienen que realizar más estudios para determinar la eficacia de la ortoqueratología en el control de la miopía, el estudio "Longitudinal Orthokeratology Research in Children" (LORIC)⁵ demostró que es un método que ha conseguido ralentizar el alargamiento axial y el crecimiento de la cámara vítrea. Otro estudio a destacar es el "Myopia Control with Orthokeratology Contact Lenses in Spain" (MCOS)⁶ en el que demuestran mediante un ensayo clínico prospectivo que el uso de LC de ortoqueratología es un método factible y seguro para el control de la progresión de la miopía.

Las LC de ortoqueratología para el control de miopía usan una zona óptica más pequeña, para asegurar que todos los rayos periféricos entran a través de la pupila, creando un desenfoque periférico miope. Este efecto parece producir una ralentización del crecimiento constante de la miopía, ya que la retina periférica juega un papel significativo en el proceso de emetropización, por lo que, si la imagen que llega a la retina periférica está enfocada, el ojo no aumenta su longitud axial (LA), evitando un aumento de la miopía.⁷

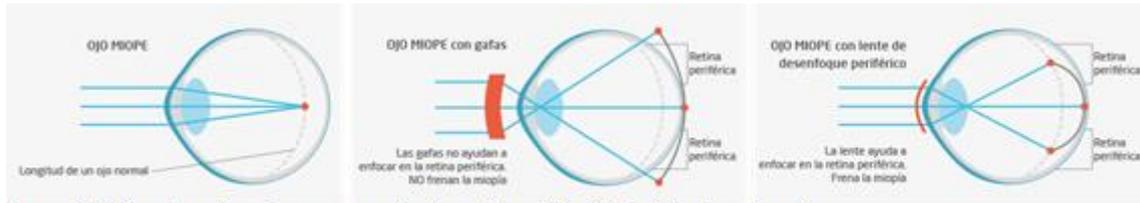


Figura 1. Diferentes situaciones en un ojo miope. Blog clínica Vista Sánchez Tracón.

Existen LC con desenfoque periférico sin ser ortoqueratología que se recomiendan para miopías en desarrollo y están dando buenos resultados en los estudios.

- LC permeables con desenfoque periférico
 - Amiopik de PauneVision de régimen diurno.⁸
- LC hidrofílicas con desenfoque periférico
 - Esencia de Tiedra, de régimen diurno y reemplazo trimestral.⁹
 - MiSight de Cooper, de régimen diurno y reemplazo diario.¹⁰
 - Amiopik de PauneVision, de régimen diurno.⁸

1.2. ORTOQUERATOLOGÍA

1.2.1. DEFINICIÓN

Los contactólogos César Villa y José Manuel González-Méijome definen la ortoqueratología nocturna como: "La compensación total o parcial de defectos de refracción esféricos y astigmáticos regulares mediante la redistribución reversible del tejido corneal provocada por la aplicación de lentes rígidas permeables al gas de geometría inversa, de modo que el paciente pueda prescindir de cualquier compensación visual durante el día".¹¹

Actualmente, la ortoqueratología nocturna está enfocada mayoritariamente a la compensación de la miopía. Aunque existen también diseños para compensar la hipermetropía y el astigmatismo.¹²

1.2.2. HISTORIA

El primer concepto de ortoqueratología (1960-1970) se utilizó cuando se observó que algunos pacientes miopes usuarios de lentes de contacto rígidas permeables a los gases (LCRPG) de polimetilmetacrilato (PMMA) presentaban una mejora de la AV sin corrección tras usar las lentes.¹² Las LC de este material se adaptaban con un radio más plano que la queratometría del meridiano corneal más plano (K) con el propósito de mejorar el intercambio lagrimal, produciendo así, un aplanamiento de la córnea central. Algunos

optometristas que observaron este fenómeno, teorizaron que si la córnea se modificaba involuntariamente, tal vez se podría modelar de forma controlada. Los primeros que describieron este efecto son Jessen, May, Grant, Wesley, Harris, Kerns.¹³

Hasta la década de los 90, esta técnica era de régimen diurno y se usaba una LC con un diseño tricurvo. Las limitaciones que presentaba, eran que solo corregía hasta -3.00 dioptrías (D) y la duración del tratamiento para obtener resultados era de aproximadamente un año. La LC no era estable, se producían grandes desplazamientos, distorsiones corneales e inducía astigmatismos no deseados.^{13,14}

Hasta el momento, la ortoqueratología no obtuvo aceptación, bien porque los científicos sostenían que no era seguro alterar la córnea, y porque el efecto del tratamiento solo se podía evaluar mediante la queratometría.¹⁵

1.3. HISTOLOGÍA DE LA CÓRNEA

La córnea es una estructura visco-elástica situada en la parte externa y central del globo ocular que tiene una función refractiva así como de barrera química y mecánica entre el ojo y el medio ambiente. Su diámetro es de 11,7 mm (horizontal) x 10,6 mm y tiene un espesor de 535 micras.^{2,16}

Microscópicamente, la córnea puede dividirse en 5 capas. Se van a describir según su localización, desde parte externa a interna.¹⁷

- El epitelio es una capa estratificada escamosa no queratinizada que se encuentra en continua renovación a lo largo de la vida a partir de la población de células madre limbo-corneales.^{16,17} El epitelio está dividido en 3 capas, ordenadas desde el interior: Una capa de células columnares basales que se unen mediante hemidesmosomas a la membrana basal epitelial. Dos o tres filas de células aladas que se unen por uniones tipo desmosoma y tipo GAP. Dos capas de células superficiales alargadas y delgadas unidas por puentes.¹⁷
- La capa de Bowman es una capa de tejido transparente formada por fibras de colágeno organizadas al azar. Esta capa no se regenera.¹⁷
- El estroma está compuesto principalmente por capas de fibrillas de colágeno orientadas de forma regular, queratocitos y matriz extracelular.¹⁷
- La membrana de Descemet es la lámina basal gruesa segregada por el endotelio. Está compuesta por un fino enrejado de fibrillas de colágeno.^{16,17}
- El endotelio es una capa única de células hexagonales escamosas.¹⁶

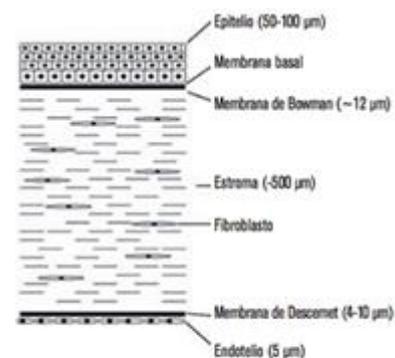


Figura 2. Capas de la córnea. Clout NJ et al, Mol Vis 2003; 9: 440-448.

1.4. ORTOQUERATOLOGÍA EN LA ACTUALIDAD

1.4.1. ORTOQUERATOLOGÍA ACTUAL

Desde la ortoqueratología diurna inicial hacia el desarrollo de la actual terapia refractiva corneal (CRT) ha contribuido varios factores.¹²

En 1989 los laboratorios Contex, introdujeron las primeras lentes de *geometría inversa*, estas lentes mejoraban el centrado y aceleraban el tiempo de tratamiento respecto a las lentes convencionales.^{12,13} En 1995 se introdujeron los materiales rígidos de alta permeabilidad, con ello, las lentes se empezaron a usar durante la noche y así el paciente podía prescindir de la compensación visual durante el día, así surgió la *Ortoqueratología nocturna*.¹²

Posteriormente se introdujeron la topografía, la paquimetría y tomografía corneal, pruebas que ayudan a la evaluación de la respuesta corneal al tratamiento ortoqueratológico.¹²

Tras esto, se introduce la lente de *doble geometría inversa*, que se consideraba la primera lente de *ortoqueratología avanzada*.¹⁴ En 1999, se crearon nuevos diseños de lentes para ortoqueratología, el más destacado es el diseño de *geometría sigmoidal* de Legarton. Con este diseño, surgen las LC "Corneal Refractive Therapy" (CRT), con la cual se consigue corregir ametropías de hasta -4,00 D en menos de una semana y ametropías de hasta -6,00 D en 15-30 días.³ Los estudios de este diseño resultaron tan buenos que fue aprobado por la FDA en junio de 2002.¹² En 2004 la FDA aprueba cuatro diseños más de LC para la realización de ortoqueratología nocturna hasta -5,00 D de miopía y -1,75 D de astigmatismo. Bausch & Lomb adquiere las patentes y distribuye las lentes bajo el nombre de "Vision Shaping Treatment" (VST), en español, "moldeo corneal personificado".¹⁸

Por estos avances se ha llegado a que la ortoqueratología actual es un método predecible, eficaz, seguro y estable.¹²

1.4.2. GEOMETRÍAS

Las lentes de contacto de ortoqueratología se clasifican en tres grandes grupos según su geometría.

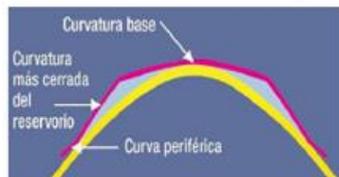


Figura 3. Perfil de una lente de geometría inversa simple. Bausch & Lomb Company. ⁶



Figura 4. Perfil de una lente de geometría inversa doble. Bausch & Lomb Company. ⁶

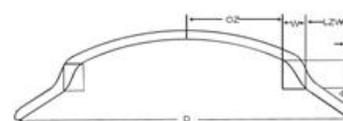


Figura 5. Zonas de una lente Paragon CRT y parámetros disponibles. ParagonVisión CRT Fitting Guide. ¹³

1.4.2.1. Lente de geometría inversa simple

Este diseño (*figura 3*) se caracteriza por tener *una curva base* más plana que el ápex corneal. A continuación, *una zona de reserva lagrimal* donde se cierra el radio de la lente respecto al de la zona óptica, permitiendo así el correcto centrado de la misma y donde se produce un cúmulo de lágrima. Y por último, *una zona periférica*, en que la curvatura se vuelve nuevamente más plana para permitir el intercambio lagrimal.¹⁹

1.4.2.2. Lente de geometría inversa doble

Esta lente, (*figura 4*) fue la que mejoró el diseño convencional, ya que se añadió un segundo reservorio lagrimal, o zona de alineamiento, para mejorar el centrado y la estabilidad de la lente. Por tanto, su superficie se divide en cuatro zonas bien diferenciadas. Se encuentran el radio base, curva inversa, curva de alineamiento y curva periférica.¹⁹

1.4.2.3. Lente de geometría sigmoidal (CRT)

A diferencia de los diseños anteriores, este no tiene diferentes curvas (*figura 5*), sino que consiste en una única curva sigmoidea que va desde la zona de aplanamiento hasta la periferia.²⁰

Esta lente contiene una zona central esférica o radio de la zona óptica posterior (BOZR) seguida de una curva sigmoidal o "Return Zone" que forma un reservorio en donde se acumula el exceso de lágrima y las células epiteliales desplazadas. Por último, encontramos la "Landing Zone" en forma de recta que permite el centrado de la lente y crea un suficiente levantamiento de borde para el intercambio lagrimal. Esta última zona queda tangente a la córnea para favorecer la comodidad del paciente durante el porte de la lente.²¹

1.4.3. LC DE ORTOQUERATOLOGÍA ALEXA AR (TIEDRA)

1.4.3.1. Zonas de la LC Alexa AR

Las lentes Alexa tienen un diseño de doble geometría inversa (*figura 4*), la componen cuatro zonas diferenciadas.²²

1.4.3.1.1. Radio base (BC)

Esta zona es la encargada de aplanar la zona central de la córnea. El radio se elige según la cantidad de aplanamiento que se desea tratar y esto depende de la potencia de K y la cantidad de miopía que se quiera compensar. El BC típicamente tiene entre 5,0 mm y 6,8 mm de diámetro.⁷

1.4.3.1.2. 1º curva inversa o curva de adaptación

Esta zona es significativamente más curva que la región central y mide de 0,5 mm a 1,0 mm de ancho. El espacio libre que se forma debajo de esta curva se conoce como "depósito de película lagrimal". Esta zona se encuentra en todas las lentes de ortoqueratología avanzada. Una de las funciones principales de la zona inversa es elevar o bajar el BC para crear la cantidad deseada de profundidad sagital. Su profundidad varía en función de la cantidad de miopía que se desee corregir. Para una misma K, la profundidad del depósito lagrimal será menor si hay que corregir menos dioptrías miópicas.⁷

1.4.3.1.3. 2º curva inversa o curva de alineamiento

Esta zona vuelve a apoyar sobre la córnea, y se precisa una alineación y separación mínima para obtener un correcto centrado de la lente. Se encuentra solamente en las lentes de doble geometría inversa y en las de diseño sigmoidal. Esta zona de 0,5 mm a 1,0 mm de ancho puede ser esférica,

asférica o tangente. En el caso de las lentes ALEXA se trata de una zona asférica.^{7, 15, 22}

1.4.3.1.4. Levantamiento de borde o curva periférica

Se trata del extremo del borde, la superficie posterior se desvía de la zona de alineamiento y se aleja de la córnea subyacente para fusionarse con la superficie anterior, produciendo una mayor comodidad. Esta zona se encuentra en todas las lentes ortoqueratológicas.²³

1.4.3.2. Diámetro total de la lente

El diámetro total de una lente de doble geometría inversa es a menudo de 0,8 a 1,2 mm más pequeño que el diámetro del iris visible horizontal (HVID). Suele estar comprendido entre 9,5 y 12,0 mm.^{7, 23}

Tabla 1. Diámetro recomendado según K media. Guía Alexa AR.²²

K media (D)	φ ideal (mm)
40.00 – 42.25	11.20
42.25 – 43.75	10.80
44.00 – 47.50	10.40
47.75 – 49.00	10.00

1.4.3.3. Material de la lente

Como la ortoqueratología se aplica en fase nocturna, las LC requieren el uso de materiales de alto coeficiente de transmisibilidad de oxígeno (Dk) para garantizar una transmisión adecuada de oxígeno a la córnea. Una transmisibilidad de 87 (Dk/t) o superior es suficiente para que la córnea no se edematice durante la noche. Un estudio de Lum y Swarbrick²⁴ descubrió que el uso de materiales de mayor Dk mejoraba la eficacia clínica del tratamiento. El material más usado, y el que usan las lentes ALEXA es el paragón HDS 100, con un Dk de 100.²²

1.4.3.4. Grabado de la lente

Estas LC tienen grabado un código de identificación que consta de tres dígitos. El primer dígito indica la potencia corneal media y los dos últimos el equivalente esférico corneal. De esta forma, identificamos la cantidad de potencia esférica que estamos intentando corregir.²²

1.5. MODIFICACIONES EN LA CÓRNEA POR ORTOQUERATOLOGÍA

Las LC de ortoqueratología, producen un moldeamiento de la superficie corneal, variando la geometría de esta. Para corregir la miopía se debe aplanar la superficie corneal anterior, de tal forma que los rayos del infinito formen una imagen nítida en la retina.¹⁴

Hoy en día se conoce que los cambios producidos por la ortoqueratología son provocados por el efecto de las fuerzas hidrodinámicas de la lágrima. Esta fuerza es positiva en el centro de la córnea y negativa en la zona de reserva lagrimal. El conjunto de las dos fuerzas provocan un adelgazamiento en la región central de la córnea, y un engrosamiento del epitelio paracentral coincidente con la zona de

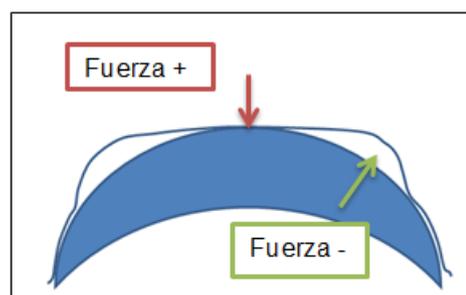


Figura 6. Esquema de fuerzas ejercidas por la LC en la córnea

retorno de la lente. Existe una relación directa entre el número de dioptrías corregidas y el adelgazamiento corneal alcanzado.^{13, 25}

Microscópicamente, parece que lo que ocurre en el epitelio y estroma corneal es que se reduce la cantidad de agua de las células epiteliales centrales y se expande hacia el epitelio lateral, pero no está claro si se produce redistribución de las células epiteliales o si es solo un flujo de líquido.¹⁶

1.6. DISEÑOS DE LENTES DE ORTOQUERATOLOGÍA PARA MIOPIA DISPONIBLES EN ESPAÑA

Tabla 2. Lente de contacto de ortoqueratología para trata miopía disponible en España.

Fabricante	Nombre	Diseño	Potencia a corregir	Método adaptación
Interlenco	Paragon CRT	Sigmoidal	-6.00 D (miopía) -1.75 D (astigmatismo)	Caja de Pruebas Stock Dinámico
	Veraorto HDS	Inversa doble	-4.00 D (miopía)	Empírico
Menicon	Z Night	Inversa simple	-4.00 (miopía) -1.50 (ast. directo) -0.75 (ast. inverso)	Professional Easy Fit
Lenticon	Paragon CRT	Sigmoidal	-6.00 (miopía) -1.75 (astigmatismo)	Tabla de cálculo
	Paragon CRT Dual Axis	Sigmoidal	-6.00 (miopía) -2.75 (astigmatismo)	Tabla de cálculo
	Ortolen Plus	Inversa doble	-4.00 (miopía)	Sowfare/Empírico
Conóptica	SeeFree	Inversa doble	-4.50 D (miopía) -1.50 D (ast. directo) -0.75 D (ast. oblicuo)	Topógrafo Oculus Módulo Seefree
Tiedra	Alexa Orto	Inversa doble	-4.00 D (miopía) -1.00 D (astigmatismo)	Tabla de cálculo
	Alexa Orto AR	Inversa doble	-10.00 D (miopía)	Tabla de cálculo
PauneVisión	DRL miopía	Inversa doble	-6.00 D (miopía)	Caja de Pruebas

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para empezar la elaboración de la guía clínica para la adaptación de ortoqueratología, primero se realizó un índice en el cual se organizan todos los conceptos que se querían explicar y que estos tuvieran un orden.

Tras esto, se realizó la búsqueda de la información en diferentes fuentes bibliográficas. Estas fuentes se tratan de libros de autores reconocidos nacionalmente como César Villa y José Manuel González Méijome. Dentro de estos libros se encuentran libros de contactología, capítulos dedicados a la ortoqueratología, y guías de cómo se realiza la adaptación de estas lentes.

También se buscó en las distintas bases de datos como Google Académico y PubMed, en las cuales se han encontrado varios artículos científicos y artículos de revistas. Para realizar la búsqueda de artículos en Google Académico se utilizó la palabra "ortoqueratología" donde se encontraron 281 resultados, los cuales, la mayoría eran citas de algún libro. Para ampliar la información se buscó la palabra "orthokeratology" y se encontraron 5.130 resultados. Para desarrollar el apartado de la histología de la córnea se ha buscado "anatomía córnea", la cual se ha complementado con "regeneración corneal".

El idioma preferente ha sido el español, pero se han encontrado artículos más recientes e interesantes publicados en inglés, los cuales se han tenido que traducir. El criterio de selección de la bibliografía encontrada ha sido la fecha de publicación, la cual se han intentado que fuera la más reciente posible y se han rechazado los artículos publicados antes del 2000.

2.1. MATERIAL NECESARIO

Para realizar una adaptación de ortoqueratología se necesita el siguiente material:

Pre-adaptación:

- Biomicroscopio (BPA) para ver la salud ocular del paciente y ver si presenta alguna contraindicación.
- Material para medir la ametropía: Foróptero/ gafa de prueba y optotipos.
- Material para medir la curvatura corneal del paciente: Queratómetro o topógrafo.

Adaptación:

- LC Alexa. La caja de pruebas recomendada consta de 31 lentes con un rango queratométrico de 40,00 D a 47,50 D y una potencia miópica -3,00 D (opcional).

Evaluación LC:

- BPA para evaluar el centrado y movimiento.
- BPA + fluoresceína para evaluar el fluorograma.
- Material para medir la sobrerrefracción: Foróptero o gafa de prueba y optotipos.
- Topógrafo para evaluar topografía.

3. RESULTADOS. GUÍA CLÍNICA: ADAPTACIÓN DE ORTOQUERATOLOGÍA.

3.1. SELECCIÓN DEL CANDIDATO ADECUADO

A la hora de seleccionar el perfil del candidato ideal, es necesario conocer cuales con los criterios de inclusión y de exclusión del laboratorio de las LC de ortoqueratología que se vayan a adaptar. Las LC que vamos a adaptar son las ALEXA AR, por tanto, los candidatos para la corrección de miopía mediante ortoqueratología con Alexa AR deben tener las siguientes características.

3.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes que desean y necesitan una reducción de la miopía; que no tengan contraindicaciones en el uso de LC; pacientes que desean realizar deportes sin uso de LC y que no desean someterse a cirugía refractiva.

3.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes que presenten astigmatismo contra la regla, astigmatismo superior a 1,5 D o astigmatismos superiores al 50% de la potencia esférica, y pacientes cuyas topografías corneales irregulares.

3.1.3. CONTRAINDICACIONES

La aplicación de ortoqueratología está contraindicada cuando se presenten ojo rojo, irritado, inflamaciones o infecciones en el segmento anterior del ojo, presencia de anomalía en conjuntiva, cornea o párpados, ojo seco o cualquier alteración sistémica que afecta a la lágrima e hipoestesia corneal.

3.1.4. MUESTRA

La muestra que se ha utilizado para realizar esta guía clínica ha sido compuesta por cuatro pacientes del centro Tu visión Ponferrada, León, de edades comprendidas entre los 10 y los 13 años. Estos pacientes tenían un error refractivo inicial comprendido entre los -2,50 y los -3,75 D, y con un astigmatismo subjetivo no significativo.

3.2. ADAPTACIÓN

3.2.1. SELECCIÓN DE LC.

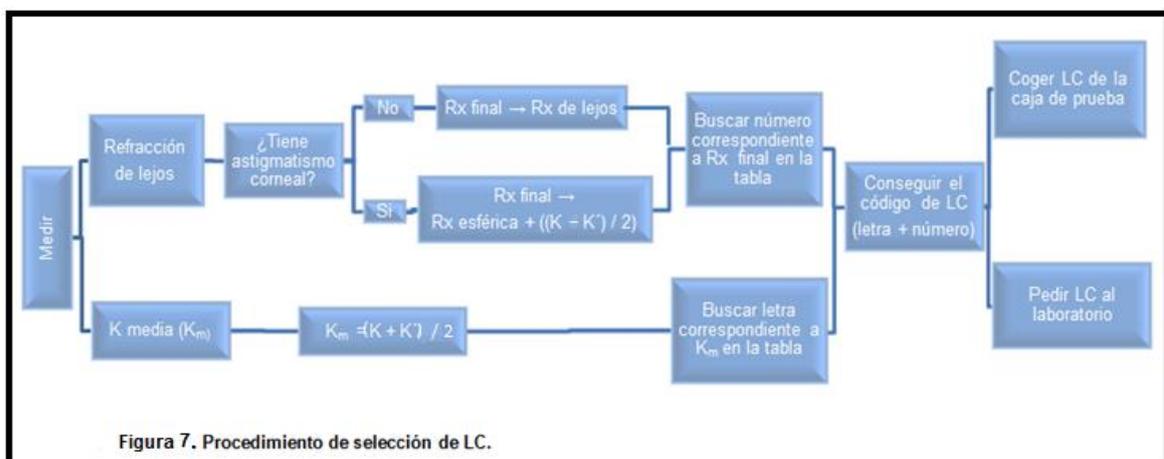


Figura 7. Procedimiento de selección de LC.

El diámetro lo determina por defecto el fabricante, aunque puede modificarse si se desea.

3.2.2. EVALUACIÓN DE LC.

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 es el ojo de buey (*figura 8*)
 - Aplanamiento central mayor de 4 mm.
 - Reservorio lagrimal de 1-2 mm de ancho.
 - Toque en la banda de alineamiento periférica en los 360°.
 - Levantamiento borde suficiente que aporte una combinación de intercambio lagrimal y confort.



Figura 8. Fluorograma de ojo de buey.
Guía Alexa AR 22



Figura 9. Fluorograma de adaptación abierta. Guía Alexa AR.22



Figura 10. Fluorograma de adaptación cerrada. Guía Alexa AR.22

- Sobrerrefracción: La AV con LC ideal se encuentra entre neutro y +0,50 D.
- Topografía: Si los valores anteriores son adecuados, se debe dormir una noche con la LC y hacer una topografía de la córnea la mañana siguiente. La topografía debe mostrar un aplanamiento corneal central seguido de un encorvamiento. (*Figura 12*)

3.2.2.1. Adaptación abierta

Cuando la adaptación queda abierta (*figura 9*) se puede observar levantamiento de borde y movimiento excesivo, toque incompleto en la zona de alineamiento (no es uniforme en los 360°) y descentramiento superior y/o lateral. Para solucionar esto, 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.

3.2.2.2. Adaptación cerrada

Cuando la adaptación queda cerrada (*figura 10*) se puede observar levantamiento de borde insuficiente, movimiento escaso, toque excesivamente marcado en la zona de alineamiento los 360°, zona de reservorio lagrimal ensanchado hacia el centro y/o un menisco central con grandes burbujas atrapadas. Para solucionar esto, 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.

3.2.3. ENTREGA DE LAS LC Y REVISIONES

En España no hay una reglamentación especial respecto al tratamiento con ortoqueratología, por ello, es aconsejable entregar un consentimiento informado (*anexo I*) antes de iniciar el tratamiento donde se explique las condiciones de uso de estas LC.

Antes de entregar las LC se debe instruir al paciente sobre cómo poner y quitar las lentes y sobre su limpieza. Se debe añadir una gota de lágrima artificial y poner las LC con la cabeza inclinada hacia abajo para evitar que se formen burbujas de aire entre la lente y el ojo. Este diseño de LC es recomendable limpiarlo con un sistema de peróxido. Para que el tratamiento sea estable, los primeros días se deben usar entre 8-10 horas, después es suficiente con 6-8 horas para mantener el resultado.

Una vez entregada las LC se debe realizar un calendario de revisiones, la primera visita se debe realizar el día después de haber dormido con las LC, la segunda se recomienda a los 15 días, la tercera al mes y medio y la cuarta a los seis meses. Tras este periodo se recomienda acudir a revisión anualmente cuando se vaya a reemplazar la LC.

3.3. EJEMPLO DE ADAPTACIÓN DE LC ALEXA

A continuación, vamos a desarrollar un caso de los analizados en el trabajo.

3.3.1. HISTORIA CLÍNICA

Para empezar, realizamos una historia clínica y una exploración ocular para ver si cumple las normas de adaptación de Alexa AR.

Se trata de un paciente que nació en el año 2005. Acudió por primera vez a la consulta en el 2012 y se quejaba de que veía mal la pizarra en el colegio. En 2015 vuelve porque nota que ve peor. La salud ocular es buena. Se le recomienda el uso de ortoqueratología para intentar que la miopía evolucione más lentamente.

REFRACCIÓN (RX)		
Año	OD	OI
2012	-1,50 D	-1,25 D
2015	-3,00 D	-3,25 D

3.3.2. SELECCIÓN DE LC

Para la selección de la LC, graduamos al paciente y realizamos una topografía, de la cual sacamos las medidas queratométricas.

	Refracción	Queratometría	Cilindro corneal
OD	-3,00 D	44,75 D a 170° / 45,50 D a 80°	-0,75 D a 170°

Calculamos la rx final, teniendo en cuenta que tiene astigmatismo corneal y la K media:

$$Rx_{\text{final}} = Rx_{\text{esférica}} + \frac{K - K'}{2} = -3.00 + \frac{44.75 - 45.50}{2} = -\approx -3,50 \text{ D}$$

$$K_{\text{media}} = \frac{K + K'}{2} = \frac{44,75 + 45,50}{2} = 45,125 \text{ D}$$

Con estos datos buscamos el código mirando la tabla de Alexa AR (*anexo II*) corresponde con V05 → 45,25/-3,50.

3.3.3. EVALUACIÓN DE LC

– Lente V05

Ponemos la LC en el ojo, y evaluamos el centrado, el movimiento y el fluorograma, donde vemos que esta queda abierta (*figura 9*). Para solucionar esto, debemos cerrar 0,50 D la LC. Disminuimos 0,50 D el radio y compensamos el menisco sumando -0,50 D a la potencia. Quedando así una lente de T06 → 44,75/ -4,00.

– Lente T06

A continuación, probamos la nueva LC en el ojo, y evaluamos el centrado, el movimiento y el fluorograma donde todo es correcto. Tras esto, medimos la sobrerrefracción, la cual debería ser neutra, y vemos que sale de -1,25 D. Este dato nos hace sospechar que esa LC no corregirá toda la ametropía del paciente, pero le proponemos que pase una noche con ella para ver su efecto al día siguiente en la topografía.

Después de una noche con la LC, se puede apreciar en la topografía que la LC no corregirá toda la ametropía del paciente. Para solucionar esto, modificamos la lente de tal forma que haya una sobrerrefracción de +1,25 D. Para ello, sumamos -1,25 D a la potencia de la LC, quedando aproximadamente T08 → 44,75/-5,00.

– Lente T08

Volvemos a evaluar el centrado, el movimiento, el fluorograma, la sobrerrefracción y la topografía tras una noche con la LC. El centrado y el movimiento de la LC son adecuados. Se aprecia un fluorograma de ojo de buey (*figura 11*), con unos 4 mm de aplanamiento central, 1 mm de reservorio lagrimal, toque de 2 mm en los 360° y buen levantamiento de borde.

Los resultados anteriores son aceptables, por lo tanto se deja al paciente durmiendo una noche con las LC y se realiza una topografía a la mañana siguiente. En la topografía se observa un aplanamiento central en el ápex corneal con un encurvamiento en la zona medio-periférica procedente de la zona de la presión positiva ejercida por el reservorio lagrimal. (*Figura 12, fluorograma con dos años de tratamiento*).



Figura 11. Fluorograma OD con LC T06.

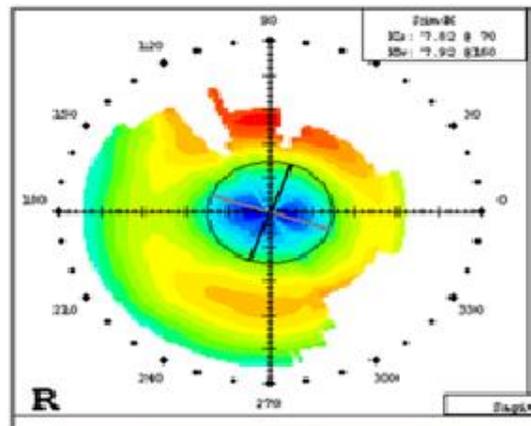


Figura 12. Topografía de la córnea del paciente en 2017 con LC T06

3.4. PROGRESIÓN DE MIOPÍA

En los casos analizados, la media del aumento de miopía en pacientes sin ortoqueratología es de -0,50 D por año, en cambio, la evolución en pacientes con el tratamiento es de -0,1 D por año.

4. DISCUSIÓN

En la elaboración de esta guía clínica tratamos de observar la progresión de miopía en pacientes con uso de ortoqueratología y compararlo con una población sin uso de ortoqueratología. A partir de los resultados, hemos podido comprobar que la ortoqueratología produce un efecto de enlentecimiento en la progresión de la miopía en la población infantil y que es una técnica segura. Sin embargo, este efecto no se produce en todos los casos por lo que no hay forma de predecir el efecto para los sujetos individuales.

En general, en todos los estudios analizados se puede observar como la miopía progresa más despacio en pacientes con tratamientos para control de miopía que sin ella. (*Tabla 3*)

Tabla 3. Comparación de distintos estudios de control de miopía con el estudio realizado.

Estudio	Año	Tratamiento Miopía	Duración (meses)	Nº paciente	Edad (años)	Incremento miopía (D/año)		
						Sujetos con tratamiento	Sujetos sin tratamiento	Diferencia
Guía Clínica	2018	Alexa AR		4	10-13	-0.1	-0.5	-0.4
ATOM ⁴	2003	Atropina	24	400	6-12	-0.25 ± 0.92	-1.20 ± 0.69	-0.95
LORIC ⁵	2005	LC OK	24	35	7-12	- 0.39	- 0.75	-0.36
MCOS ⁶	2011	Menicon Z Night	24	61	6-12	-0.1	-0.625	-0.525
Estudio comparativo corregidos con dos tipos de LC. ⁹	2015	Esencia	24	81	Hasta 17	-0.44 ± 0.49	-1.32 ± 0.77	-0.88
Myopia Control with a SRRG and Orthokeratolo gy (OK) ⁸	2015	PauneV SRRG (Amiopic) OK (DRL)	24	127	9-16	OK: -0.32	-0.98 ± 0.58	-0.66 (OK)
						SRRG: -0.56		-0.42 (SRRG)
MiSight Assessment Study Spain ¹⁰	2017	MiSight	24	74	8-12	-0.45	-0.74	-0.29

La guía clínica realizada, tiene similitudes con los estudios LORIC,⁵ MCOS,⁶ y Myopia Control with a SRRG and Orthokeratology,⁸ ya que han usado lentes ortoqueratológicas, han comparado los resultados con sujetos sin tratamiento y han estudiado grupos de edad similares.

Podemos observar (*tabla 3*) que el incremento de la miopía es de -0,39 D/año en el estudio LORIC,⁵ el cual ha usado LC de ortoqueratología de doble geometría inversa y material HDS 100 o Boston XO. El incremento de miopía es de -0,1 D/año en el estudio MCOS⁶ con la LC Menicon Z Night y de -0,32 D/año en el estudio Myopia Control with a SRRG and Orthokeratology,⁸ el cual ha utilizado la LC DRL de PauneVisión.

En la guía clínica realizada, el incremento es de -0,1 D/año, un valor bastante parecido al de los estudios comparados. Gracias a estos resultados,

se puede suponer que la ortoqueratología es una técnica segura y factible para el control de la progresión de miopía.⁶

En cambio, en pacientes sin ortoqueratología el aumento de la miopía en los estudios encontrados es de -0,75 D/año,⁵ -0,625 D/año,⁶ -0,98 D/año⁸ y de -0,5 D/año en la guía clínica realizada, un valor inferior al de la media. Este resultado puede ser debido a las limitaciones de nuestro trabajo.

Una de las limitaciones de la elaboración de esta guía clínica es que la muestra utilizada, es bastante menor a la muestra que utilizan los estudios con los que lo hemos comparado. En este trabajo se han utilizado cuatro casos y en los trabajos con los que se han comparado 35,⁵ 61,⁶ 127.⁸ Una muestra de cuatro pacientes no representa a "la población".

Para realizar esta guía se ha utilizado el aumento de ametropía del paciente a lo largo del tiempo. Sin embargo, MCOS⁶ ha comparado el crecimiento de la LA de los niños, LORIC⁵ ha estudiado el error refractivo equivalente esférico, la longitud axial y la profundidad de la cámara vítrea y Myopia Control with a SRRG and Orthokeratology⁸ el error refractivo y la longitud axial, lo que da un resultado más completo.

Teniendo en cuenta estas limitaciones lo que nos proponemos es aumentar el tamaño de la muestra y medir además el cambio en la LA si lo hubiese.

5. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados de la elaboración de esta guía clínica, la ortoqueratología parece ejercer una función eficaz en el control de la miopía.

Hay diferentes formas de compensar esta ametropía, pero la ortoqueratología es un sistema que además de compensar la miopía, parece que reduce su progresión.

Por lo tanto, según los resultados encontrados la ortoqueratología es un método recomendable para la prevención de la progresión de la miopía.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Jorge J, González Méijome JM, Villa Collar C. Lentes de contacto y progresión de la miopía. *Rev Esp Contact*. 2006;13:17-32.
2. Brennan N. Predicted reduction in high myopia for various degrees of myopia control. *Cont Lens Anterior Eye*. 2013;35:14-15.
3. Ian Morgan G, Ohno Matsui K. Estudios científicos sobre miopía: causas y corrección. *The Lancet*. 2012;379:1739-1748.
4. Chia A, Lu QS, Tan D. Five-Year Clinical Trial on Atropine for the Treatment of Myopia (ATOM) 2: Myopia Control with Atropine 0.01% Eyedrops. *Ophthalmology*. 2016;123:9-391.
5. Cho P, Cheung SW, Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: A pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res*. 2005;30:71-80.
6. Santo Domingo Rubido J, Villa Collar C, Gilmartin B, Gutiérrez Ortega R. Myopia Control with Orthokeratology Contact Lenses in Spain (MCOS): Study Design and General Baseline Characteristics. 2009;2:215-222.
7. Korszen E, Caroline O. The anatomy of a modern orthokeratology lens. *Espectro de lentes de contacto*. 2017;32:30-32,34,35,40.
8. Pauné J, Morales H, Armengol J, Quevedo L, Faria-Ribeiro M, González-Méijome JM. Myopia Control with a Novel Peripheral Gradient Soft Lens and Orthokeratology: A 2 - Year Clinical Trial. *Bio Med Res Int*. 2015;2015:1-10.
9. García del Valle A, Blázquez Sánchez V, Gros Otero J, Bueno Fernández S. Estudio comparativo de resultados visuales a dos años en una población miope pediátrica corregida con dos tipos de lentes de contacto. En 91 congreso de la sociedad española de oftalmología. Sevilla, 2015.
10. Ruiz Pomedá A, Pérez Sánchez B, Cañadas Suárez MP, Prieto Garrido FL, Gutiérrez-Ortega R, Villa Collar C. MiSight Assessment Study Spain: A Comparison of Vision-Related Quality-of-Life Measures Between MiSight Contact Lenses and Single-Vision Spectacles. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice*. 2017;43.
11. En: Villa C, González Méijome JM. Ortoqueratología nocturna; Madrid: ICM; 2007.
12. González Méijome JM, Villa Collar C. Actualización en ortoqueratología: teoría y práctica de la terapia refractiva corneal moderna. *Gaceta Óptica*; 2010;452.
13. Montalt Rodrigo JC, Piñeire Llorens DP. Ortoqueratología nocturna: Moldeo corneal personificado. En: Montalt Rodrigo JC, González Díaz-Obregón E. *Contactología Avanzada*; Valencia: Colegio de Ópticos-Optometristas de la Comunidad Valenciana; 2007.
14. Tomás Juan J, Piñero Llorens DP. Ortoqueratología nocturna. Implicaciones legales y consentimiento informado. *Gaceta Óptica*. 2010;449.
15. En: Empresa de Bausch & Lomb. *Guía de Ortoqueratología nocturna: Polymer Technology Corporation*; Madrid: Copyright; 2003: Segunda Edición.
16. Villa Collar C, Santo domingo J. La córnea. Parte I. Estructura, función y anatomía microscópica. *Gaceta Óptica*. 2010;454.
17. Fernandez A, Moreno J, Prosper F, García M, Echeveste J. Regeneration of the ocular surface: stem cells and reconstructive techniques. *An Sist Sanit Navar*. 2008;1.
18. Food and Drug Administration (FDA). Boston Orthokeratology (oprifocon A) shaping treatment. https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfpma/pma_template.cfm?id=p010062s001 (10/04/2018)
19. Cano Gordo D, Martínez Martín AM, Nieto Bravo MP, Khatnani Khatnani MP. Estudio Clínico de ortoqueratología con lentes de contacto OR5 Oxicon 150 Plus. *Centro Internacional de Optometría (COI)*. 2005.
20. Bueno Fernández S. Terapia Refractiva Corneal: Una opción nueva y segura para corregir la miopía. *Rev Esp Contact*. 2006;13:53-60.
21. Arance A, Picón S, Villa C. Terapia Refractiva Corneal. *Boletín de la Sociedad Oftalmológica de Madrid*. 2005; 45.
22. Tiedra. Guía de adaptación de la lente de contacto Alexa AR. <http://www.tiedra.net/optica/Blog/13-alexa-ar-la-lente-de-ortoqueratologa-de-alta-resolucion.aspx> (10/04/2018)
23. Paragon Vision Sciences. Professional fitting and information guide. Paragon CRT manufactured in Paragon HDS. Rigid gas permeable contact lenses for contact lens corneal refractive therapy overnight wear.

Ladrón de Guevara N. “Guía clínica para la adaptación de ortoqueratología (control de miopía)”

<https://www.paragonvision.com/ecp/assets/uploads/Documents/CRT-Fitting-Guide-ZQF100001E.pdf> (10/04/2018)

24. Gifford P, Maseedupally V, Lum E. Regional changes to corneal curvature in myopic orthokeratology. *Cont Lens Anterior Eye*. 2011;34:24-25.
25. Swarbrick HA, Alharbi A, La Hood D. Overnight orthokeratology lens wear can inhibit the central stromal edema response. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2005;46:2334-2340.

7. ANEXOS

ANEXO I. Consentimiento informado para aplicación de ortoqueratología.¹⁴

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ORTOK			
<p>En cumplimiento a la normativa vigente según el artículo 10.2 de la Ley General de Sanidad del 25 de abril de 1986 sobre los derechos de información respecto a la salud y a la autonomía del paciente y la documentación clínica, le ofrecemos por escrito y de manera comprensible información sobre la ortoqueratología nocturna. Este consentimiento informado, junto con las explicaciones del óptico-optometrista, están ideados para que usted conozca la técnica que se va a emplear y todos los problemas que pueden producirse durante la adaptación o el porte de las lentes de contacto. el presente informe que contiene información sobre la ORTOQUERATOLOGÍA NOCTURNA como modo de compensación óptica, su manejo, mantenimiento, riesgos por mal uso, características y qué otras posibilidades de compensación</p> <p>A fecha _____ yo _____ he recibido de mi óptico-optometrista D. _____ con DNI _____</p>			
<p>1. Compensación de los defectos de refracción. Existen diversas alternativas para la corrección de los defectos refractivos. Existe la posibilidad del uso de lentes correctoras oftálmicas en gafa o someterse a algunos de los procedimientos de cirugía refractiva existentes bajo indicación médica. Por otra parte está el uso de lentes de contacto (LC), que son lentes que se colocan directamente en el ojo apoyándose en la córnea, con la única separación de la película lagrimal. Existen diversos modelos en función del porte que se vaya a realizar: diarias, semanales, quincenales, mensuales, etc... Uno de esos tipos de porte es la ortoqueratología nocturna, la cual se detalla a continuación.</p> <p>2. La ortoqueratología nocturna. Es una técnica especializada de LC que tiene como objetivo la reducción temporal de los defectos visuales por la aplicación de unas LC especialmente diseñadas para dicho fin. Estas lentes, denominadas de geometría inversa, por su geometría producen un modelado de la superficie corneal que tiene como consecuencia el cambio de la geometría de la misma y, por tanto, de sus propiedades ópticas. Al cambiar las propiedades ópticas de la córnea se consigue modificar el defecto de refracción. En este tipo de tratamiento las LC se utilizan por la noche mientras el paciente se encuentra durmiendo. El efecto de moldeamiento de la córnea inducido por la noche por la lente se mantiene durante el día, permitiendo una visión clara. El paciente nunca debe abandonar totalmente el uso de las lentes de contacto, ya que la córnea, debido a su estructura elástica, recuperará su forma original, y por lo tanto, se reproducirá el defecto tratado. Se considera un tratamiento eficaz aprobado por diferentes instituciones sanitarias (como la FDA americana) para la corrección de hasta 6 dioptrías de miopía, pudiendo llegarse a corregir completamente los errores refractivos en un plazo corto, no superior a los 10-15 días en los casos de los defectos más elevados.</p>	<p>3. Beneficios de la ortoqueratología nocturna. Ausencia de dependencia de gafas. Obtención como mínimo de la misma visión alcanzada con lentes oftálmicas. Buena visión en todo momento. Comodidad para la realización de ciertas actividades, tanto profesionales como deportivas.</p> <p>4. Contraindicaciones de la ortoqueratología nocturna. Condiciones que cursen con debilitación de la capa epitelial de la córnea. Inflammaciones o infecciones en la cámara anterior del ojo, córnea, conjuntiva o párpados. Déficit de la producción lagrimal, hipestesia corneal e inmunodeficiencias. Estar tomando medicación que pueda interferir en el uso de las lentes de contacto, tales como antihistamínicos, diuréticos o tranquilizantes. Pacientes sometidos a ambientes con mucha contaminación (maquillaje excesivo). Pacientes que no se comprometan a cumplir las normas de utilización y de limpieza de las lentes de contacto indicadas.</p> <p>5. Riesgos y complicaciones. Aunque en la gran mayoría de casos, la adaptación de LC para ortoqueratología nocturna no provoca ningún daño para la superficie ocular, existen ciertos riesgos o complicaciones asociadas principalmente a una mala manipulación o mala higiene de las mismas, como son: visión borrosa, inflamación de la conjuntiva (conjuntivitis), inflamación de la córnea, erosiones corneales, inflamación de los párpados (blefaritis), edema corneal (hinchazón corneal por falta de</p>	<p>oxigenación), vascularización corneal (aparición de vasos sanguíneos), infiltrados corneales (queratitis microbiana), reacciones tóxicas, úlceras corneales y pérdidas de transparencia corneal (leucomas). Entre las complicaciones más severas se encuentra la infección a nivel de la córnea (queratitis microbiana), la cual puede requerir un tratamiento médico intensivo, pudiendo existir en algunos casos secuelas visuales importantes (pérdidas de visión significativas). En algunos casos puede suceder que la LC genere un moldeamiento irregular o inadecuado. Debido a la reversibilidad del efecto, si se deja de usar las LC, la córnea volverá a su estado inicial, pudiendo recuperarse la visión normal. Por ello, es importante que siga las instrucciones de su óptico-optometrista y que acuda a él siempre que perciba los siguientes síntomas o a un servicio de urgencias ante su ausencia: dolor ocular, ojo rojo, secreciones oculares (legañas), ardor intenso, lagrimeo excesivo, sensación intensa de ojo seco o cuerpo extraño y/o visión borrosa o con neblina. En estos casos es importante que se retire inmediatamente las lentes de contacto, al igual que si la lente presenta algún desperfecto o rotura hasta que esta sea repuesta.</p> <p>6. Calendario de revisiones del paciente. Para el correcto porte de las LC de ortoqueratología nocturna, es imprescindible que siga de forma estricta las recomendaciones realizadas por su contactólogo y que cumpla el siguiente calendario de visitas tras la adaptación inicial: 1ª visita: al día siguiente después de la primera noche de porte, 2ª visita: a los 15 días, 3ª visita: al mes y medio, 4ª visita: a los seis meses.</p>	<p>Por último, es imprescindible que reemplace las lentes al año de empezar a ser utilizadas, debido a los posibles depósitos que pueda tener, puesto que se podría llegar a ocasionar una regresión del defecto de refracción, como consecuencia del deterioro de la misma. Me han informado sobre todos los métodos o técnicas optométricas, así como de cirugía refractiva existente para solucionar mi defecto refractivo. La técnica descrita es una de las indicaciones establecidas en contactología para la solución de mi problema. Asimismo, me han explicado correctamente cómo se consigue la modificación del estado refractivo. Este tratamiento incluye un régimen de visitas necesarias para valorar el proceso de adaptación y descartar cualquier complicación asociada a dicha técnica, con lo que me comprometo a cumplir el régimen de visitas establecidas, habiéndome quedado totalmente claro. He comprendido perfectamente que los efectos de la ortoqueratología son temporales, asumiendo la responsabilidad de que si no utilizo las LC durante el periodo indicado por el profesional los efectos logrados desaparecerán. Como usuario/a de LC, soy consciente de que las mismas requieren de un cuidado, mantenimiento y limpieza diaria que me ha sido explicado con claridad. Con las LC, se obtienen buenos resultados ópticos, y aunque en la mayoría de ocasiones no producen ningún daño al ojo, pueden aparecer complicaciones. Así pues, soy consciente de los riesgos propios del tratamiento indicado, habiendo sido explicado con claridad. Se me ha ofrecido una copia del consentimiento informado.</p>
<p>De tal manera, declaro que he sido informado/a por el contactólogo/a _____ de las indicaciones del uso de las lentes de contacto para ortoqueratología nocturna, así como de los posibles riesgos y/o complicaciones que pueden presentarse, y los asumo. Así mismo, doy mi consentimiento para proceder a la adaptación de las lentes de contacto de ortoqueratología nocturna para solucionar mi defecto refractivo, y habiéndoseme explicado correctamente todas las dudas que me hayan podido surgir.</p> <p>Firma del paciente: _____ En caso de ser el paciente menor de edad, yo, _____, siendo padre, madre o tutor, autorizo la adaptación de las lentes para ortoqueratología nocturna. Firma: _____</p>			

ANEXO II. Tablas de parámetros de las LC de ortoqueratología Alexa AR.

ALEXA AR - TABLA DE CODIFICACIÓN SEGÚN K, DIV Y POTENCIA A CORREGIR																			
REFERENCIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
K MEDIO / EE.	-1,5	-2	-2,5	-3	-3,5	-4	-4,5	-5	-5,5	-6	-6,5	-7	-7,5	-8	-8,5	-9	-9,5	-10	
DIAMETRO 11,20 - DIV 11,30A 11,90																			
A	40	40 -1,5	40 -2	40 -2,5	40 -3	40 -3,5	40 -4	40 -4,5	40 -5	40 -5,5	40 -6	40 -6,5	40 -7	40 -7,5	40 -8	40 -8,5	40 -9	40 -9,5	40 -10
B	40,25	40,25 -1,5	40,25 -2	40,25 -2,5	40,25 -3	40,25 -3,5	40,25 -4	40,25 -4,5	40,25 -5	40,25 -5,5	40,25 -6	40,25 -6,5	40,25 -7	40,25 -7,5	40,25 -8	40,25 -8,5	40,25 -9	40,25 -9,5	40,25 -10
C	40,5	40,5 -1,5	40,5 -2	40,5 -2,5	40,5 -3	40,5 -3,5	40,5 -4	40,5 -4,5	40,5 -5	40,5 -5,5	40,5 -6	40,5 -6,5	40,5 -7	40,5 -7,5	40,5 -8	40,5 -8,5	40,5 -9	40,5 -9,5	40,5 -10
D	40,75	40,75 -1,5	40,75 -2	40,75 -2,5	40,75 -3	40,75 -3,5	40,75 -4	40,75 -4,5	40,75 -5	40,75 -5,5	40,75 -6	40,75 -6,5	40,75 -7	40,75 -7,5	40,75 -8	40,75 -8,5	40,75 -9	40,75 -9,5	40,75 -10
E	41	41 -1,5	41 -2	41 -2,5	41 -3	41 -3,5	41 -4	41 -4,5	41 -5	41 -5,5	41 -6	41 -6,5	41 -7	41 -7,5	41 -8	41 -8,5	41 -9	41 -9,5	41 -10
F	41,25	41,25 -1,5	41,25 -2	41,25 -2,5	41,25 -3	41,25 -3,5	41,25 -4	41,25 -4,5	41,25 -5	41,25 -5,5	41,25 -6	41,25 -6,5	41,25 -7	41,25 -7,5	41,25 -8	41,25 -8,5	41,25 -9	41,25 -9,5	41,25 -10
G	41,5	41,5 -1,5	41,5 -2	41,5 -2,5	41,5 -3	41,5 -3,5	41,5 -4	41,5 -4,5	41,5 -5	41,5 -5,5	41,5 -6	41,5 -6,5	41,5 -7	41,5 -7,5	41,5 -8	41,5 -8,5	41,5 -9	41,5 -9,5	41,5 -10
H	41,75	41,75 -1,5	41,75 -2	41,75 -2,5	41,75 -3	41,75 -3,5	41,75 -4	41,75 -4,5	41,75 -5	41,75 -5,5	41,75 -6	41,75 -6,5	41,75 -7	41,75 -7,5	41,75 -8	41,75 -8,5	41,75 -9	41,75 -9,5	41,75 -10
I	42	42 -1,5	42 -2	42 -2,5	42 -3	42 -3,5	42 -4	42 -4,5	42 -5	42 -5,5	42 -6	42 -6,5	42 -7	42 -7,5	42 -8	42 -8,5	42 -9	42 -9,5	42 -10
J	42,25	42,25 -1,5	42,25 -2	42,25 -2,5	42,25 -3	42,25 -3,5	42,25 -4	42,25 -4,5	42,25 -5	42,25 -5,5	42,25 -6	42,25 -6,5	42,25 -7	42,25 -7,5	42,25 -8	42,25 -8,5	42,25 -9	42,25 -9,5	42,25 -10
DIAMETRO 10,80 - DIV 11,20A 11,60																			
K	42,5	42,5 -1,5	42,5 -2	42,5 -2,5	42,5 -3	42,5 -3,5	42,5 -4	42,5 -4,5	42,5 -5	42,5 -5,5	42,5 -6	42,5 -6,5	42,5 -7	42,5 -7,5	42,5 -8	42,5 -8,5	42,5 -9	42,5 -9,5	42,5 -10
L	42,75	42,75 -1,5	42,75 -2	42,75 -2,5	42,75 -3	42,75 -3,5	42,75 -4	42,75 -4,5	42,75 -5	42,75 -5,5	42,75 -6	42,75 -6,5	42,75 -7	42,75 -7,5	42,75 -8	42,75 -8,5	42,75 -9	42,75 -9,5	42,75 -10
M	43	43 -1,5	43 -2	43 -2,5	43 -3	43 -3,5	43 -4	43 -4,5	43 -5	43 -5,5	43 -6	43 -6,5	43 -7	43 -7,5	43 -8	43 -8,5	43 -9	43 -9,5	43 -10
N	43,25	43,25 -1,5	43,25 -2	43,25 -2,5	43,25 -3	43,25 -3,5	43,25 -4	43,25 -4,5	43,25 -5	43,25 -5,5	43,25 -6	43,25 -6,5	43,25 -7	43,25 -7,5	43,25 -8	43,25 -8,5	43,25 -9	43,25 -9,5	43,25 -10
O	43,5	43,5 -1,5	43,5 -2	43,5 -2,5	43,5 -3	43,5 -3,5	43,5 -4	43,5 -4,5	43,5 -5	43,5 -5,5	43,5 -6	43,5 -6,5	43,5 -7	43,5 -7,5	43,5 -8	43,5 -8,5	43,5 -9	43,5 -9,5	43,5 -10
P	43,75	43,75 -1,5	43,75 -2	43,75 -2,5	43,75 -3	43,75 -3,5	43,75 -4	43,75 -4,5	43,75 -5	43,75 -5,5	43,75 -6	43,75 -6,5	43,75 -7	43,75 -7,5	43,75 -8	43,75 -8,5	43,75 -9	43,75 -9,5	43,75 -10
DIAMETRO 10,40 - DIV 10,80A 11,40																			
Q	44	44 -1,5	44 -2	44 -2,5	44 -3	44 -3,5	44 -4	44 -4,5	44 -5	44 -5,5	44 -6	44 -6,5	44 -7	44 -7,5	44 -8	44 -8,5	44 -9	44 -9,5	44 -10
R	44,25	44,25 -1,5	44,25 -2	44,25 -2,5	44,25 -3	44,25 -3,5	44,25 -4	44,25 -4,5	44,25 -5	44,25 -5,5	44,25 -6	44,25 -6,5	44,25 -7	44,25 -7,5	44,25 -8	44,25 -8,5	44,25 -9	44,25 -9,5	44,25 -10
S	44,5	44,5 -1,5	44,5 -2	44,5 -2,5	44,5 -3	44,5 -3,5	44,5 -4	44,5 -4,5	44,5 -5	44,5 -5,5	44,5 -6	44,5 -6,5	44,5 -7	44,5 -7,5	44,5 -8	44,5 -8,5	44,5 -9	44,5 -9,5	44,5 -10
V	44,75	44,75 -1,5	44,75 -2	44,75 -2,5	44,75 -3	44,75 -3,5	44,75 -4	44,75 -4,5	44,75 -5	44,75 -5,5	44,75 -6	44,75 -6,5	44,75 -7	44,75 -7,5	44,75 -8	44,75 -8,5	44,75 -9	44,75 -9,5	44,75 -10
U	45	45 -1,5	45 -2	45 -2,5	45 -3	45 -3,5	45 -4	45 -4,5	45 -5	45 -5,5	45 -6	45 -6,5	45 -7	45 -7,5	45 -8	45 -8,5	45 -9	45 -9,5	45 -10
V	45,25	45,25 -1,5	45,25 -2	45,25 -2,5	45,25 -3	45,25 -3,5	45,25 -4	45,25 -4,5	45,25 -5	45,25 -5,5	45,25 -6	45,25 -6,5	45,25 -7	45,25 -7,5	45,25 -8	45,25 -8,5	45,25 -9	45,25 -9,5	45,25 -10
W	45,5	45,5 -1,5	45,5 -2	45,5 -2,5	45,5 -3	45,5 -3,5	45,5 -4	45,5 -4,5	45,5 -5	45,5 -5,5	45,5 -6	45,5 -6,5	45,5 -7	45,5 -7,5	45,5 -8	45,5 -8,5	45,5 -9	45,5 -9,5	45,5 -10
X	45,75	45,75 -1,5	45,75 -2	45,75 -2,5	45,75 -3	45,75 -3,5	45,75 -4	45,75 -4,5	45,75 -5	45,75 -5,5	45,75 -6	45,75 -6,5	45,75 -7	45,75 -7,5	45,75 -8	45,75 -8,5	45,75 -9	45,75 -9,5	45,75 -10
Y	46	46 -1,5	46 -2	46 -2,5	46 -3	46 -3,5	46 -4	46 -4,5	46 -5	46 -5,5	46 -6	46 -6,5	46 -7	46 -7,5	46 -8	46 -8,5	46 -9	46 -9,5	46 -10
Z	46,25	46,25 -1,5	46,25 -2	46,25 -2,5	46,25 -3	46,25 -3,5	46,25 -4	46,25 -4,5	46,25 -5	46,25 -5,5	46,25 -6	46,25 -6,5	46,25 -7	46,25 -7,5	46,25 -8	46,25 -8,5	46,25 -9	46,25 -9,5	46,25 -10
ZA	46,5	46,5 -1,5	46,5 -2	46,5 -2,5	46,5 -3	46,5 -3,5	46,5 -4	46,5 -4,5	46,5 -5	46,5 -5,5	46,5 -6	46,5 -6,5	46,5 -7	46,5 -7,5	46,5 -8	46,5 -8,5	46,5 -9	46,5 -9,5	46,5 -10
ZB	46,75	46,75 -1,5	46,75 -2	46,75 -2,5	46,75 -3	46,75 -3,5	46,75 -4	46,75 -4,5	46,75 -5	46,75 -5,5	46,75 -6	46,75 -6,5	46,75 -7	46,75 -7,5	46,75 -8	46,75 -8,5	46,75 -9	46,75 -9,5	46,75 -10
ZC	47	47 -1,5	47 -2	47 -2,5	47 -3	47 -3,5	47 -4	47 -4,5	47 -5	47 -5,5	47 -6	47 -6,5	47 -7	47 -7,5	47 -8	47 -8,5	47 -9	47 -9,5	47 -10
ZD	47,25	47,25 -1,5	47,25 -2	47,25 -2,5	47,25 -3	47,25 -3,5	47,25 -4	47,25 -4,5	47,25 -5	47,25 -5,5	47,25 -6	47,25 -6,5	47,25 -7	47,25 -7,5	47,25 -8	47,25 -8,5	47,25 -9	47,25 -9,5	47,25 -10
ZE	47,5	47,5 -1,5	47,5 -2	47,5 -2,5	47,5 -3	47,5 -3,5	47,5 -4	47,5 -4,5	47,5 -5	47,5 -5,5	47,5 -6	47,5 -6,5	47,5 -7	47,5 -7,5	47,5 -8	47,5 -8,5	47,5 -9	47,5 -9,5	47,5 -10