"LENTES DE CONTACTO RPG EN DISEÑO *BIAS*FÉRICO"

MARÍA LÓPEZ ROL D.O.O.

SALVADOR PÉREZ FERNÁNDEZ D.O.O.

XVIII MASTER CLÍNICO EN OPTOMETRÍA Y TERAPIA VISUAL

SEPTIEMBRE DE 2007

"Desde aquí nuestro más sincero agradecimiento a Carmen Hinojosa, nuestra directora, que tanto ha luchado para que nuestro estudio llegara a buen puerto.

A David, por haber estado ahí cuando estábamos perdidos y habernos alumbrado en más de una ocasión.

A los laboratorios Conóptica, en concreto a Sergi Herrero y a Jose Luis Garrido, por habernos facilitado toda la documentación y material necesario para la realización del estudio.

Gracias a Antonio Carrillo por habernos prestado toda su ayuda, incluso después de una serie de catastróficas desdichas…

A nuestros compañeros, por habernos ayudado en la recogida de datos…y por ser como son.

A nuestra familia por apoyarnos en todo momento.

Gracias a todos los que día a día y desde siempre, nos habéis demostrado vuestro apoyo.

A Mª José, por habernos dado su apoyo desde el primer día de Master, y hacernos sentir como en casa, de todo corazón, Gracias.

Por último, a toda la gente que de alguna forma u otra hacen del COI ese sitio tan especial…Muchas gracias."

"Sólo cabe progresar cuando se piensa en grande, sólo es posible avanzar cuando se mira lejos."

José ortega y Gasset

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.

II. OBJETIVOS.

III. TÉMATICA DE APROXIMACIÓN.

3.1. La Córnea.

3.1.1. Estructura corneal.

3.1.2. Metabolismo corneal.

3.1.3. Excentricidad corneal.

3.2. Sensibilidad al contraste:“ Calidad visual”.

3.3. ¿Por qué Lentes de contacto RPG?.

3.3.1. Inconvenientes de las RPG.

3.4. Diseños de la lente BIAS.

3.4.1. Tipos de BIAS.

3.4.2. Pautas de adaptación.

3.4.3. Pautas de evaluación.

3.5. Problemas más frecuentes en adaptaciones de RPG.

3.6. Resolución de problemas.

IV. MATERIAL Y MÉTODO.

4.1. Instrumental.

4.2. Protocolo de actuación.

V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

VI. CONCLUSIONES.

VII. ANEXOS.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

I. INTRODUCCIÓN

Durante años el óptico- optometrista ha temido enfrentarse a una adaptación de lentes de contacto RPG, ya sea por la complejidad en su adaptación o por el tiempo que hay que dedicar a este tipo de adaptaciones.

Muchos de estos optometristas rechazan desde el principio la adaptación de RPG ya que muchas de éstas no salen rentables, dado que el gran inconveniente que tienen es la sensación de cuerpo extraño que experimenta el paciente nada más ponérsela, aparte de lo dicho anteriormente.

De ahí surge la necesidad de hallar una lente de contacto que elimine esta problemática

Desde que en 1970 aparecieran las primeras lentes de contacto RPG, varios son los diseños que se han ido utilizando: lentes esféricas, asféricas, tóricas, bitóricas,…pero en casi todas ellas el periodo de adaptación sigue siendo difícil.

Por este motivo, nace la lente de contacto BIAS un diseño innovador de los laboratorios Conóptica que pretende solventar estos problemas, ofreciéndonos una lente más cómoda y más fácil de adaptar.

Lo innovador de este diseño es su superficie biasférica: una zona óptica esférica y dos zonas de distinta asfericidad que se van aplanando hacia la periferia

La filosofía de adaptación se basa en salvar la zona central de la córnea que es más sensible y hacer que la lente descanse en mayor medida sobre la periferia corneal.

De aquí surge nuestro estudio, en el que pretendemos valorar la aceptación de este nuevo diseño.

II. OBJETIVOS

Con este estudio pretendemos valorar la aceptación de este nuevo diseño de lentes de contacto, por parte del paciente y del optometrista.

En cuanto al paciente, ver además de las pruebas objetivas como se siente subjetivamente, valorando así la comodidad y visión subjetiva que refiera.

Por parte del optometrista, valorar objetivamente las ventajas e inconvenientes que nos ofrecen este tipo de lentes, la facilidad de adaptación, y si se reduce el periodo de adaptación con respecto a otros diseños de lentes de contacto RPG.

Valorar si con este tipo de lentes existe un mayor respeto de la fisiología corneal.

Comprobar la fiabilidad del programa informático easygraph en simulación de adaptaciones de lentes de contacto.

III. TEMÁTICA DE APROXIMACIÓN.

3.1. LA CÓRNEA

3.1.1. Estructura corneal.

La córnea es una estructura transparente que proporciona gran parte del poder refractivo necesario para enfocar la luz en la retina. Funciona como estructura de protección de tejidos y humores intraoculares.

Presenta una cara anterior convexa, recubierta constantemente por la película lagrimal, con forma ligeramente ovalada con un diámetro medio horizontal de 12mm y uno vertical de 11mm en el adulto. La diferencia entre los radios de curvatura horizontal y vertical explica el astigmatismo fisiológico directo de aproximadamente -0.75 dioptrías. La cara posterior está bañada por el humor acuoso, constituye la pared anterior de la cámara anterior del ojo y su curvatura es menor que la cara anterior de la córnea.

La superficie corneal anterior es asférica , es decir, que su radio de curvatura se aplana progresivamente desde el centro a la periferia. El parámetro que define este aplanamiento se denomina excentricidad.

De una manera muy generalizada, la córnea presenta tres zonas de diferentes curvaturas:

a) ***ZONA ÓPTICA CORNEAL O ZONA APICAL***, que corresponde con la porción central de todo el disco corneal, aunque se encuentra ligeramente desplazada hacia nasal con respecto al centro geométrico del diámetro corneal. Su curvatura oscila entre 4 y 9 mm. Se considera que prácticamente es esférica.

b) ***ZONA INTERMEDIA***, que es una zona de transición entre la zona óptica y la zona límbica,

cuyo radio de curvatura es mayor que el de la zona óptica.

c) ***ZONA LÍMBICA,*** situada entre la zona intermedia y el limbo esclerocorneal. Su radio de curvatura en cualquier meridiano es mayor que el de las zonas anteriormente mencionadas.

La córnea separa el aire con un índice de refracción de 1 y el humor acuoso con un índice de refracción de 1.33 constituyendo la principal estructura refractante del ojo, se comporta como una lente convergente con un poder refractivo de aproximadamente 42 dioptrías (dos terceras partes del poder refractivo necesario para poder enfocar la luz en la retina).

El espesor de la córnea es de 0'5 mm en el centro, aumentando hasta cerca de 1mm. en el limbo esclerocorneal.

La córnea está constituida por cinco capas que de fuera adentro son:

1. *Epitelio.*
2. *Membrana de Bowman.*
3. *Estroma.*
4. *Membrana de Descemet.*
5. *Endotelio.*

El **epitelio** es plano, poliestratificado y no queratinizado. El estrato superficial renueva constantemente sus células. Es uno de los tejidos que se regenera más rápidamente, una erosión puntual puede recuperarse en unas tres horas, una erosión más profunda en pocos días. La reparación de esta capa siempre es completa y no cursa con opacificación residual.

La **membrana de Bowman** es una capa constituida por fibras de colágeno como sustancia fundamental. Su grosor medio oscila entre 8 y 14 micras, siendo más delgada en su periferia.

Posee escasa capacidad regenerativa, por esto se explica el carácter recidivante de algunas erosiones corneales cuando ésta se ve afectada. A partir de esta capa cualquier proceso patológico cursará con una opacificación corneal e irregularidades causantes de astigmatismo irregular, y si afecta al área pupilar cursará con disminución de la visión.

El **estroma** con un grosor de 500 micras constituye el 85-90% del espesor corneal. Está compuesto por laminillas de colágeno, sustancia fundamental y fibroblastos (queratocitos).

La disposición de estos elementos es rigurosamente ordenada, lo que contribuye a la transparencia corneal y a la alta calidad como superficie óptica junto con la tasa de hidratación y la ausencia total de vasos. El contenido normal de agua de la córnea es de un 78% en peso, a pesar de esto tiende a capturar agua adicional, una rotura de las capas del epitelio o endotelio y o sus membranas de soporte conducirá a la penetración de agua en el estroma y a la aparición de edema corneal. Un mecanismo activo de bombeo en las células del endotelio trabaja para eliminar dicha agua. El tejido estromal proporciona una gran elasticidad y resistencia.

La **membrana de Descemet** es una estructura acelular formada por fibras de colágeno dispuestas en estratos, actúa como membrana basal del endotelio. Su grosor aumenta con la edad y es la más resistente de las capas corneales.

El **endotelio** corneal está constituido por una sola capa de células hexagonales y aplanadas. Su sustitución se realiza por extensión de las células vecinas y no por división, con lo que su número decrece con la edad (al nacer su número es de 400000 a 500000), inflamaciones, cirugía y traumatismos. Su función principal es el transporte de sustancias osmóticamente activas y mantenimiento del balance hídrico junto al epitelio.

La córnea presenta una abundante inervación sensitiva a cargo del trigémino. Al llegar a córnea sus fibras pierden la mielina y se distribuyen en Forma de plexo entre el epitelio y la membrana de Bowman.

La nutrición de la córnea viene por tres vías: oxígeno ambiental disuelto en película lagrimal, vasos perilímbicos y humor acuoso que baña el endotelio.

La patología general de la córnea está dominada por dos factores básicos:

1. La avascularidad que explica la lentitud, cronicidad y dificultad de tratamiento.
2. La transparencia que se altera con facilidad, repercutiendo en la función visual.

3.1.2. Metabolismo corneal.

Todo metabolismo tiene por misión producir energía para mantener las funciones normales de un tejido, que en el caso de la córnea es para mantener la hidratación y la transparencia. Para este metabolismo se precisa:

Glucosa: que procede del Humor Acuoso (90%) y de las lágrimas y los capilares del limbo (el 10% restante)

Oxígeno: que es absorbido a través del epitelio (capilares del limbo y O_2 de la película corneal) y el endotelio (del Humor Acuoso).

La deshidratación y transparencia de la córnea, principal función del metabolismo, se debe a:

1. **Integridad anatómica del endotelio** (edema permanente) **y epitelio** (edema transitorio)

2. **Equilibrio electrolítico y osmótico**

    a. **Equilibrio electrolítico, la bomba de sodio**: Pasa Na a Humor acuoso y lágrima con lo que a su vez hay salida de H_2O del estroma.
    b. **Equilibrio osmótico:** El Humor acuoso y la lágrima son hipertónicos respecto al estroma y por ello está pasando H_2O hacia estos medios.

3. **Metabolismo mantenido:** Si falla la energía, falla la bomba y se produce la hidratación del estroma.

4. **Evaporación del H_2O de la superficie anterior**: Produce un aumento de la osmolaridad de la película lagrimal y por tanto paso de H_2O del estroma hacia la película lagrimal.

5. **Presión intraocular mantenida normal:** Aumentos por encima de 45 mmHg producen edemas corneales y en niños llega a dar aumentos del tamaño corneal (buftalmus) y rotura de la Membrana de Descemet.

3.1.3. Excentricidad corneal.

Como hemos visto la córnea no es una superficie esférica, sino que sufre un aplanamiento gradual según nos alejamos de su centro, es decir, la forma geométrica a la que más se asemeja es a una elipse prolata .Este aplanamiento varía según los sujetos y es medido a través del índice de excentricidad.

La excentricidad es la mayor o menos abertura de la elipse (progresión de radios del centro a la periferia). Así, una córnea esférica nos dará una excentricidad $\varepsilon = 0$. Una córnea prolatada nos dará un valor de excentricidad de 0 a 1; mientras que si fuera oblatada el valor sería inferior a 0. De ahí que el valor normal de excentricidad sea de 0.45mm ± 0.10mm.

Por lo que, para poder definir perfectamente una córnea no sólo es necesario el valor del radio de curvatura sino también el de excentricidad, ya que para dos pacientes con la misma queratometría el comportamiento de una lente de contacto variará en función del valor de la excentricidad.

Otra forma de hablar de excentricidad corneal es la asfericidad corneal, de la que nos ayudaremos para conocer la cantidad de aberración esférica que tiene una córnea.

La asfericidad viene definida por la siguiente expresión:

$$Q = - e^2$$

Como vemos el valor de la asfericidad corneal toma valores negativos, los cuales están comprendidos entre -0.13 / -0.35.

Si la córnea fuese una superficie esférica, tendría una cantidad de aberración esférica positiva muy alta, ya que los rayos a medida que se alejan del centro óptico entran más paraxiales y focalizan en diferentes puntos del eje óptico.

Si el valor de la asfericidad corneal fuese igual a cero la aberración esférica sería positiva y máxima.

Si el valor de la asfericidad corneal fuese igual a -0.48 la aberración esférica sería cero.

Si el valor de la asfericidad corneal fuese mayor de -0.48 la aberración esférica sería negativa.

Podemos concluir que el valor de aberración esférica para una córnea normal es positiva.

En visión de lejos, en personas jóvenes, existe en el cristalino una aberración esférica negativa que compensa a la positiva de la córnea, por lo que sólo en este caso la aberración esférica del ojo es cero. A medida que el cristalino va envejeciendo se produce una modificación de esta aberración negativa pasando a ser positiva, con lo que a los 45-50 años la cantidad de aberración esférica total (la suma de la córnea y el cristalino) va a ser cada vez más positiva.

Por tanto, la aberración esférica va cambiando a lo largo de la vida, debido a los cambios que se producen en el cristalino.

Puede ocurrir que en ocasiones aún haciendo la mejor adaptación, nuestro paciente refiera no ver bien, pese a que la ametropía se haya compensado por completo; Es entonces cuando tenemos que tener en cuenta este tipo de aberraciones.

3.2. SENSIBILIDAD AL CONTRASTE: "CALIDAD VISUAL"

Como hemos visto en el apartado anterior, la aberración esférica es un factor importante ha tener en cuenta en una adaptación de lentes de contacto así como también lo es el valor de sensibilidad al contraste.

Puesto que en nuestra vida cotidiana no nos vamos a encontrar en las condiciones de iluminación de un gabinete, ni un contraste 100% de negro sobre blanco o blanco sobre negro, se plantea la necesidad de realizar pruebas que den más información sobre la percepción espacial de nuestro sistema visual que la que podemos reflejar en la medida de la agudeza visual.

Como a lo largo del día nos enfrentamos a distintas situaciones de iluminación y contrastes, para ver un cierto objeto en un determinado momento, necesitaremos tener cierta capacidad de percibir contrastes de claridades en el espacio.

Es por esto, por lo que la capacidad de percibir detalles no va a estar solamente relacionada con la agudeza visual del observador, sino con su sensibilidad para distinguir contrastes de claridades en ellos. Para poder

evaluarla usamos la medida de lo que se conoce como *curva de sensibilidad al contraste (CSF).*

Ésta además nos va a ser de mucha ayuda, ya que se sabe que principios de muchas patologías cursan con una disminución destacada de la sensibilidad al contraste en algunas frecuencias.

En lo que concierne a nuestro estudio, realizaremos la medida de sensibilidad al contraste bajo condiciones de luminancia mesópicas-fotópicas, en un primer momento, cuando el paciente acude a consulta con su compensación habitual, y en una segunda sesión, con sus lentes de contacto, una vez terminada la adaptación.

El test consiste en una serie alternada de franjas de igual tamaño, claras y oscuras, donde iremos variando por un lado la frecuencia, y por otro lado el contraste, para evaluar cual es el contraste mínimo entre franjas que es capaz de distinguir nuestro paciente para una frecuencia determinada.

El resultado obtenido se traza en forma de curva, para comparar más fácilmente con curvas patrón y con la curva anterior y posterior a la adaptación.

Con esto, podremos ver si la adaptación de las lentes induce algún cambio objetivo sobre la calidad de visión de nuestro paciente, ya sea porque la mejore, por lo que encontraremos que es capaz de distinguir menores diferencias de contraste, bien porque la empeore, que puede ser signo de cambios en la estructura corneal como moldeos, edema, etc.

Contraste					
0,10 %					
0,25 %					
0,40 %					
0,63 %					
1,60 %					
2,50 %					
4,0 %					
	1,5º	3º	6º	12º	18º

Frecuencias

3.3 ¿POR QÚE ADAPTAR LENTES DE CONTACTO RPG?

Como sabemos, en la actualidad disponemos de distintos medios compensadores para los errores refractivos. Podemos usar gafas, lentes de contacto, o incluso declinarnos por la cirugía refractiva.

Podemos defender el uso de lentes de contacto permeables al gas por los siguientes motivos:

Las lentes de contacto RPG proporcionan el máximo de cantidad y calidad visual, frente a cualquier otro tratamiento o compensación óptica, ya que proporcionan mejor calidad de imagen retiniana

Las lentes de contacto semirrígidas permiten compensar astigmatismos altos e irregulares; con gafas no se obtiene buena visión y con lentes de contacto de hidrogel no es posible.

Este tipo de lentes están indicadas para cualquier ametropía, y se pueden usar para hacer adaptaciones especiales como queratocono, queratoplastias y post cirugía refractiva.

Es una buena opción cuando por problemas de lágrima, intolerancia o alergia a materiales de lentes de contacto de hidrogel o sus soluciones de mantenimiento no es posible hacer ese tipo de adaptaciones.

Están indicadas cuando el requerimiento de O_2 por parte de la córnea sea muy grande, ya que son más compatibles con una superficie ocular alterada

La progresión miópica es mayor en usuarios de LC hidrofílicas que en los de LC RPG (CLAM Study), por lo que con este tipo de lentes podemos realizar controles de miopía, intentando que ésta no avance, o al menos lo haga lo menos posible.

Podemos hacer tratamientos como la ortoqueratología, usando unas lentes RPG de una geometría especial que se usan mientras se duerme, cuyo

fin es provocar un moldeo corneal de manera que durante el día nuestro paciente vaya sin ningún medio compensador, por lo que es eficaz tanto en la corrección como en el control de la miopía (LORIC Study).

Con las lentes semirrígidas podemos hacer adaptaciones de monovisión con cualquier defecto refractivo y permiten intentar no sólo visión simultánea sino también la alterna para la compensación de la presbicia, aunque sea astígmata

Por último, este tipo de lentes reducen el riesgo de complicaciones serias, porque son los materiales que mayor transmisibilidad tienen y menos depósitos acumulan; son las que mejor se limpian y desinfectan. La mayoría de complicaciones se produce por tanto con lentes de contacto hidrofílicas.

3.3.1. Inconvenientes de las RPG.

A pesar de todas las ventajas expuestas anteriormente, tenemos que mencionar los inconvenientes o contraindicaciones:

Podemos atender a causas de origen general como falta de motivación o cooperación por parte del paciente y trastornos psiquiátricos o depresivos. Falta de higiene personal y enfermedades oculares.

Por otro lado, causas de origen profesional, como trabajos en atmósferas muy cargadas, con demasiada exposición al viento, polvo, ambientes poco higiénicos, o que la profesión en sí lo contraindique.

Tampoco están indicadas para deportes como esquí, surf, o boxeo, o que lleve implícito cualquier tipo de riesgo o traumatismo ocular.

Al principio la sensación de cuerpo extraño es mayor que con lentes de contacto blandas. Éste suele ser el principal inconveniente, y la mayoría de los abandonos se producen por este motivo.

El tiempo de adaptación es mayor, ya que a la sensación de cuerpo extraño se le añade que la elección de parámetros en estas lentes es más costosa. Es por esto por lo que el propio profesional es más reacio a realizar este tipo de adaptaciones.

Existe mayor riesgo de pérdida pues con cualquier golpe pueden saltar del ojo ó desplazarse de la córnea.

Por último, cabe decir que estas lentes no están indicadas para el uso ocasional.

3.4. DISEÑO DE LA LENTE BIAS.

Como hemos visto con anterioridad, los principales inconvenientes a la hora de adaptar lentes de contacto permeables a los gases van a ser dos. De un lado, por parte del paciente, que al principio existe una gran sensación de cuerpo extraño, y es la causa de la mayor parte de los abandonos. De otro lado, por parte del profesional, ya que la adaptación es en teoría más costosa, por lo que se adapta menos.

Esto es lo que ha venido ocurriendo con los distintos diseños. Lentes muy incómodas al principio y en teoría más difíciles de adaptar, ya sean diseños esféricos, o asféricos; los inconvenientes vienen a ser los mismos. Es principalmente por esto por lo que Conóptica ha realizado un nuevo diseño de lente de contacto rígida permeable al gas, para solventar este tipo de problemas, haciendo una lente más cómoda y con unas pautas de adaptación más sencillas.

El diseño BIAS, nos ofrece una nueva geometría. Es una lente biasférica, esto es, un centro esférico (excentricidad cero), lo que da una gran calidad óptica, y una periferia compuesta de 2 zonas asféricas.

El diámetro de la zona óptica viene dado por el diámetro total de la lente y va a ser de 14º respecto al eje central. A partir de este punto, la lente se aplana progresivamente hasta los 30º, la que llamaremos 1ª zona de confort. A partir de este punto la lente se aplana rápidamente hasta llegar a una alta excentricidad, formando la segunda zona de confort, conectando a

su vez con la periferia de la lente, donde termina con un correcto levantamiento axial independientemente del radio central elegido.

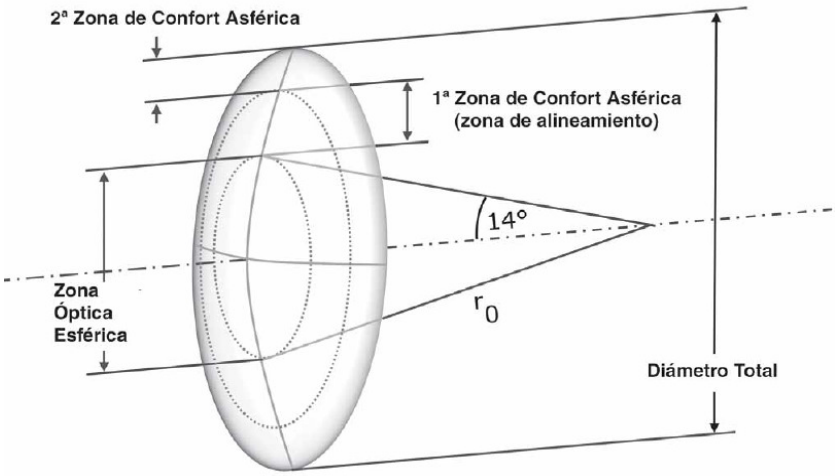


Figura 1: Diseño de la lente BIAS

Los laboratorios Conóptica proponen una lente más sencilla de adaptar, por tener asfericidades predeterminadas donde no habría que variar parámetros, y una mayor comodidad desde el inicio de la adaptación, ya que no existe paralelismo en la zona central de córnea.

El diseño BIAS trata de abovedar la zona central de córnea, mucho más sensible que el resto, estabilizando la lente en una zona más periférica.

Nos ofrece una mejor movilidad y se define como una lente muy versátil, indicada para cualquier tipo de excentricidad, siempre y cuando nos enfrentemos a córneas normales, no patológicas.

El diseño de la lente asegura un deslizamiento suave sobre la película lagrimal. No se busca un perfecto alineamiento con la córnea por lo que permite un margen mayor dentro de la selección de parámetros y tenemos la posibilidad de adaptarla a cualquier curvatura corneal normal y corregir

cualquier ametropía, ya que se dispone de distintas lentes con este diseño para solventar posibles problemas.

Este diseño surge a raíz del problema que nos encontramos en las adaptaciones de lentes RPG frente a la incomodidad inicial, ya que salvaguardando la zona central, la sensación de cuerpo extraño va ser mucho menor.

Este tipo de diseño nos asegura por otro lado inducir el menor número de cambios posibles en la estructura corneal, ya que por su geometría la estabilización es periférica.

	Asférica	***Esférica***	***BIAS***
Adaptación	Paralela	Ligeramente plana	Paralela en periferia
Paralelismo en el centro corneal	Sí	Sí	No
ε ideal	Medias y altas	Bajas y medias	Bajas, medias y altas
Calidad visual	Normal (decrece para ε medias y altas)	Excelente	Excelente
Levantamiento de borde	Reducido	Bueno	Bueno

Distinto diseños de RPG

3.5. TIPOS DE LENTES BIAS

Existen distintos tipos de lentes con diseño BIAS, por lo que podemos elegir el que mejor se adapte a nuestras necesidades.

BIAS-S: Es una lente básica biasférica, indicada para ametropías esféricas con astigmatismos bajos, y la usaremos cuando el astigmatismo corneal sea igual al total.

BIAS-S VP: Es igual que la anterior sólo que lleva un sistema de estabilización prismática, que puede variar hasta 1,50Δ.Se usa cuando la lente queda en posición superior, para hacer que baje.

BIAS MAC: Es una lente bitórica compensada, que emplearemos para astigmatismos corneales de entre 2 y 3 D siempre y cuando el astigmatismo corneal sea igual al refractivo. La adaptación se simplifica ya que tiene una toricidad fija de 0,35mm, y adaptaremos sobre el meridiano más plano como si fuera una lente esférica; sólo tenemos que dar el valor de un radio.

Esta lente presenta dos puntos en la periferia del meridiano más plano, y un punto en la zona inferior del ojo derecho.

BIAS RT: Tiene un diseño tórico interno, indicada para mejorar el centrado de la lente de contacto, que emplearemos cuando el astigmatismo sea mayor de 2 D, siempre y cuando el astigmatismo corneal sea menor que el refractivo. Tiene grabados dos puntos en la periferia del meridiano más plano, y un punto en la zona inferior del ojo derecho.

Adaptaremos abriendo 0,05mm sobre el meridiano más plano y entre 0,10-0,20mm sobre el meridiano más cerrado (en función de la excentricidad corneal).

BIAS BT: Es un diseño bitórico que elimina cualquier tipo de astigmatismo residual. Lo usaremos cuando el astigmatismo corneal sea mayor o mucho menor que el astigmatismo total. Tiene grabados dos puntos

en la periferia del meridiano más plano, y un punto en la zona inferior del ojo derecho.

Esta lente se adapta aplanando 0,05mm sobre el meridiano mas plano y 0,15 sobre el meridiano más cerrado. Hay que indicar la potencia que queremos compensar en cada meridiano, teniendo en cuenta la potencia que induce el menisco lagrimal.

BIAS BTC: Es una lente de diseño bitórico compensado, indicada para astigmatismos altos y que sean igual al astigmatismo refractivo. Tiene grabados dos puntos en la periferia del meridiano más plano, y un punto en la zona inferior del ojo derecho.

Esta lente se adapta aplanando 0,05mm sobre el meridiano más plano y 0,15 sobre el meridiano más cerrado.

BIAS BTX: El diseño de esta lente es bitórico cruzado, es decir, tiene distinta toricidad en sus superficies. Cuando los ejes del astigmatismo corneal y el interno no coinciden, nos va a dar como resultado un astigmatismo residual en un eje distinto al queratométrico.

Esta lente se usa cuando la diferencia entre radios es alta y se requiere una geometría interna tórica, por lo que habrá que calcular un nuevo cilindro tallado en la cara externa de la lente y orientado a un eje distinto al eje del astigmatismo corneal y refractivo, de manera que se corrija el astigmatismo residual generado.

Se adapta aplanando 0,05 sobre el meridiano más plano y paralelo al meridiano más cerrado. El eje y potencia del astigmatismo residual se pide al laboratorio por sobrerefracción.

BIAS VPT: Es una lente de toro externo con sistema de establización prismática, indicada para astigmatismos internos. Tiene grabados dos puntos a las 3 y 9 y un punto en la zona inferior del ojo derecho.

Se adapta como la BIAS-S y damos la potencia esferocilindrica..El prisma lo calcula el laboratorio en función de la graduación de la lente, aunque la cantidad de prisma puede ser variada por el optometrista.

BIAS MTR: Es un diseño especial de borde, indicada para descentramientos inferiores. Podemos pedir a los laboratorios Conóptica cualquier tipo de BIAS indicando que nos hagan el borde en diseño MTR.

BIAS VOZ: Es un diseño especial, que consiste en hacer la lente más delgada reduciendo así el peso. Está indicada para lentes que se descentran inferiormente, especialmente potencias positivas muy altas.

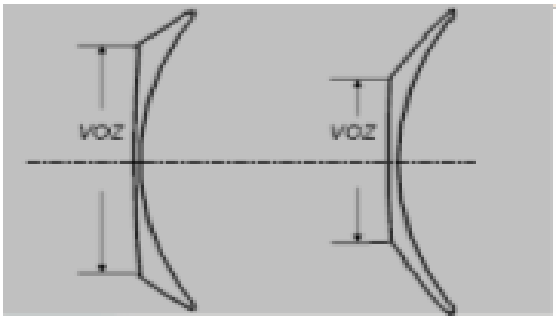


Fig 2: Diseño VOZ en lente BIAS.

Si nos fijamos en la siguiente tabla, veremos los tipos de lentes en diseño BIAS que disponemos en función del astigmatismo corneal, aunque a priori, como primera opción, probaremos la lente BIAS-S:

AC < 2D	BIAS S —Si Srx Cilindrica→ BIAS VPT
AC >2 D	AC< AT y AC ≈ 2/3 → BIAS RT
	AC = AT → BIAS BTC
	AC <<<<< AT / AC > AT } BIAS BT
	Srx ≠ eje AT → BIAS BTX
2D< AC < 3D	AC = AT → BIAS MAC

Tipos de Bias en función del astigmatismo corneal.

3.4.1 PAUTAS DE ADAPTACIÓN

Selección del Radio base.

A la hora de seleccionar un radio para llevar a cabo la adaptación hemos de tener en cuenta diversos factores, como son:

1. *Curvatura central.*
2. *Astigmatismo corneal.*
3. *Periferia corneal.*

Es conveniente, hacer un buen estudio corneal, evaluando el astigmatismo, ya que podemos encontrarnos un astigmatismo central, que no comprometa la estabilización de la lente de contacto, o un astigmatismo más periférico, que haga el centrado y estabilización de la lente más difícil.

Al hablar de la periferia corneal, tenemos que hablar de la asfericidad corneal o la excentricidad, como hemos hecho con anterioridad.

De esta manera vamos a tener:

- Periferia cerrada (ε baja $< 0,30$)
- Periferia normal (ε media $0,35 < \varepsilon < 0,55$)
- Periferia Plana (ε alta $> 0,55$)

Es importante tener en cuenta este valor, ya que nos va a afectar en los posibles cambios que vayamos a efectuar en la adaptación, ya que al variar el diámetro de la lente de contacto en función de la ε tendremos que modificar o no el valor del radio para que la lente siga teniendo el mismo comportamiento.

Con el nuevo diseño BIAS se pretende entre otros objetivos facilitar el proceso de adaptación, en cuanto a la elección de parámetros de la primera

lente de prueba se refiere. Para ello probaremos en primer lugar la lente BIAS-S:

Astigmatismos corneales < 0,4mm.

Selección del radio.

- $\varepsilon \approx 0{,}30 \longrightarrow$ Ro= K
- $\varepsilon \approx 0{,}45 \longrightarrow$ Ro= K + 0,05mm
- $\varepsilon \approx 0{,}60 \longrightarrow$ Ro= K + 0,10mm

Selección del diámetro.

Para elegir el diámetro total de la lente de contacto tendremos en cuenta:

- Diámetro de la zona óptica.
- Configuración palpebral.
- Diámetro horizontal de iris visible.
- Radios corneales

Selección del diámetro:

Ø corneal (mm)	*ØTotal de la lente Bias*
< 11,4	8,8
11,4-11,8	9,2
11,8-12,2	9,6
12,2-12,6	10,0
>12,6	10,4

3.4.2 PAUTAS DE EVALUACIÓN.

Probamos las lentes de contacto que hayamos seleccionado para nuestro paciente y dejamos estabilizar de 20 a 30 minutos aproximadamente.

Una vez pasado este tiempo, evaluamos al biomicroscopio, observando con luz difusa valorando que el diámetro es adecuado, un ligero movimiento que permita un buen intercambio lagrimal y una posición centrada respecto a pupila, ya que la filosofía de adaptación es apical.

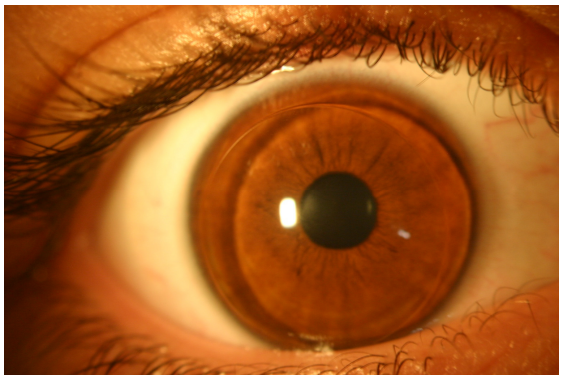


Foto 1: Adaptación apical de BIAS.

A continuación teñimos con fluoresceína. Para valorar si existe una buena relación lente-córnea; el fluoresceinograma de estas lentes, lo estudiaremos de dos formas, evaluando así el estático y el dinámico.

Para evaluar el fluoresceinograma estático correctamente mantendremos la lente centrada y libre de párpados.

El fluoresceinograma característico para este tipo de adaptación de lentes de contacto, va a ser:

- Ligero cúmulo de lágrima en el centro de la lente.
- Lente paralela en la periferia, en la primera zona de confort.
- Correcta claridad de borde en la periferia, 0,30mm.

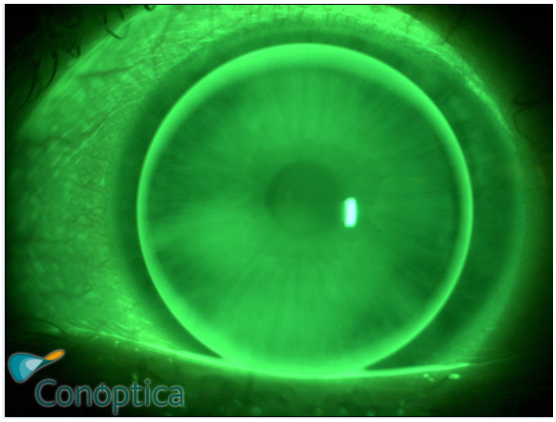


Foto 2: Fluoresceinograma correcto del diseño BIAS. Imagen cedida por Conóptica.

Aunque este es el fluoresceinograma típico de lente cerrada, es el ideal para el diseño BIAS.

El fluoresceinograma dinámico debe presentar:

- Buen centrado, ya que buscamos una adaptación apical.
- Buen intercambio lagrimal, por lo que la lente deberá moverse de 2 a 3 mm.

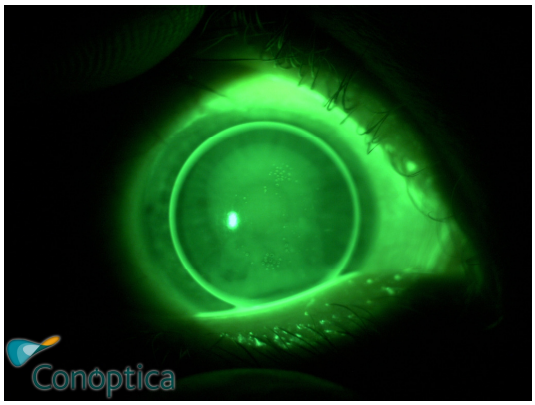


Foto 3: Fluoresceinograma cerrado del diseño BIAS. Imagen cedida por Conóptica.

En ocasiones, nos podemos encontrar otros fluoresceinogramas correctos, aunque no sean en principio tan simétricos; Por ejemplo, a continuación podemos ver un fluoresceinograma de una lente VPT:

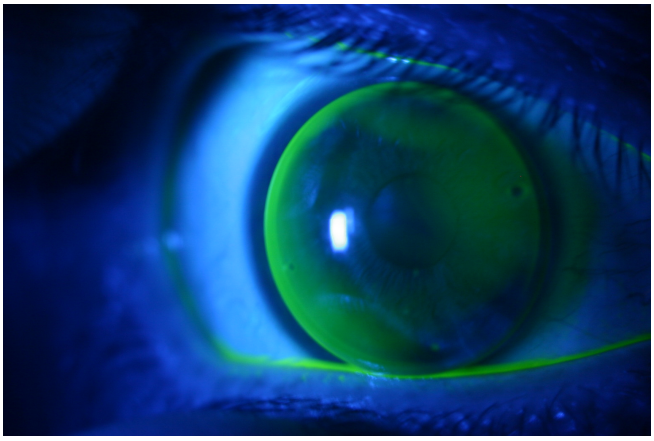


Foto 4: Fluoresceinograma de una adaptación correcta en BIAS VPT.

3.5. PROBLEMAS MÁS FRECUENTES EN ADAPTACIONES DE RPG

Los principales problemas que nos vamos a encontrar a la hora de adaptar lentes de contacto permeables al gas van a ser:

1. *Descentramientos.*
2. *Moldeos corneales.*
3. *Flexión de la lente de contacto.*
4. *Adherencia de la lente a cornea.*
5. *Mala humectación.*
6. *Depósitos.*
7. *Tinciones a las 3 y a las 9.*

Vamos a analizarlos detalladamente:

1. Descentramientos.

Es muy frecuente que a la hora de llevar a cabo nuestra adaptación la lente quede descentrada superiormente, inferiormente o en un lateral.

Cuando la lente queda en posición superior puede ocurrir que la enganche el parpado superior, por tener demasiada fuerza o por el tipo de configuración de párpados que posea ésta persona.

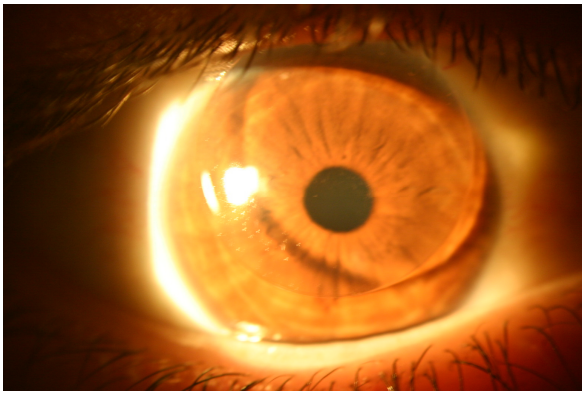


Foto 5: Descentramiento superior.

En ocasiones, puede ocurrir también que la lente no quede sujeta por el párpado, pero que igualmente quede en la porción superior, sobre esclera; el paciente referirá molestias.

Esta situación la vamos a encontrar con facilidad en potencias negativas medias, hasta unas 5D, en astigmatismos corneales (principalmente directos) medios-altos, por una mala estabilización de la lente y en potencias negativas elevadas.

Si la lente queda de esta forma el paciente además de la posible incomodidad referirá ver mal. Como la lente BIAS no posee bandas, no verán halos, pero sí que encontrarán distorsiones que hace que la agudeza visual disminuya.

Por otro lado, objetivamente, podemos encontrarnos al hacer una topografía un moldeo corneal debido al descentramiento, que veremos como patrón en sonrisa; veremos una zona de moldeo, en la zona inferior de córnea, que corresponde a la presión ejercida por el parpadeo y la situación tan elevada de la lente.

Cuando el descentramiento es inferior, por la configuración de párpados, que puede arrastrar la lente hacia abajo, observaremos un parpadeo inadecuado, que puede ir acompañado de lagrimeo reflejo. O puede ocurrir que la lente quede inmóvil, en una posición baja, induciendo a su vez teñidos a las 3 y a las 9, inyección conjuntival y sequedad. De nuevo podemos encontrar una disminución de la AV ya que estaría viendo con una zona de la lente que no es esférica.

Del mismo modo, podemos encontrarnos descentramientos laterales, por una mala estabilización de la lente, provocada por la configuración y tensión palpebral y la propia geometría corneal.

2. Moldeos corneales.

Un moldeo corneal, como su propio nombre indica, consiste en una modificación en la estructura normal de la córnea. Con este tipo de adaptación de lentes de contacto, no buscamos generar este tipo de cambios,

y mantener la estructura corneal tal y como está. Podemos encontrar moldeos por una mala adaptación o descentramientos de la lente de contacto, que con la acción del parpadeo y el uso continuado de la lente van modificando la geometría corneal. Es importante hacer evaluaciones continuas a nuestros pacientes, para evaluar este tipo de cosas, ya que un moldeo va a provocarnos una mala agudeza visual con gafas e incluso a veces diplopía.

3. Flexión de la lente de contacto.

La flexión de la lente de contacto consiste en una deformación de la misma. Ésta puede ser causada por las fuerzas que se ejercen entre LC y párpados; a astigmatismos altos, que por la acción del parpadeo van deformando la lente, una adaptación cerrada, lentes con un reducido espesor central, o la propia flexibilidad del material.

Si la lente flexa, no corregirá parte del astigmatismo corneal, si no que induce, por lo que encontraremos disminución de la agudeza visual.

4. Adherencia de la lente a córnea.

Existen distintas teorías en cuanto al porqué una lente se puede adherir. La más aceptada es que se debe al resultado de una pérdida más o menos alta de la porción acuosa de la película lagrimal, lo que hace que la viscosidad de la película lagrimal aumente, reduciendo así la movilidad de la lente, lo que finalmente hace que se adhiera.

Esto se hace mucho más usual en pacientes con ojo seco y se hace más evidente en personas que utilizan las lentes de contacto en uso prolongado, ya que mientras dormimos se reduce la producción de lágrima y especialmente la capa acuosa.

Otra causa que puede facilitar la adherencia de la lente a córnea es un descentramiento de ésta rebasando el limbo esclerocorneal, donde además puede formarse una queratitis punteada superficial y tinciones con fluoresceína.

Puede ser debido también a una lente cerrada, donde el bombeo lagrimal no se produzca o se efectúe con dificultad, por flexión del material tras el parpadeo y lentes que en general tengan poco movimiento.

Una adherencia crónica de la lente de contacto puede producir distorsión corneal, visión inestable con gafas e incluso posibles ulceraciones.

5. Mala humectación.

Subjetivamente el paciente lo remitirá como una AV inestable incluso las primeras 24 horas con las lentes nuevas, por lo que tendremos que analizar el caso.

Podemos encontrarnos ante una mala calidad de la lágrima, un parpadeo inadecuado, incompleto, por soluciones de mantenimiento inadecuadas y contaminantes externos.

6. Depósitos.

En las lentes de contacto podemos encontrarnos distintos tipos de depósitos, orgánicos, inorgánicos, microbianos y cálculos.

Los depósitos orgánicos son proteínas, lípidos, mucina y aminoácidos. Los depósitos de proteínas son de constitución más sólida, dando lugar a disminuciones importantes en la agudeza visual, ocasionando a veces abrasiones corneales.

Los cúmulos de lípidos y mucina, provocados por la propia lágrima y agentes externos como el polvo, son grasas y aceites que van a afectar generalmente a la visión y los pacientes lo describen como un velo, y que la lente se ensucia con mucha facilidad.

En cuanto a depósitos inorgánicos, podemos encontrarnos depósitos de Calcio, Hierro, Fósforo, Magnesio, Manganeso o Mercurio, que pueden formar depósitos o películas. Aunque las películas de origen inorgánico son menos frecuentes causan más molestias e irritación que las otras.

Podemos encontrar también depósitos microbianos, que se pueden haber contraído de cualquier sitio, y principalmente por una mala higiene;

podemos encontrar bacilos, que son más alargados, o cocos, como los estreptococos (de formas lineales) o los estafilococos (en racimos de uva).

Por último, los hongos, que son muy ubicuos. Principalmente nos encontraremos con el Aspergilus Níger, Candia Albicans y Penicilium Notatum.

Una lente contaminada por hongos contiene hexotoxinas micóticas, que provocan con frecuencia infiltrados corneales subepiteliales reactivos, ocasionando un cuadro clínico que cursa con sensación de cuerpo extraño, fotofobia, lagrimeo, y enrojecimiento ocular.

7. Tinciones a las 3 y a las 9.

La etiología por la que podemos encontrar este tipo de tinciones no es única. Puede ser por diversas causas, como un levantamiento axial excesivo o reducido, porque entre el párpado superior y el borde de la lente se produce un efecto puente que impide un buen intercambio lagrimal.

Por una lente descentrada, en una posición muy baja, o una lente defectuosa, mal acabada que induce un roce mecánico inadecuado.

Por otro lado, puede ser debido a un parpadeo inadecuado, incompleto y de poca frecuencia, o por problemas de ojo seco. Así como un cúmulo de depósitos o un material de baja humectabilidad.

Si nuestro paciente está tomando algún tipo de medicamento, es aconsejable que quede reflejado en la anamnesis, ya que muchos medicamentos provocan alteraciones en la película lagrimal, por lo que no podemos pasarlo por alto a la hora de llevar a cabo la adaptación de lentes de contacto.

3.6. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MÁS FRECUENTES

Ante toda la problemática que hemos planteado con anterioridad, podemos actuar de distintas formas:

1. Descentramientos.

Para evitar los descentramientos tenemos que tener en cuenta hacia donde es el desplazamiento, para poder actuar de una forma eficaz.

Cuando nos encontramos ante un desplazamiento superior, si estamos frente a potencias negativas medias, podemos:

- Reducir el diámetro de la lente de contacto en 0,40mm, así por la propia geometría de la lente, habrá menos tamaño donde el párpado pueda enganchar la lente.
- Adaptar un material con gravedad específica mayor. Hoy en día disponemos de muchos tipos de materiales, por lo que este tipo de problema es de fácil solución.
- Otra opción sería colocar un prisma balastrado, de distinta potencia en función de la potencia de la lente, hasta 1,5Δ. Al ponerle el prisma, la lente pesará más y descenderá.

Si estamos frente a una córnea de astigmatismo medio:

- la mejor opción para lograr un buen centrado y estabilización, sería cambiar a una lente de geometría tórica en su cara interna.

En el caso de potencias negativas elevadas, podemos, además de lo anterior:

- Reducir el diámetro de la zona óptica frontal, haciendo que en el parpadeo, el contacto con la lente sea mucho más suave.

Si el descentramiento es inferior podemos actuar de la siguiente forma:

- Buscar un material de menor gravedad específica, reduciendo así su peso y haciendo que la lente suba.

- Aumentar el diámetro, haciendo que aumente la fuerza de atracción capilar y de esta manera atrasamos el punto de gravedad.
- Cerrar el radio.
- Disminuir el diámetro, para que la lente pese menos y la lente suba, cerrando el radio base para que el comportamiento de la lente sea el mismo.
- Diseños de lentes más delgados que reduzcan el peso y adelanten el centro de gravedad de la lente. En BIAS disponemos del diseño VOZ.
- Podemos pedir un diseño especial de borde, BIAS MTR, parecida a una lente afáquica, que ayuda a que el párpado superior la enganche.

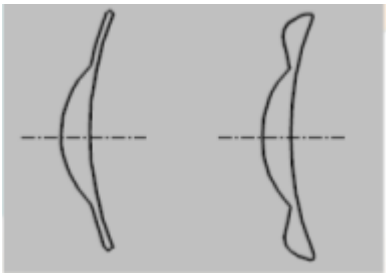


Fig 3: Diseño de BIAS MTR.

2. Moldeos corneales.

Una vez se ha producido un moldeo, tenemos que hacer una readaptación, retirando las lentes que lo han causado.

3. Flexión de la lente de contacto.

Para evitar que la lente flexe podemos:

- Aplanar un 0,10mm manteniendo una relación aceptable entre lente y córnea.

- Incrementar el espesor central de la lente de contacto en 0,2mm por dioptria de astigmatismo corneal.
- Reducir la zona óptica de la lente de contacto como mínimo 0,30mm.
- Cambio de material, normalmente cambiaremos de un material de alta permeabilidad a baja.

4. Adherencia de la lente a córnea.

Ante problemas con la adherencia, debemos:

- Minimizar el uso prolongado
- Aplanar la lente 0,10mm. Si al hacer esto el movimiento es excesivo, podemos mantener el radio anterior pero seleccionando un diseño de bandas periféricas más abierto.
- Tratar la sequedad ocular con lágrima artificial acuosa.
- Reducir el diámetro total de la lente.
- Mejorar el sistema de limpieza, tensoactivos, limpieza enzimática, etc.
- Cambiar el material, usando otro menos flexible y de mayor espesor central y mayor módulo de rigidez.

5. Mala humectación.

Podemos solucionar este problema fácilmente:

- Usando un limpiador intensivo.
- Cumplir de forma adecuada el sistema de mantenimiento.
- Limpiar las lentes con tensoactivo especial para profesionales.

6. Depósitos.

Para evitar el cúmulo de depósitos, es muy importante seguir un buen sistema de mantenimiento. Debemos recordar que para manipular lentes de contacto hemos de ser muy estrictos con la higiene, ya que además de problemas con depósitos, podemos tener complicaciones más serias relacionadas con el uso de las lentes de contacto.

Entre los distintos sistemas de mantenimiento se recomienda:

- Cuidados estándar: Limpiadores abrasivos, frotando muy bien con los dedos y solución conservante para guardar las lentes.
- Cuidados exclusivos: Limpiadores retenedores de alcohol, solución conservante y limpiador de proteínas, cuando con un sistema de mantenimiento estándar no es suficiente.
- Es recomendable usar también pastillas enzimáticas, cada 15 días aproximadamente, ya que nos da una limpieza más profunda.
- Es muy importante realizar siempre el protocolo de limpieza justo al retirar las lentes.
- Por último, dejar las lentes al optometrista para que cada cierto tiempo las limpie con soluciones especiales para profesionales.

Si en contra, el contaminante es un hongo, es preferible tirarlo todo y desinfectar con lejía; el cuadro clínico, si no hemos podido evitar que el hongo pase al ojo, se trata con una pomada antimicótica.

7. Tinciones a las 3 y a las 9.

Como hemos visto con anterioridad, la etiología es muy variada, por lo que tendremos que dar distintas soluciones:

- Modificar el diámetro total de la lente, usando diámetros grandes a fin de no dejar zonas en cornea que puedan resecarse.
- Modificar las bandas periféricas. Podemos reducir el levantamiento axial de borde para evitar un reservorio excesivo debajo del borde de la lente que podría provocar una rotura de la película lagrimal, aunque un levantamiento de borde muy reducido podría conducir a irritaciones mecánicas, por lo que tenemos que tener especial cuidado.
- Cambiar a materiales más humectables. Usando materiales con menor cantidad de silicona, que se mojan mejor y evitan así la evaporación de la lágrima.
- Evitar la formación de depósitos en la lente cuidando el sistema de mantenimiento, y renovar la lente cuando su optometrista estime adecuado.
- Adaptar una lente con diseño aproximado a la topografía corneal, utilizando así lentes tóricas, esféricas o asféricas cuando sea necesario.
- Aconsejar el uso de lágrima artificial sin conservantes de forma regular, mejorando de este modo la humectación. La lente deslizará mucho mejor por la superficie corneal.
- Enseñar a nuestro paciente a mejorar su parpadeo, para que sean completos y con una frecuencia óptima.

IV. MATERIAL Y MÉTODO.

Instrumental de evaluación:

El material que se ha utilizado en el estudio ha sido:

- Foróptero y caja de pruebas
- Proyector de optotipos
- Lámpara de hendidura
- Retinoscopio de franja
- Oftalmoscopio
- Test de sensibilidad al contraste
- Test de estereopsis (Timust Test)
- Topógrafo Oculus Easygraph
- Soluciones de mantenimineto.

Para llevar a cabo nuestro estudio clínico es necesario hacerles las mismas pruebas a todos nuestros pacientes, por lo que usaremos un protocolo de actuación. (Ver anexos).

1. **Examen optométrico completo**, para evaluar su sistema visual. El examen de optometría constará de:
    - Pruebas preliminares.
    - Salud ocular
    - Refracción.
    - Pruebas de acomodación y vergencias.

Nos aseguramos de pasar el test de estereopsis "Timust Test" para compararla con los valores después de la adaptación de las lentes de contacto, por si es susceptible a cambios.

2. **Preliminares**: Nuestro paciente tendrá que:
    - Firmarnos un *consentimiento informado*, declarando que entra a formar parte del estudio con propia voluntad.

- *Topografía corneal* para ver con el tipo de córnea con la que nos encontramos, anotando los radios de los meridianos principales y el valor que nos da el topógrafo de la excentricidad, para lo que usaremos el topógrafo Oculus Easygraph.
- Medida de la *sensibilidad al contraste* en ambos ojos, con la mejor corrección y su compensación habitual.
- *Parámetros oculares*, y para que sea estandarizado, para el tiempo de rotura lagrimal, realizaremos la prueba del NIBUT, es decir, el no invasivo. Para medir la porción acuosa de la película lagrimal, usaremos el hilo rojo de fenol.

Una vez recopilados todos los datos, seleccionamos la primera lente de prueba que vamos a probar, bien mediante cálculo con caja de pruebas, bien con la simulación del fluoresceinograma que nos permite hacer el software del topógrafo.

Probamos la lente, y tras dejarla estabilizar durante unos 30 min, evaluamos la agudeza visual y hacemos sobrerefracción, para ver la potencia que necesitamos, y si vemos conveniente realizar algún cambio en la selección de la lente.

Del mismo modo, evaluamos diámetro, radio, centrado y movimiento de la lente observándolo con el biomicroscopio con luz difusa y tiñendo con fluoresceína con los filtros azul y amarillo, valorando así el fluoresceinograma.

En este momento, valoramos si la adaptación es susceptible a cambios, y si pensamos que puede ser definitiva, se la entregamos, enseñándole previamente a manipularlas y cuidarlas con un sistema adecuado de mantenimiento.

3. **Entrega.** En el momento de la entrega, le preguntamos a nuestro paciente por la *comodidad* de la lente, valorando entre 1 y 5, (1-muy incómoda y 5- no nota la lente) y la *visión*

subjetiva (1- muy mala y 5- excelente) y realizamos una biomicroscopía para asegurarnos que no existen tinciones.

4. **Revisión a la semana.** Realizamos una buena anamnesis para averiguar si nuestro paciente ha tenido algún tipo de problema con sus lentes de contacto. Volvemos a valorar comodidad y visión subjetiva, así como la agudeza visual y sobrerefracción. Evaluamos diámetro, radio, centrado y movimiento de la lente observándolo con el biomicroscopio con luz difusa y tiñendo con fluoresceína con los filtros azul y amarillo, valorando así el fluoresceinograma.

En este momento valoramos si es necesario hacer algún cambio en la lente de contacto, o bien dejamos las lentes como definitivas.

Retiramos las lentes de contacto, realizamos una biomicroscopía y una topografía corneal observando así si la lente ha inducido algún cambio en la estructura corneal.

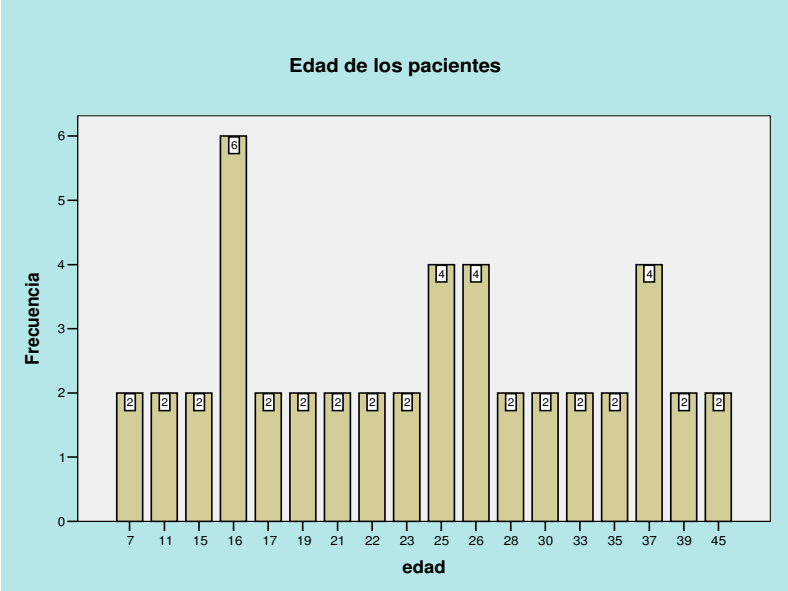
5. **Revisión a los 15 días.** En esta revisión realizamos las mismas pruebas que en la anterior, sólo que además se realizará con las lentes de contacto puestas el *test de estereopsis* (Timust Test) y la *sensibilidad al contraste* en ambos ojos.

V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. Descripción de la muestra.

Nuestra muestra consta de 46 ojos, (23 personas) obtenida de pacientes del Centro de Optometría Internacional (COI). La toma de datos se realizó entre los meses de Febrero y Junio de 2007.

Para hacer una descripción de la muestra, desde el punto de vista estadístico, representamos a continuación distintas tablas y gráficos:



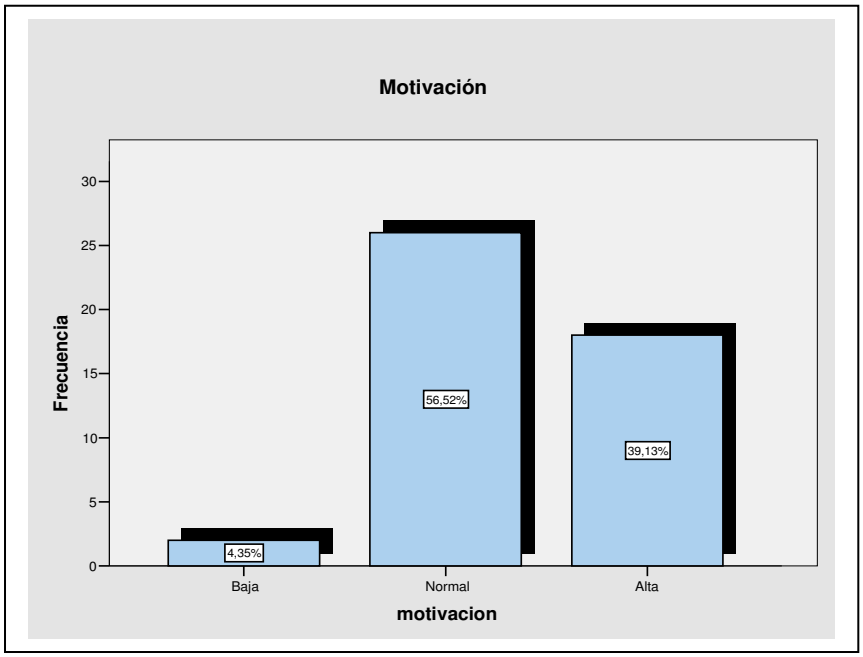
Como podemos observar, hemos trabajado con pacientes con edades comprendidas entre los 7 y los 45 años, y el número de adaptaciones por edad se distribuyen de forma más o menos homogénea.

La compensación habitual de nuestros pacientes es la siguiente:

						referencia del paciente
						Media
Usuario de gafas	Si	Usuario de LC RPG	Si	usuario de LC blandas	Si	16
					No	12
			No	usuario de LC blandas	Si	11
					No	12
	No	Usuario de LC RPG	Si	usuario de LC blandas	Si	.
					No	.
			No	usuario de LC blandas	Si	.
					No	12

Podemos ver que este valor es bastante heterogéneo, ya que nos encontramos con pacientes que no usaban medio compensador alguno y pacientes que usaban tanto gafas como ambos tipos de lentes de contacto.

Un factor a tener en cuenta en este tipo de adaptaciones es la motivación. En principio, podemos ver que la motivación en general era buena:



En cuanto a la refracción de los pacientes, la refracción esférica varía entre -8,75 y +6,25 D; El astigmatismo llega hasta -5,50 D. Podemos observar la distribución en las siguientes tablas:

N	Válidos	46
	Perdidos	1
Media		-2,0054
Desv. típ.		3,55727
Asimetría		,290
Curtosis		-,419
Mínimo		-8,75
Máximo		6,25

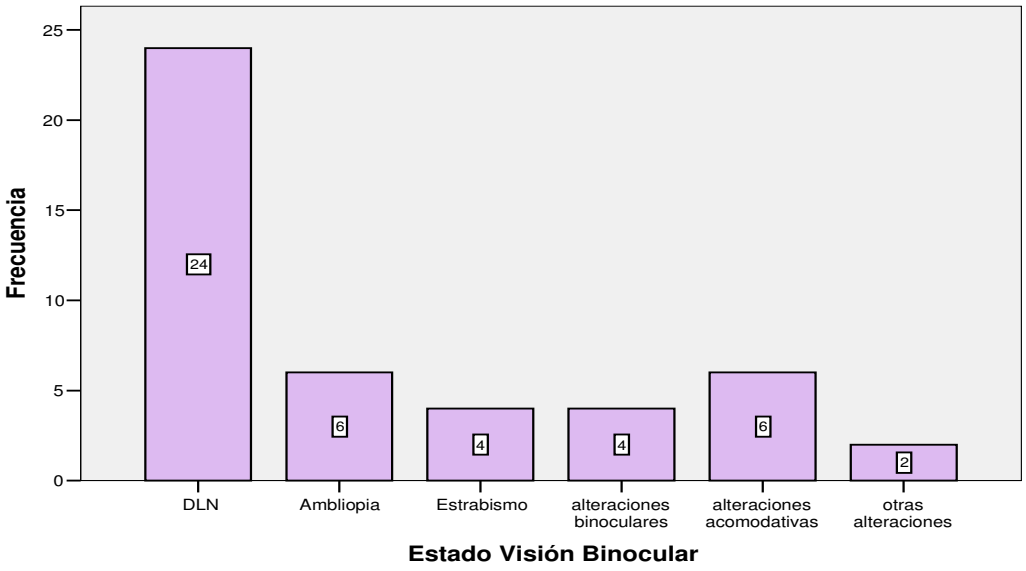
Estadísticos de la Refracción esférica

La tabla que sigue muestra los mismos parámetros para los datos de la refracción cilíndrica.

Cubos OLAP

	eje refracció	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
refracción cilíndr	No existe	8	-,3750	1,06066	-3,00	,00
	Directo	23	-1,9239	1,19762	-5,50	-,50
	Inverso	8	-1,2500	,76765	-2,75	-,50
	Oblicuo	7	-1,2857	,48795	-2,00	-,75
	Total	46	-1,4402	1,15372	-5,50	,00

Por último, describimos como es el estado de la visión binocular de nuestros pacientes. Tuvimos en cuenta tanto los que se encontraban dentro de los límites normales como los que presentaban alteraciones de la acomodación, ambliopía, estrabismos, alteraciones binoculares y otras alteraciones. Como podemos ver en la gráfica, la mitad de ellos no presentan una visión binocular alterada.



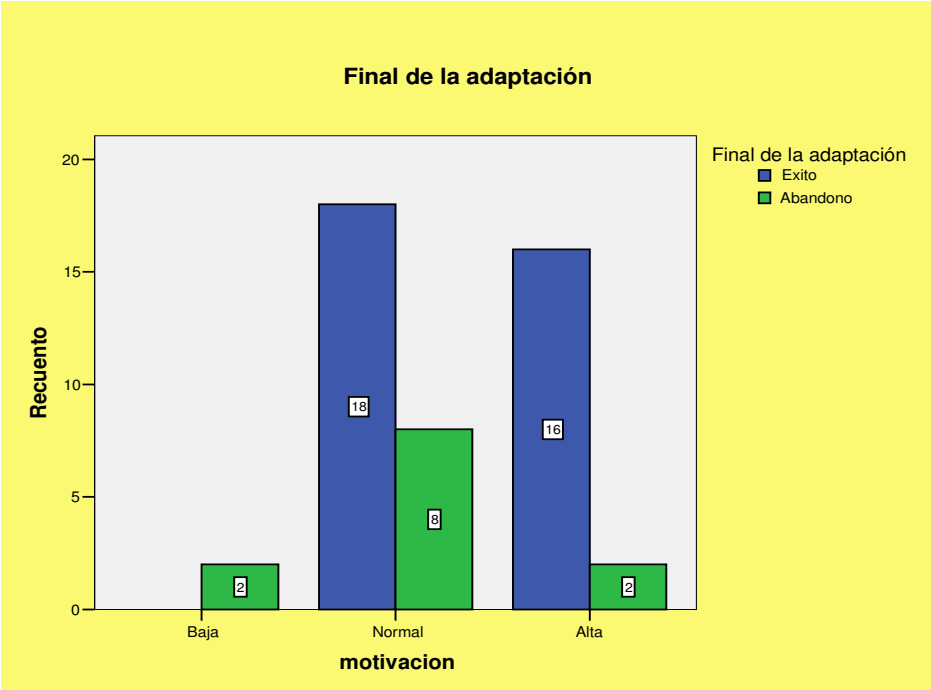
2. Estudio Clínico.

Una vez definida la muestra, podemos empezar a hablar del estudio clínico propiamente dicho.

Vamos a valorar la relación que existe entre la motivación inicial del paciente frente al éxito o no de la adaptación. Para ello observamos la siguiente tabla de contingencia:

		Final de la adaptación		Total
		Exito	Abandono	
motivacion	Baja	**0**	**2**	**2**
	Normal	**18**	**8**	**26**
	Alta	**16**	**2**	**18**
Total		**34**	**12**	**46**

Tabla de contingencia Motivación - Final de la adaptación



Existe una alta relación entre la motivación y el éxito. Un paciente poco motivado va a tener mayor probabilidad de abandono en el uso de las lentes de contacto, frente a un paciente muy motivado.

Vamos a valorar cómo varía la agudeza visual con lentes de contacto frente a gafa:

Cubos OLAP[a]

	Ojo	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
AV lejos con gafa	OD	23	,9883	,10526	,63	1,20
	OI	23	,9317	,15808	,50	1,20
	Total	46	,9600	,13583	,50	1,20
Agudeza visual rev1	OD	21	1,0000	,16432	,40	1,20
	OI	19	,9842	,16077	,70	1,20
	Total	40	,9925	,16075	,40	1,20
Agudeza visual rev2	OD	14	1,0714	,09945	1,00	1,20
	OI	14	1,0571	,12225	,80	1,20
	Total	28	1,0643	,10959	,80	1,20

a. Influencia del tratamiento con lentes de contacto sobre la av

De la tabla podemos deducir que existe una pequeña mejoría de la agudeza visual con el uso de las lentes de contacto.

Por otro lado estudiaremos la estereopsis. Cómo es inicialmente y que ocurre con el porte de las lentes de contacto:

		Estereopsis con gafa	Estereopsis con LC final
N	Válidos	**44**	**26**
	Perdidos	**3**	**21**
Media		**51,36**	**36,15**
Desviación típica		**41,517**	**16,752**
Asimetría		**2,178**	**-1,434**
Curtosis		**6,348**	**1,486**
Mínimo		**0**	**0**
Máximo		**200**	**60**

* Comparación de la Estereopsis con gafas y lentes de contacto

Como podemos observar en la tabla, la estereopsis mejora al llevar las lentes de contacto, ya que a menor valor en segundos de arco, corresponde a un mayor grado de estereopsis.

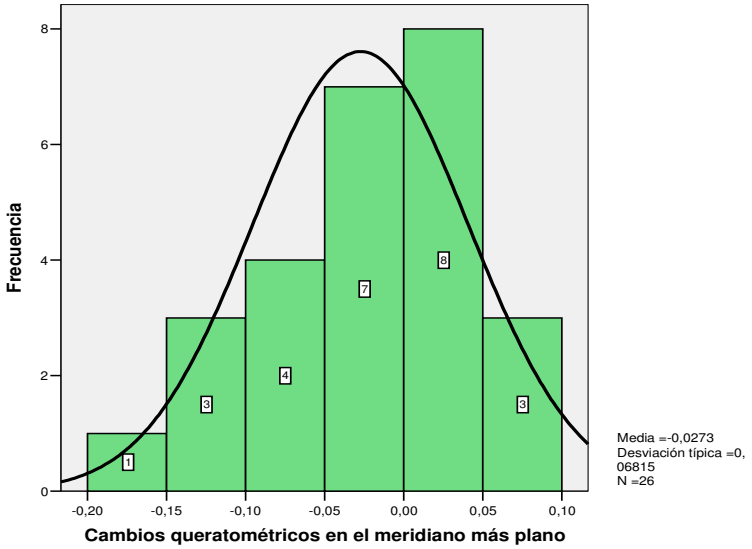
Al estudiar la sensibilidad al contraste hemos comprobado que en las frecuencias medias y altas no existe un cambio estadísticamente significativo, por lo que se mantiene igual. Sin embargo, en las frecuencias bajas existe mejoría. Para ello adjuntamos la siguiente tabla:

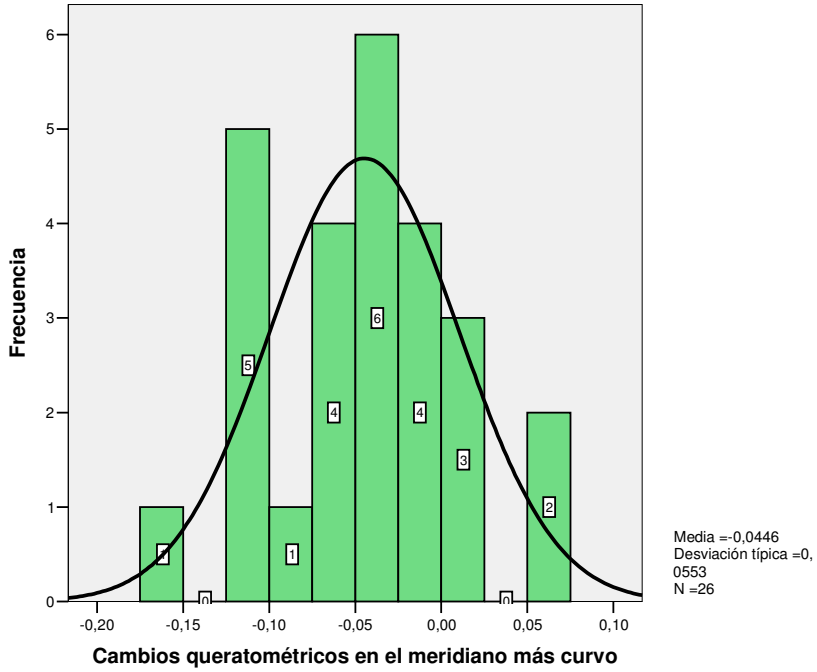
Cubos OLAP

	Ojo	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Sensibilidad al contraste con gafa frecuencias altas	OD	17	5,147	1,4336	1,0	7,0
	OI	17	5,382	,8755	4,0	6,5
	Total	34	5,265	1,1757	1,0	7,0
Sensibilidad al contraste con lc frecuencias altas	OD	13	4,846	1,2810	2,0	6,0
	OI	13	4,577	1,5390	2,0	6,5
	Total	26	4,712	1,3941	2,0	6,5
Sensibilidad al contraste con gafa frecuencias medias	OD	17	5,847	1,2996	1,5	7,0
	OI	17	6,100	,6364	4,6	7,0
	Total	34	5,974	1,0157	1,5[a]	7,0
Sensibilidad al contraste con lc frecuencias medias	OD	13	6,362	,5924	5,7	8,0
	OI	13	5,854	1,0154	3,8	7,0
	Total	26	6,108	,8546	3,8	8,0
Sensibilidad al contraste con gafa frecuencias bajas	OD	17	4,471	1,5759	1,0	6,5
	OI	17	4,500	1,4577	1,0	6,5
	Total	34	4,485	1,4949	1,0	6,5
Sensibilidad al contraste con lc frecuencias bajas	OD	13	5,423	,7026	4,0	6,5
	OI	13	5,000	,8165	3,0	6,0
	Total	26	5,212	,7768	3,0	6,5

a. Resultados del tratamiento de lente de contacto en la sensibilidad al contraste

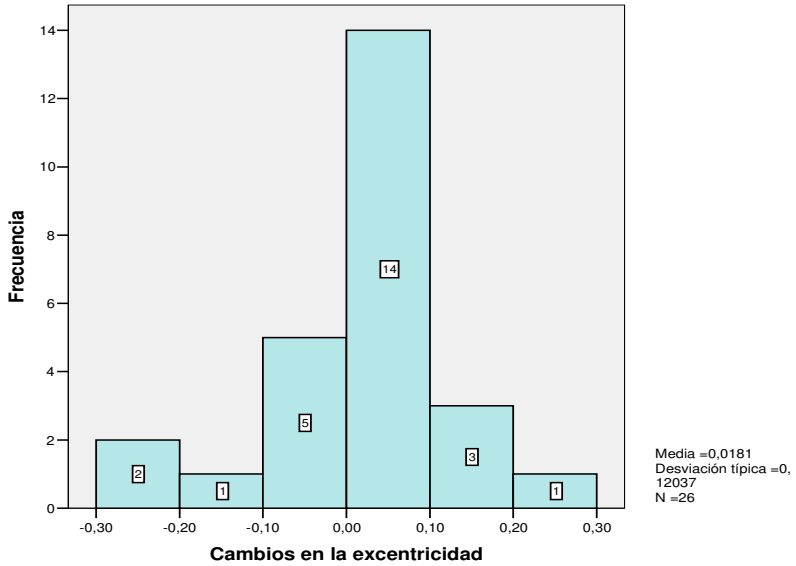
A continuación estudiaremos la topografía, para valorar así si existe un cambio significativo en los radios corneales tras el uso de las lentes de contacto.





En ambos meridianos los cambios son mínimos, ya que la distribución se muestra ajustada a una campana de Gauss en torno a 0 y 0,05 mm. Por tanto podemos decir que no existen moldeos corneales.

Del mismo modo, hemos observado que los cambios en la excentricidad no son estadísticamente significativos.



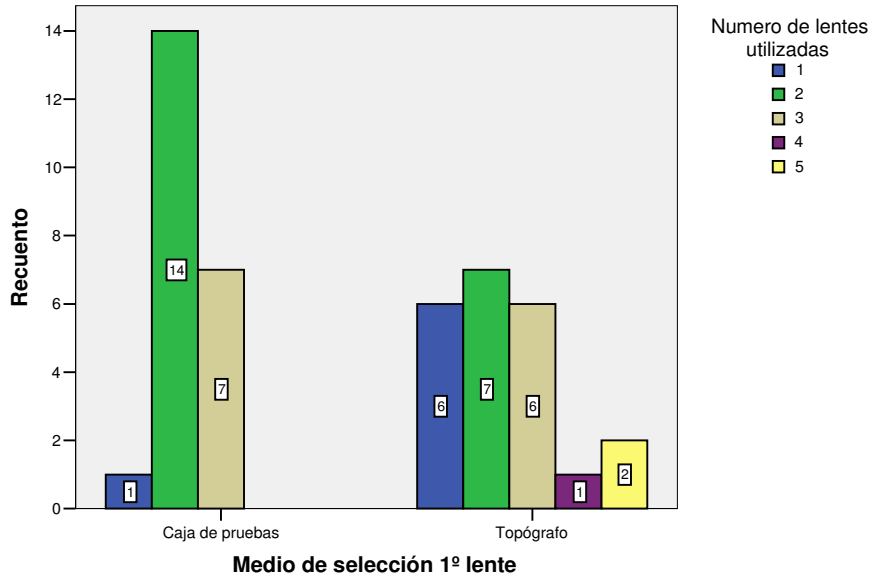
Como la selección de la primera lente de prueba la hemos hecho indistintamente con caja de pruebas, o trabajando con el programa de simulación easygraph, vamos a ver mediante una tabla de contingencia si existen diferencias entre un método u otro:

Tabla de contingencia Medio de selección 1º lente * Numero de lentes utilizadas

Recuento

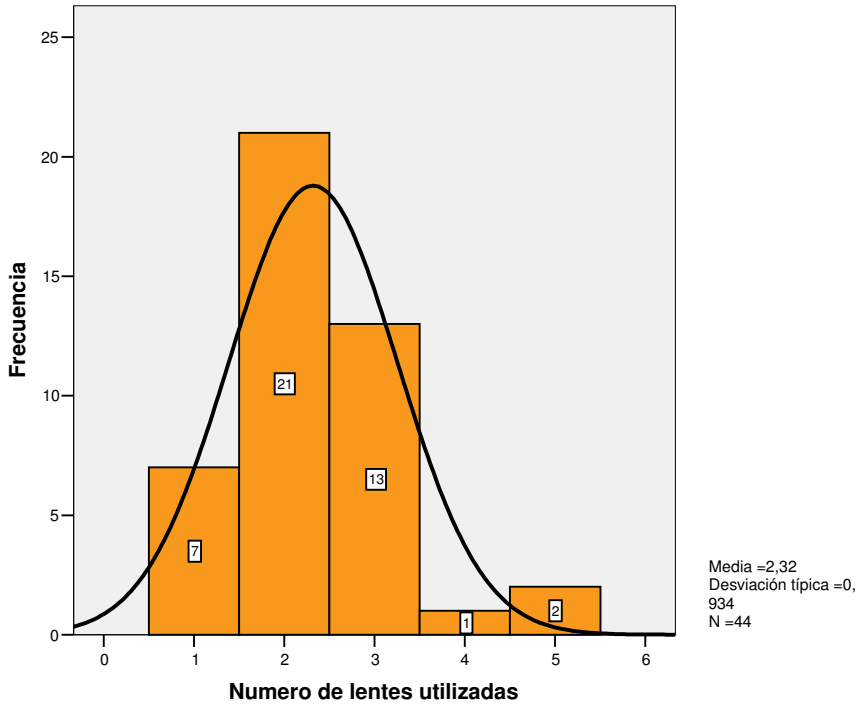
		Numero de lentes utilizadas					Total
		1	2	3	4	5	
Medio de selección 1º lente	Caja de pruebas	1	14	7	0	0	22
	Topógrafo	6	7	6	1	2	22
Total		7	21	13	1	2	44

¿ Topógrafo o caja de pruebas?



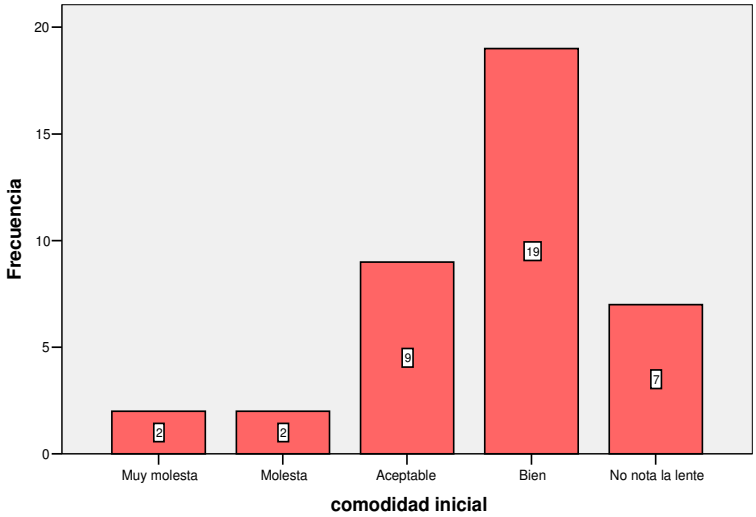
Podemos ver aquí que ambos métodos son perfectamente válidos. En ambos casos hemos conseguido adaptaciones con éxito sin un número excesivo de lentes. Cabe decir que con el método ensayo-error difícilmente consigamos usar una sola lente, sin embargo, para conseguirlo con el topógrafo es necesario tener un buen manejo del mismo.

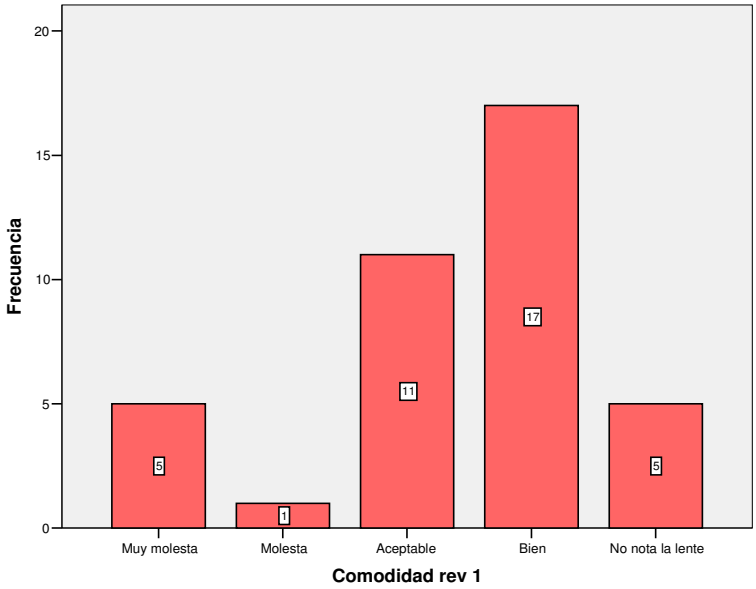
No obstante, podemos ver en la siguiente tabla de forma más detallada el número de lentes empleadas sin hacer referencia al tipo de método empleado.

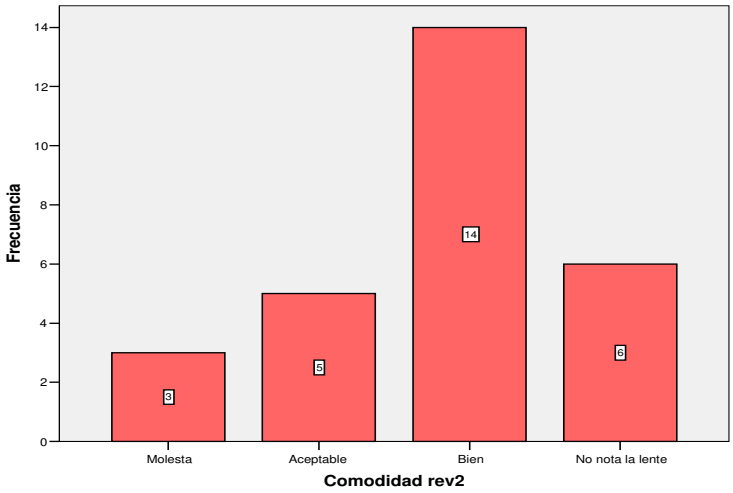


La mayoría de las adaptaciones se han llevado a cabo usando solamente dos lentes para cada ojo, por lo que podemos decir que la adaptación con la lente BIAS es menos costosa.

Queremos valorar también la comodidad y visión subjetiva a lo largo del tiempo, con el uso de las lentes. Si lo estudiamos en tres periodos de tiempo diferentes, como son: la entrega, primera y segunda revisión, obtenemos que:


Frecuencia
20
15
10
5
0
2
2
9
19
7
Muy molesta
Molesta
Aceptable
Bien
No nota la lente
comodidad inicial


Frecuencia
20
15
10
5
0
5
1
11
17
5
Muy molesta
Molesta
Aceptable
Bien
No nota la lente
Comodidad rev 1



Podemos observar que hay un gran porcentaje de pacientes que refieren estar cómodos o muy cómodos con la lente BIAS, frente a un porcentaje muy inferior de pacientes a los que la lente les resulta molesta. En general, al primer contacto con la lente, se puede decir que la sensación subjetiva es buena y que la molestia no es muy grande.

En cuanto a la visión subjetiva los pacientes manifiestan mayor calidad visual tras el uso continuado de las lentes de contacto. Cabe decir que ninguno de los pacientes ha valorado la visión con la lente como"muy mala":

	Vision subjetiva inicial		Visión Subjetiva rev 1		Visión Subjetiva rev2	
	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%
Mala	1	2,5%				
Aceptable	8	20,0%	6	15,4%	1	3,6%
Muy buena	26	65,0%	24	61,5%	18	64,3%
Excelente	5	12,5%	9	23,1%	9	32,1%

A continuación hablaremos de los fluoresceinogramas, tanto el estático como el dinámico. En los casos en los que hemos dado la adaptación como válida, el fluoresceinograma estático era de la siguiente manera:

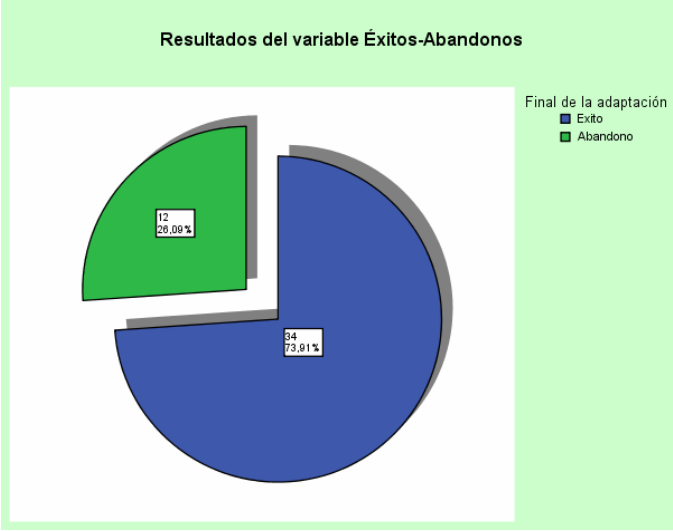
	Fluoresceinograma estático rev1		Fluoresceinograma estático rev2	
	Recuento	%	Recuento	%
Ideal	*26*	*63,4%*	*17*	*60,7%*
Plano	*7*	*17,1%*		
Cerrado	*8*	*19,5%*	*11*	*39,3%*

En un primer momento la mayoría de los fluoresceinogramas se encuadraban en lo que llamamos "ideal"(ligeramente cerrado), pero en un segundo periodo, vemos que tienden a ser ideales y cerrados.

Al valorar el fluoresceinograma dinámico, se observa que finalmente las lentes de contacto quedan en posición apical y en algunos casos ligeramente inferiores:

	Fluoresceinograma dinámico rev1		Fluoresceinograma dinámico rev2	
	Recuento	%	Recuento	%
Apical	*20*	*48,8%*	*24*	*85,7%*
Superior	*14*	*34,1%*		
Inferior	*2*	*4,9%*	*4*	*14,3%*
Descentrada	*5*	*12,2%*		

Por último, podemos concluir con los éxitos y abandonos que finalmente hemos logrado en nuestro estudio:



Podemos decir que la adaptación de la lente BIAS es un éxito, ya que más de un 70% de las adaptaciones llevadas a cabo han sido satisfactorias. Cabe señalar también que aproximadamente un 90 % de las adaptaciones se han llevado a cabo empleando las lentes BIAS-S y BIAS-MAC.

	Geometria lente propuesta		**Geometria lente entrega**		**Geometria lente final**	
	Recuento	**%**	**Recuento**	**%**	**Recuento**	**%**
Bias-s	*35*	*76,1%*	*31*	*72,1%*	*17*	*56,7%*
Bias MAC	*10*	*21,7%*	*9*	*20,9%*	*10*	*33,3%*
Bias BTC	*1*	*2,2%*	*1*	*2,3%*	*1*	*3,3%*
Bias VPT			*2*	*4,7%*	*2*	*6,7%*

VI. CONCLUSIONES.

A partir del estudio clínico podemos concluir que:

La lente de contacto BIAS puede adaptarse a pacientes de cualquier edad.

La motivación del paciente es decisiva a la hora de conseguir una adaptación satisfactoria, ya que con un paciente motivado nos vamos a encontrar menos dificultades. Es importante saber destacar las ventajas de este tipo de lentes de contacto para que el paciente opte por el uso de las mismas.

Con cualquier refracción se puede conseguir una adaptación buena.

La agudeza visual conseguida con el porte de las lentes de contacto BIAS es igual o ligeramente superior a la de su mejor corrección. Dato que nos parece relevante, si tenemos en cuenta que en las lentes de contacto asféricas la agudeza visual disminuye debido a la asfericidad de la cara interna de la lente, ya que se produce un menisco lagrimal de potencia variable a lo largo de su superficie. Con esta nueva lente esto no se produce debido al propio diseño de la misma.

Al usar las lentes de contacto BIAS nos encontramos un aumento de la estereopsis.

La sensibilidad al contraste, al compararla antes y después de la adaptación, vemos que aumenta para las frecuencias baja, mientras que en frecuencias medias y altas se mantiene constante.

En las topografías no hemos observado cambios significativos al retirar la lente de contacto; así como tampoco en el valor de la excentricidad. Con la lente BIAS no encontramos moldeos corneales, dato que queda demostrado por lo anteriormente mencionado.

En cuanto al método de selección empleado, hemos comprobado que ambos son válidos. El programa informático Easygraph hace una buena simulación de fluoresceinogramas para la elección de la primera lente de prueba.

El número de lentes empleadas para llevar a cabo la adaptación se ve reducida con este tipo de lente, ya que en un gran número de casos se ha resuelto con tan solo dos lentes para cada ojo. Por consiguiente, podemos decir que la adaptación es más rápida y menos costosa.

La comodidad por parte del paciente es muy buena, frente a un reducido número de casos que piensa que es incómoda. En el primer contacto con la lente no manifiestan excesiva sensación de cuerpo extraño, y con el tiempo mejora.

En cuanto a la calidad visual referida por parte del paciente suele ser bastante buena en la mayoría de los casos.

En lo referente a la evaluación de la lente, podemos afirmar que la adaptación ideal es apical y ligeramente cerrada.

Hemos obtenido un 73,91% de éxitos y más del 90% de las adaptaciones han sido resueltas con las lentes BIAS-S y BIAS-MAC. Con esto podemos decir que el periodo de adaptación también se reduce y simplifica, ya que ambas lentes son más fáciles de adaptar porque tan solo hay que dar un radio base.

Todo esto, nos lleva a afirmar que el nuevo diseño BIAS es un éxito en dos sentidos: A nivel profesional, puesto que se reduce el tiempo de adaptación al ser menos costosa (media de dos lentes por adaptación) y a nivel personal porque la sensación de cuerpo extraño se reduce considerablemente.

VII. ANEXOS

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN "ESTUDIO BIAS"

NOMBRE: **FECHA:**

1.- EXÁMEN OPTOMETRÍA:

- Comprobar que no falta en su ficha:
  - Estereopsis: (Timust Test)

2.- PRELIMINARES:

- Consentimiento informado del estudio.
- Topografia Corneal (oculus easygraph):
  - OD: **Exc:**
  - OI: **Exc:**
- Sensibilidad al contraste con su corrección habitual:

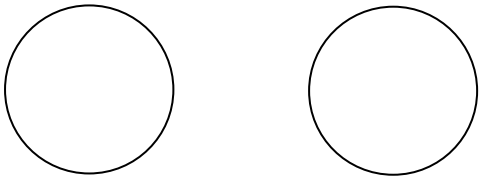
OJO DERECHO:

0,10 %					
0,25 %					
0,40 %					
0,63 %					
1,60 %					
2,50 %					
4,0 %					
	1,5º	**3º**	**6º**	**12º**	**18º**

OJO IZQUIERDO:

0,10 %					
0,25 %					
0,40 %					
0,63 %					
1,60 %					
2,50 %					
4,0 %					
	1,5º	**3º**	**6º**	**12º**	**18º**

- Parámetros oculares:
  - Altura palpebral:
  - Irirs visible:
  - Ø pupilar:
  - Tono palpebral:
  - Frecuencia parpadeo:
  - Calidad de Parapadeo:
  - NIBUT:
  - Hilo de fenol rojo:
  - Posición de párpados:



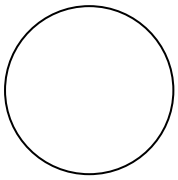
  - Biomicroscopía :

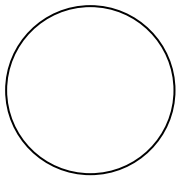
OD: Pestañas : Parpados: Conjuntiva: Iris: Cornea: Patrón lagrimal:	OI: Pestañas : Parpados: Conjuntiva: Iris: Cornea: Patrón lagrimal:

3.- PRUEBA Nº1: **FECHA:**

	TIPO	Rb	Ø	φ ´	AV	AV ao	Srx	AV	AV ao
OD	BIAS-								
OI	BIAS-								

FLUOROGRAMA/ ESTABILIZACIÓN *(Dibujar)*





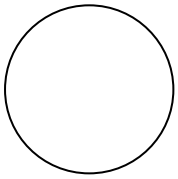
- EVALUACIÓN:
  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - Plan:

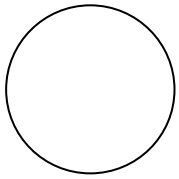
  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - Plan:

4.- PRUEBA Nº2: **FECHA:**

	TIPO	Rb	Ø	φ´	AV	AV ao	Srx	AV	AV ao
OD	BIAS-								
OI	BIAS-								

FLUOROGRAMA/ ESTABILIZACIÓN (DIBUJAR)





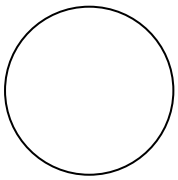
- EVALUACIÓN:
  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - Plan:

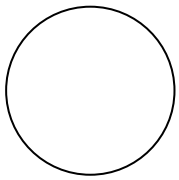
  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - Plan:

5.- PRUEBA Nº3: **FECHA:**

	TIPO	Rb	Ø	φ´	AV	AV ao	Srx	AV	AV ao
OD	BIAS-								
OI	BIAS-								

FLUOROGRAMA/ ESTABILIZACIÓN (DIBUJAR)





- EVALUACIÓN:
  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - Plan:

  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - Plan:

6.- ENTREGA: **FECHA:**

OD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Visión subjetiva:					
Comodidad:					
OI	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Visión subjetiva:					
Comodidad:					

(Rellenar con una **X***, 1 muy molesta- 5 no nota la lente).*

- Biomicroscopía :

OD: Pestañas : Parpados: Conjuntiva: Iris: Cornea:	OI: Pestañas : Parpados: Conjuntiva: Iris: Cornea:

7.- REVISIÓN A LA SEMANA: **FECHA:**

Anamnesis:

OD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Visión subjetiva:					
Comodidad:					
OI	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Visión subjetiva:					
Comodidad:					

(Rellenar con una X, 1 muy molesta- 5 no nota la lente).

L.C. REVISADAS:

	TIPO	Rb	Ø	φ ´	AV	AV ao	Srx	AV	AV ao
OD	BIAS-								
OI	BIAS-								

FLUOROGRAMA/ ESTABILIZACIÓN *(Dibujar)*

- EVALUACIÓN:
  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - **Plan:**

  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - **Plan:**

Retiramos las lentes de contacto:

- Biomicroscopía :

OD: Pestañas : Parpados: Conjuntiva: Iris: Cornea: Patrón lagrimal:	OI: Pestañas : Parpados: Conjuntiva: Iris: Cornea: Patrón lagrimal:

- Topografia Corneal (oculus easygraph):
  - OD: **Exc:**
  - OI: **Exc:**

9.- REVISIÓN A LOS 15 DIAS: **FECHA:**

Anamnesis:

OD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Visión subjetiva:					
Comodidad:					
OI	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Visión subjetiva:					
Comodidad:					

*(Rellenar con una **X**, 1 muy molesta- 5 no nota la lente).*

L.C. REVISADAS:

	TIPO	Rb	Ø	φ ´	AV	AV ao	Srx	AV	AV ao
OD	BIAS-								
OI	BIAS-								

FLUOROGRAMA/ ESTABILIZACIÓN *(Dibujar)*

- EVALUACIÓN:
  - Ø:
  - Rb:
  - Centrado:
  - Movimiento:
  - Menisco:
  - Observaciones:
  - **Plan:**

- Ø:
- Rb:
- Centrado:
- Movimiento:
- Menisco:
- Observaciones:
- **Plan:**

- ESTEREOPSIS: (Timust Test):
- Sensibilidad al contraste con las lentes:

OJO DERECHO:

0,10 %					
0,25 %					
0,40 %					
0,63 %					
1,60 %					
2,50 %					
4,0 %					
	1,5º	**3º**	**6º**	**12º**	**18º**

OJO IZQUIERDO:

0,10 %					
0,25 %					
0,40 %					
0,63 %					
1,60 %					
2,50 %					
4,0 %					
	1,5º	**3º**	**6º**	**12º**	**18º**

Retiramos las lentes de contacto:

- Biomicroscopía :

OD: Pestañas : Parpados: Conjuntiva: Cornea:	OI: Pestañas : Parpados: Conjuntiva: Iris: Cornea:

- Topografia Corneal (oculus easygraph):
  - OD: **Exc:**
  - OI: **Exc:**

OBSERVACIONES:

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo, D/Dña....., como paciente del COI, en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente.

EXPONGO:

Que he sido debidamente informado/a por el COI, que entro a formar parte de un estudio realizado en Madrid 2007, sobre las lentes de contacto BIAS, por ello me ofrezco a acudir al COI a una serie de visitas, para realizarme las pruebas que sean necesarias para realizar el estudio y poder adaptarme las lentes de contacto.

A cambio de mis servicios, si soy apta/o para usar las lentes de contacto BIAS y no hay ningún hecho que lo contraindique, los laboratorios de CONOPTICA me obsequiarán con dos lentes de contacto BIAS. .

MANIFIESTO:

Que he entendido y estoy satisfecho de todas las explicaciones y aclaraciones recibidas sobre el estudio del que voy a entrar a formar parte.

OTORGO MI CONSENTIMIENTO para que me sea realizado este estudio sobre las lentes de contacto BIAS de los laboratorios CONOPTICA.

Y para que así conste, firmo el presente documento.

Madrid, a ....., de .....de .....

Firma de paciente y Nº D.N.I

VII. BIBLOGRAFÍA

1. DURÁN DE LA COLINA JUAN A. (1998). "Complicaciones de las lentes de contacto". Ediciones Diaz de Santos. SA.

2. GARCÍA-MONLLEÓ ROSA M. Y VELASCO M JOSE.(2006). "Apuntes de Optometría y Contactología III".Universidad de Granada.

3. SERVICIOS PROFESIONALES CONÓPTICA (2007)."Adaptación de lentes de contacto asféricas y esféricas de rotación simétrica". Apuntes de Curso de Especialización en Contactología.

4. SERVICIOS PROFESIONALES CONÓPTICA (2007)."Gas Permeable Tórica" Apuntes de Curso de Especialización en Contactología.

5. SERVICIOS PROFESIONALES CONÓPTICA(2007)."Resolución de problemas más frecuentes". Apuntes de Curso de Especialización en Contactología.

6. PEREZ CAMACHO FERNANDO. "Curso Avanzado en Patología Ocular" XVIII Master COI.

7. HINOJOSA PEÑA CARMEN (2007).“Curso Avanzado en Contactología Clínica” XVIII Master COI.

8. PIÑERO BUSTAMANTE A. Aparato ocular. Anatomía fisiología patología. Laboratorios Cusí. 1992; 6-65.

9. NEWELL F W. Oftalmología fundamentos y conceptos. Ed. Mosby. 1993; 6-98.

10. KANSKI JJ (2000). Oftalmología clínica 4ª edición. Madrid: Ed Harcourt.

11. American Academy of Ophthalmology: Basic and Clinical Science Course: Fundamentals and Principles of Ophthalmology, sect 2. San Francisco, AAO, 1998.

12. ROMERO MORA J. GARCIA GARCIA J.A., GARCIA Y BELTRAN A. “Curso Introductoria a la Óptica Fisiológica”.Ed:Comares.

13. CARRILLO A.(2007). Apuntes de estadística. XVIII Master COI.

14. MUNOA ROIZ JOSÉ LUIS, ARAMENDÍA SALVADOR ENRIQUE. Historia y desarrollo de las lentes de contacto.