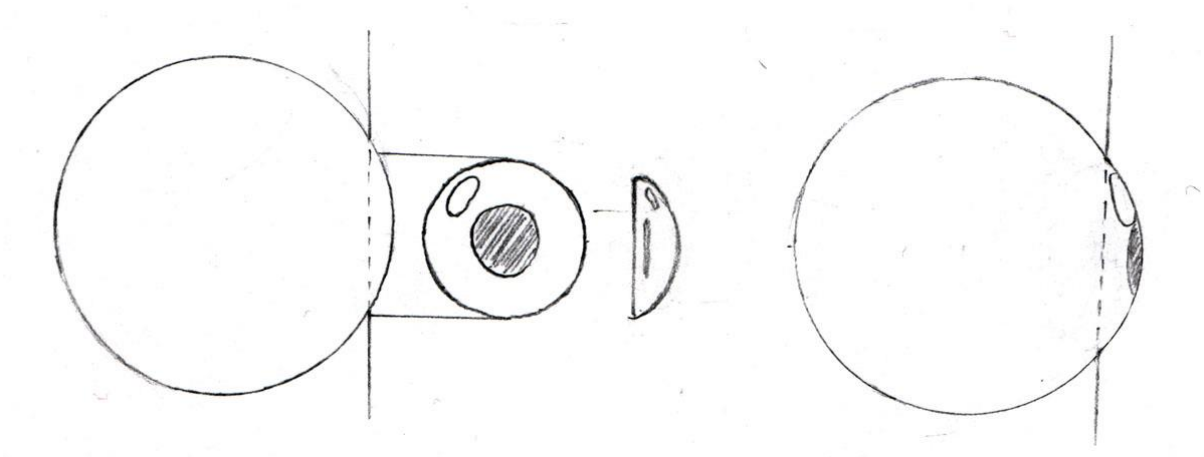




GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

TRABAJO FINAL DE GRADO

Valoración de los protocolos de adaptación de tres tipos de lentes de contacto multifocales



Presenta:

ALBERT GIMÉNEZ RUIZ

Directora:

MARÍA DEL CARMEN SERÉS REVÉS

13 de Enero de 2017



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

La Sra. Maria del Carmen Seres Reves, como directora del Trabajo:

CERTIFICA

Que el Sr. Albert Giménez Ruiz ha realizado bajo su supervisión el trabajo “**Valoración de los protocolos de adaptación de tres tipos de lentes de contacto multifocales**” que recoge en esta memoria para optar al título de Grado en Óptica y Optometría.

Y para que conste, firmo el siguiente certificado.

Sra. Maria del Carmen Seres Reves
Directora del trabajo

Terrassa, de Enero de 2017



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

Valoración de los protocolos de adaptación de tres tipos de lentes de contacto multifocales

Resumen:

Objetivo: El objetivo principal de este estudio es la valoración de la efectividad de los protocolos de adaptación de tres diseños de lentes de contacto multifocales de hidrogel silicona. En segundo lugar, reflexionar sobre la posibilidad de añadir más variables tanto en la elección de las lentes como en los protocolos de adaptación.

Metodología: Para realizar el estudio se han seleccionado cinco pacientes con los mismos parámetros de refracción, adición y dominancia -los parámetros que requieren los laboratorios- y se les han adaptado a cada uno las tres lentes de contacto multifocales: *Air Optix Aqua Multifocal*, *Biofinity multifocal* y *Acuvue Oasys for Presbyopia*.

Resultados: Hay una evidencia sobre la falta de parámetros para la determinación de la lente de contacto ideal. Aun así, no se ha podido determinar con claridad cuáles serían los factores imprescindibles a tener en cuenta tanto en la creación de los protocolos de adaptación como en la selección de la lente de contacto definitiva. A pesar de ello, hay indicios de que parámetros como el tamaño pupilar, los perfiles de potencia, la prioridad de visión del paciente según sus actividades personales y el centrado de la lente pueden ser determinantes.

Conclusiones: La situación ideal se daría si cada laboratorio sirviera más datos técnicos del producto que ofrece, requiriera más parámetros de los pacientes y se ampliara la gama de lentes de contacto ofreciendo diseños de lentes multifocales distintos. De este modo, los protocolos podrían ser más concretos en cuanto a diseño y por lo tanto podría adaptarse a un perfil de paciente más específico, convirtiendo así la experiencia en algo personalizado y sin englobar tipos distintos de paciente en el mismo grupo.

Palabras clave: *Protocolos de adaptación, lentes de contacto multifocales blandas, diseños y perfiles de potencia.*



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

Valoració dels protocols d'adaptació de tres tipus de lents de contacte multifocals

Resum:

Objectiu: L'objectiu principal d'aquest estudi és la valoració de l'efectivitat dels protocols d'adaptació de tres dissenys de lents de contacte multifocals d'Hidrogel Silicona. En segon lloc, obrir la possibilitat d'afegir més variables tant en l'elecció de les lents com en els protocols d'adaptació.

Metodologia: Per realitzar l'estudi s'han seleccionat cinc pacients amb els mateixos paràmetres de refracció de lluny, addició i dominància -els paràmetres que requereixen els laboratoris- i se'ls han adaptat a cadascun tres lents de contacte multifocals: *Air Optix Aqua Multifocal*, *Biofinity multifocal* i *Acuvue Oasys for Presbyopia*.

Resultats: Hi ha evidències sobre la manca de paràmetres per la determinació de la lent de contacte ideal per a cada pacient. Tot i així, no s'ha pogut determinar amb claredat quins serien els factors imprescindibles a tenir en compte tant en la creació dels protocols d'adaptació com en l'elecció de la lent de contacte definitiva. Tanmateix, hi ha indicis de que paràmetres com el tamany pupil·lar, els perfils de potència, la prioritat de visió del pacient segons les seves activitats personals i el centrat de la lent poden ser determinants.

Conclusions: La situació ideal es donaria si cada laboratori donés més dades del producte que serveix, requerís més paràmetres dels pacients i s'ampliés la gama de lents de contacte oferint dissenys de lents multifocals diferents. D'aquesta manera, els protocols podrien ser més concrets quant a disseny i per tant podrien adaptar-se a un perfil de pacient més específic, convertint així la experiència en quelcom personalitzat i sense englobar diferents tipus de pacient en el mateix grup.

Paraules clau: *Protocols d'adaptació, lents de contacte multifocals toves, dissenys i perfils de potència.*



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

Evaluation of the fitting guides of three silicone hydrogel multifocal contact lenses

Abstract:

Purpose: Evaluation of the effectiveness of three fitting guides using three silicone hydrogel multifocal contact lenses. Secondly, to think about the possibility to add more factors in the lens selection process and in the fitting guides.

Methods: Five patients with the same refractive error, addition and dominance - the parameters required by the laboratories - have been selected to perform the study. Three different types of multifocal contact lenses (*Air Optix Aqua Multifocal*, *Biofinity multifocal* and *Acuvue Oasys for Presbyopia*) have been adapted to each of them.

Results: There is evidence about the lack of parameters for the determination of the ideal contact lens. Even so, it was not possible to determine clearly which factors would be necessary to take into account both in the creation of adaptation protocols and in the selection of the definitive contact lens. Despite this, there are indicators of how pupil size, power profiles, patient's vision priorities according to their personal activities and the centering of the lens can be decisive.

Conclusions: The ideal situation would be if each laboratory used more technical data of the offered product, required more patient parameters and expanded the range of contact lenses by offering different multifocal lens designs. In this way, the protocols could be more concrete in design and therefore could be adapted to a more specific patient profile, making the experience something personalized and without including different patient types in the same group.

Key words: lens fitting, soft multifocal contact lenses, designs and power profiles.



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

Summary

1. Theoretical framework

The 2015 census of the National Institute of Statistics¹ shows that the population between the ages of 40 and 50 is by far the largest population in Spain. That is why it is an interesting group to analyse, since this study can be a benefit for a greater number of people.

Among the possible consequences of age in the range between 40 and 50 years, one of the most common ones is presbyopia. It is a natural condition linked to the aging of the eye in which it slowly loses the ability to focus objects placed at 30-40 cm. This condition irreversibly decreases accommodation capacity.

Presbyopia involves different changes at the physiological level of the eye. It is a convergence of certain factors that favour its appearance:³

- **Changes in ciliary muscle mobility:** this muscle reduces its contraction capacity.
- **Structural changes in the lens:** while the ciliary muscle is losing its contraction capacity, the lens increases its thickness. As it increases, its surface gains convexity and this causes aberrations.
- **Structural changes in the cornea:** the anterior surface of the cornea becomes susceptible with age and the weakness of the connections between cells of the cornea modifies its surface.
- **Changes in pupillary size:** Winn B., Whitaker D., Elliott DB., Phillips NJ. (1994), analysed 91 subjects and concluded that the pupil was affected by age at all levels of illumination.

The geometry of a multifocal contact lens allows areas for near vision and others for distant vision. That is because these contact lenses are designed with a gradual transition between near and far vision that provides depth of focus.

Nowadays the balance between hydration and oxygen transmissibility is still sought since it is not a direct numerical relationship. There are two large formats: on the one hand Rigid Gas Permeable contact lenses (RGP) and on the other soft contact lenses which may be conventional hydrogel or a combination of hydrogel and silicone.

RGP lenses contain silicon and siloxane groups that are incorporated during polymerization. These provide the permeability to the gases due to the porosity of the material. In addition, the molecules are in continuous thermal movement that gives freedom for the gases to move freely.

Conventional hydrogel contact lenses are made with hydrogels with a polymer phase. This phase determines the maximum hydration and the aqueous phase: the greater the hydration, the greater the oxygen permeability index.

Silicone hydrogel contact lenses are polymers that have tried to increase oxygen permeability by adding hydrophobic radicals such as siloxanes.

There has been no clear evidence so far that silicone hydrogel contact lenses (with elevated Dk/t) are more comfortable than conventional hydrogel contact lenses. Neither has there been a clear differentiation between the silicone ones. Each lens has a different behaviour and cannot be generalized affirming that some of them work better than others only due to material differences as there are other influential factors.^{13.14}

Talking about contact lenses designs, there are different geometry types for simultaneous vision:¹⁹

- **Geometry with concentric circles:** the design consists of a centre ring that can be *far centre* or *near*. It has a peripheral ring that provides the opposite distance to the central ring.
- **Aspheric geometry:** the surface of this design has a high eccentricity and causes a gradual change of curvature along the surface that modifies the power.
- **Diffraction geometry:** this design is formed by small Fresnel prisms that create images for different distances by varying the light diffraction.

Each lens geometry has a power profile. The power profile is composed by the distribution of powers throughout the optical zone of the contact lens. Depending on this distribution, there will be a better or worse interaction with the pupil, also depending on the user's pupil size. The more effective the interaction with the pupil, the more visual quality will be obtained in different luminous intensities and distances.¹⁸

The stability of the tear varies throughout the day: while reading, with a prolonged use of the computer or with temperature changes. It can also be altered with some factors associated with each patient such as age, sex, hormonal changes, etc.²¹

Overexposure of the cornea and of the unprotected eye surface and an increasing friction between the two may cause severe discomfort and damage.²²

The first contact between the contact lens and the tear disorganizes its previous structure and divides it. When divided, the aqueous volume is reduced and mucin production and protein concentration are altered. The divided tear is separated into pre-lens and post-contact lens. The pre-lens film being thinner is prone to evaporate as it decreases tear break time and consequently impacts comfort and quality of vision.²³

Procedural fitting guides are a type of guidelines to be applied in clinical practices where a series of steps are to be followed. These protocols must be clear, manageable and with a simple presentation that allows the practitioner a clear understanding. These protocols seek to balance through the bibliographical search of different criteria of action and scientific evidence so that its structure has a solid basis to improve the quality of the care process.

The success of a clinical protocol (fitting guide in our case of study) is the periodic update based on these evidences.

The construction of a protocol is organized in different phases:²⁹

- **Preparation phase.** Selection of the subject that will be objective of protocolization.
- **Development phase.** Analysis and selection of scientific evidences to get to shape the protocol or guideline.
- **Review phase.** Critical analysis of protocol points and suggestions for modifications.
- **Implantation phase.** Phase of publication of the protocol for its diffusion.
- **Evaluation phase.** Evaluation and monitoring of compliance to ensure its usefulness.

2. Purpose

Evaluation of the effectiveness of three fitting guides using three silicone hydrogel multifocal contact lenses. Secondly, to think about the possibility of adding more factors in the lens selection process and in the fitting guides.

3. Material and methodology

Five patients with the same refractive error, addition and dominance - the parameters required by the laboratories - have been selected to perform the study. Three different types of multifocal contact lenses (Air Optix Aqua Multifocal, Biofinity multifocal and Acuvue Oasys for Presbyopia) have been adapted to each of them.

Optometric examination

Adaptation of multifocal contact lenses procedure following the fitting guide:

1. Once all the data has been collected, the first test lens of each of the laboratories is chosen. This procedure is started according to the protocol offered by each laboratory and specifying the data needed to make the order.
2. After putting the first contact lens, half an hour is needed to stabilize.
3. As the fitting guide says, the binocular acuities are first calculated and also, monocularly.
4. The centering and movement of the contact lens in different positions of look is observed with the biomicroscope.

Procedure for the revision of this first contact lens:

1. Once it is checked with the biomicroscope that the lens is correct, the patient is taught to put it on and remove it from their eyes.
2. The patient wears the contact lenses for four days.
3. Visual acuity is observed.
4. Over-refraction with test lenses is evaluated avoiding the phoropter so that binocular vision, pupil size and ambient light can be as close to reality as possible. If the patient complains of not seeing at some distance the protocol of each laboratory is followed in order to change the contact lens.
5. The contact lens is removed from the patient and fluorescein is applied to the eye in order to observe with the biomicroscope any possible rubbing or sticking caused by the contact lens in the cornea.

Procedure for the last review and choice of the final contact lens:

1. After adjusting the last changes in the contact lens as dictated by the fitting guide, the definitive contact lens is asked to the laboratory.
2. Binocular and monocular visual acuities are evaluated.
3. The patient lays out the visual sensation and comfort provided by the contact lens.

This procedure is repeated as many times as contact lenses changes are necessary to obtain the best visual acuity.

4. Results

- The *Air Optix Multifocal* contact lens has been the one with which less changes have been needed. Second, the *Biofinity Multifocal* and last, the *Acuvue Oasys for Presbyopia*.
- Although *Air Optix* it's been the fastest to fit, it hasn't been the one with best results in visual acuity.
- The best visual acuity has been achieved by the *Biofinity* contact lens.
- All the pupil sizes are similar and the patients have chosen different lenses.
- In terms of priority of vision, patients 1, 2 and 5 prefer near vision and 3 and 4 prefer good distance vision quality.
- In almost all cases, stereoscopic vision has been diminished by the use of multifocal contact lenses.

5. Discussion

The fitting guides have been created by a solid base formed by a large number of cases. In addition, they consist of a series of phases²⁹ that allow identifying patterns to develop a clinical process: in this case, to adapt multifocal contact lenses.

After analysing the above parameters in each of the patients of the study it was possible to conclude that there is evidence about the lack of parameters for the determination of the ideal contact lens. Even so, it was not possible to determine clearly which factors would be necessary to take into account both in the creation of adaptation protocols and in the selection of the definitive contact lens, since the scope of the study was too small.

Despite this, there are indications of which parameters may be more decisive than others: the pupil size of the patients was similar and yet they selected different contact lenses. That could be due to an unrealistic calculation of the pupil size in cabinet, being able to become a factor that would alter the final selection.

One factor that has been highly relevant in the selection of the contact lens has been the vision preference of each patient. While those who preferred distant vision could not lead to solid conclusions, there has been a successful adaptation of the *Biofinity* lens to all those who preferred a near or intermediate vision, enhancing with N and D design. These results agree with the study of Burguera, N., García, S., Ferrer, T.,

Albarrán, C., Montés, R. (2015), where they specified that those patients who required better performance in near, achieved an optimal visual performance with "D-N".

In conclusion, the ideal situation would take place if the laboratories provided more technical data of the offered product, required more patient parameters and expanded the range of contact lenses by offering different multifocal designs. Applying these changes the fitting guides could be more concrete in design and therefore could be adapted to a more specific patient profile, making the experience something personalized and not involving different types of patients in the same group.

6. Conclusions

After the study and bibliographical documentation collected, several conclusions have been reached regarding the adaptation of multifocal contact lenses fitting guides, their creation and the lenses in each of them. With the following reflections a panoramic idea it's been obtained about the operation of the fitting guides and protocols in each laboratory and the differences between them.

On the one hand, it has been concluded that the speed of an adaptation process does not influence the final opinion about it: in the study, the lens with which a faster adaptation has been obtained has been the most rejected lens by the patients.

Speed has been the one factor that has been taken into account to evaluate each protocol itself, without considering the lenses adapted with each one.

For the complete evaluation of the fitting guides and protocols, each contact lens was individually evaluated and related to the parameters required by the laboratories for their adaptation. As a result of this research, it has been concluded that definitely, there are parameters that the laboratories don't consider. If these parameters were taken into account, there would be more synergy between the patient as an individual, the contactologist and the laboratories, thus achieving a more optimal adaptation, effective and personalized.

Although it was not possible to determine the exact factors that would improve both the user's experience and adaptation process, the results show that the most determinant factors are: patient's vision preference, eye-tear interaction and power of the lenses, leaving open the debate on the veracity of pupil size calculations.



AGRADECIMIENTOS:

Quisiera agradecer a Carme por qué sin ella esto no hubiese sido posible.

También agradecer todo el apoyo que me han dado familiares y amigos.

Por último, con especial dedicación, agradecer a Rita por ayudarme tanto y hacerme ver la parte buena de las cosas.

Índice

1. Marco teórico.	1
1.1. Cambios fisiológicos del ojo con presbicia.	2
1.2. Lentes de contacto para presbicia.	3
1.2.1. Materiales de las lentes de contacto.	3
1.2.2. Diseños de las lentes de contacto.	6
1.2.3. Perfiles de potencia de las lentes de contacto multifocales.	8
1.2.4. Introducción al comportamiento de la lágrima.	9
1.2.5. Interacción lente de contacto con la lágrima.	10
1.3. Explicación de los protocolos de adaptación.	11
1.3.1. Cómo se crean los protocolos de adaptación.	11
2. Objetivos del estudio.	12
3. Material y metodología.	12
3.1. Muestra para el estudio.	12
3.2. Material.	12
3.2.1. Material de gestión.	12
3.2.2. Material optométrico.	13
3.3. Diseño y material de las lentes de contacto utilizadas para el estudio.	14
3.3.1. Alcon - Air Optix Aqua Multifocal.	14
3.3.2. Cooper Vision - Biofinity Multifocal.	15
3.3.3. Johnson & Johnson - Acuvue oasys for presbyopia.	16
3.4. Metodología y procedimiento del estudio.	17
4. Resultados.	19
5. Discusión.	28
6. Conclusiones.	35
7. Bibliografía.	36
8. Anexos.	40

1. Marco teórico

El censo de 2015 del Instituto Nacional de Estadística¹ muestra que la población contenida entre las edades de 40 y 50 es con diferencia, la mayor población de España. Es por eso que se trata de un colectivo interesante al que analizar, ya que su estudio puede suponer un beneficio para un mayor número de personas.

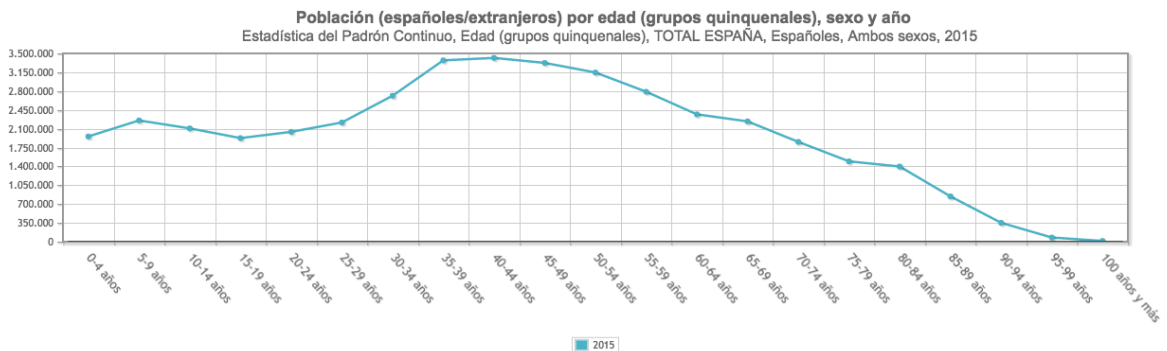


FIGURA 1. Población (Españoles/Extranjeros) por edad (Grupos quinquenales 2016). INE. Recuperado de: <http://www.ine.es/>.

Además, se trata de una edad donde a nivel ocular, se empiezan a dar a conocer algunas de las características vinculadas al envejecimiento y por ello también supone una categoría interesante a la que investigar.

Dentro de las posibles consecuencias de la edad en la franja de entre 40 y 50 años está la presbicia. Se trata de una condición natural vinculada al envejecimiento del ojo en el que éste, lentamente pierde la capacidad de enfocar objetos situados a 30-40 cm de distancia. Es decir, disminuye de forma irreversible la capacidad de acomodación.

La capacidad de acomodación se define como un cambio óptico dinámico en el poder dióptrico del ojo originado por la contracción del músculo ciliar, que libera la tensión de reposo zonular en el ecuador del cristalino y lo abomba mediante la fuerza ejercida sobre él.²

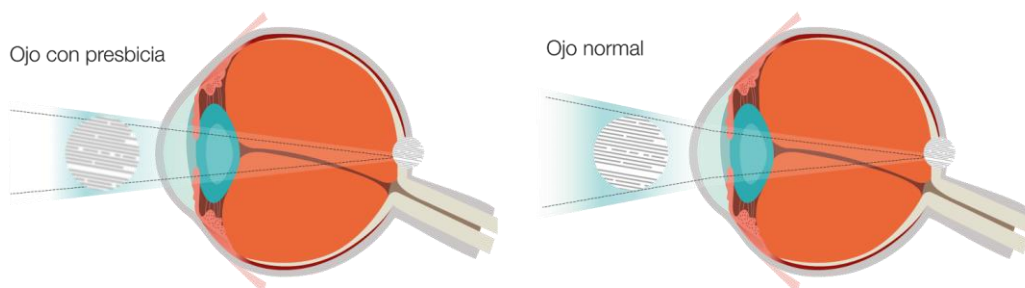


Figura 2. Comparativa de la capacidad acomodativa entre ojo joven y ojo présbita. Recuperado de: <http://www.gafasyvision.com/acomodacion/>.

1.1 Cambios fisiológicos del ojo con presbicia

La presbicia supone diferentes cambios a nivel fisiológico del ojo, una convergencia de ciertos factores que propician su aparición:³

- **Cambios en la movilidad del músculo ciliar:** éste músculo reduce su capacidad de contracción. Aunque, según un reciente estudio llamado *'The accommodative ciliary muscle function is preserved in older humans'*⁴ realizado con pacientes mayores de 80 años, el músculo ciliar nunca deja de funcionar. Este descubrimiento supone una nueva brecha de investigación para la presbicia y la mejora de su tratamiento, haciendo uso de la fuerza de contracción restante de este músculo en el ojo envejecido.

- **Cambios estructurales en el cristalino:** mientras que el músculo ciliar va perdiendo la capacidad de contracción, el cristalino va aumentando su espesor. Al aumentar, su superficie gana convexidad y esto provoca aberraciones. En un joven, las aberraciones totales son inferiores a las corneales ya que pueden compensarlas con las superficies oculares internas. Sin embargo, en los sujetos présbitas las aberraciones corneales son inferiores a las totales por no ser compensadas.⁵

- **Cambios estructurales en la córnea:** la superficie anterior de la córnea se vuelve susceptible con la edad y la debilidad de las conexiones entre células de la córnea que modifican su superficie. Estas alteraciones en la córnea producen un error refractivo. Por eso la tendencia del astigmatismo con la edad es ir en contra de la regla.⁶

- **Cambios en el tamaño pupilar:** La figura 3 muestra la variación del tamaño pupilar a medida que la edad avanza. Winn, B., Whitaker, D., Elliott, DB., Phillips, NJ. (1994), analizaron 91 sujetos y concluyeron que la pupila se veía afectada por la edad en todos los niveles de iluminación. La pupila decrecía 0.043 mm al año en baja iluminación y 0.015mm por año con alta iluminación.

Todos estos cambios fisiológicos que presenta una persona présbita puede conducirla a una sintomatología específica, como tener que tirar la cabeza hacia atrás o alejarse para leer al tener dificultad para reconocer letras pequeñas.

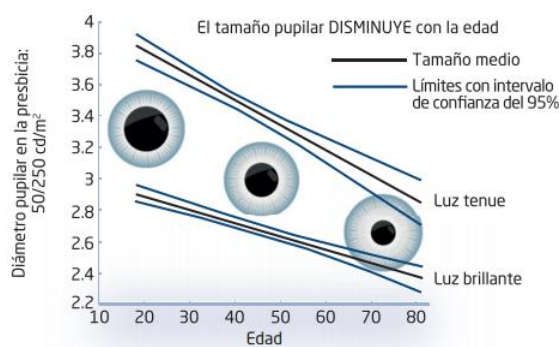


Figura 3. Variación del tamaño pupilar con la edad a diferentes intensidades luminosas. (Dibujos de iris/pupila con fines ilustrativos). Moody, K., Hickson, S., Woodley, B., y Ruston, D.

Condiciones de baja iluminación ambiental donde la pupila está dilatada pueden suponer un esfuerzo acomodativo del músculo ciliar que genere fatiga ocular y dolor de cabeza.

1.2 Lentes de contacto para presbicia

La geometría de una lente de contacto multifocal permite que existan zonas para visión próxima y otras para visión lejana. Esta ventaja es muy útil cuando los pacientes alcanzan una edad donde la estructura y capacidad de acomodación de su cristalino han perdido facultades. Estos tipos de lente de contacto son capaces de corregir errores refractivos típicos como la miopía, hipermetropía y astigmatismo y al mismo tiempo la presbicia, comúnmente conocida como vista cansada. Eso se produce porque estas lentes de contacto están diseñadas con una transición gradual entre visión próxima y lejana que permite distribuir diferentes focos que aportan profundidad.

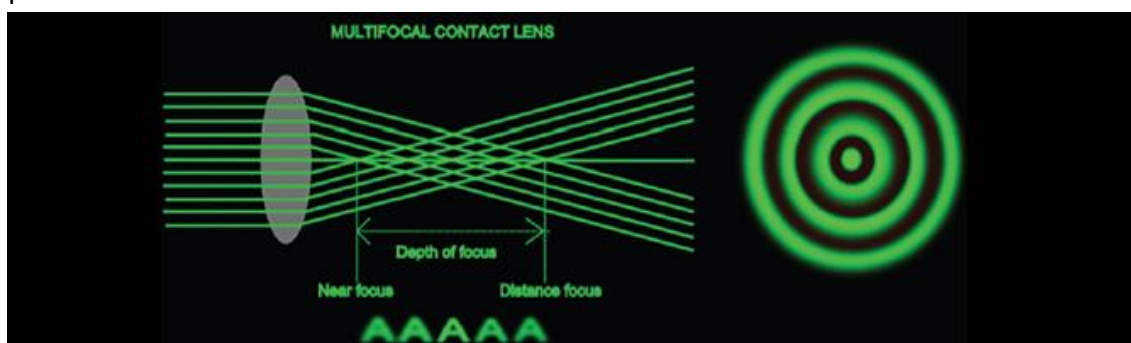


Figura 4. Distribución del foco imagen y calidad de imagen que ofrece una lente multifocal. Pérez, R., Piñero, DP., Perez, RJ., Madrid, D. (2016).

1.2.1 Materiales de las lentes de contacto

Desde la creación de las lentes de contacto y su salida en el mercado se ha mantenido un ritmo de investigación constante. El reto era -y sigue siendo- encontrar nuevos materiales con alto rendimiento en hidratación, permeabilidad y propiedades mecánicas para mejorar la composición de las lentes de contacto y llegar a una experiencia óptima para el paciente.

En el origen de estas investigaciones se buscaba superar las limitaciones fisiológicas que imponían los materiales y las complicaciones durante su uso. Además, las prescripciones de lentes de contacto eran de uso prolongado y el riesgo de contraer queratitis microbiana o producir hipoxia corneal era un riesgo que el contactólogo siempre trataba de evitar.^{8,9}

Los coeficientes de Dk y Dk/t ¹ eran muy inferiores a los actuales y la biocompatibilidad de la lente de contacto con la superficie ocular no era la adecuada.

¹ **Dk** : Coeficiente de permeabilidad del oxígeno en el material de la lente de contacto (constante característica del material sólo en condiciones específicas de su determinación). **Dk/t** : coeficiente característico de cada lente con un espesor L o t (en cm.)

CRITICAL OXYGEN TRANSMISSIBILITY OF CONTACT LENSES / Holden and Mertz

Critical oxygen levels and lens thicknesses for low and high water content lenses

Criteria	Critical oxygen levels		Critical average lens thickness	
	Dk/L_{avg} *	EOP†	Poly-Hema ($Dk = 8 \times 10^{-11}$)‡	Duragel 75 ($Dk = 40 \times 10^{-11}$)‡
Zero day one corneal swelling	$24.1 \pm 2.7 \times 10^{-9}$	9.9%	33 μm	166 μm
4% or less overnight corneal swelling	$87.0 \pm 3.3 \times 10^{-9}$	17.9%	9 μm	46 μm
Zero day two residual swelling	$34.3 \pm 5.2 \times 10^{-9}$	12.1%	23 μm	117 μm

* Oxygen transmissibility units: $(\text{cm} \times \text{ml O}_2)/(\text{sec} \times \text{ml} \times \text{mmHg})$.

‡ Oxygen permeability units: $(\text{cm}^2 \times \text{ml O}_2)/(\text{sec} \times \text{ml} \times \text{mmHg})$.

† Equivalent Oxygen Percentage: % atmospheric oxygen.

Figura 5. Tabla comparativa de niveles críticos de oxigenación para lentes de contacto con alto y bajo contenido en agua. Holden, BA., Mertz, GW. (1984).

Como se muestra en la tabla anterior, Holden, BA. y Mertz, GW. (1984) impusieron unos requisitos mínimos para que el uso de las lentes de contacto de uso diario fuera más seguro. Afirmaban que para que existieran unos niveles de oxigenación de la córnea aceptables, las lentes de contacto deberían al menos tener un Dk/t mínimo de 34.3 unidades para su uso diurno y de 87.3 unidades para uso nocturno.

Para alcanzar estos mínimos, se fabricaron materiales de alta hidratación para que la permeabilidad al oxígeno fuera mayor, aunque este hecho supuso tener que fabricar lentes de mayor grosor por lo que el resultado final no fue significativo para la oxigenación de la córnea. A raíz de este intento, se llegó a la solución de añadir materiales como la silicona para alcanzar los criterios óptimos de oxigenación.

Actualmente, se sigue buscando el equilibrio entre hidratación y transmisibilidad de oxígeno ya que no es una relación numérica directa. Existen dos grandes formatos: por un lado las lentes de contacto Rígidas Permeables al Gas (RPG) y por otro las lentes de contacto blandas que pueden ser convencionales de hidrogel o una combinación entre hidrogel y silicona.

Las lentes RPG contienen silicio y grupos siloxano que se incorporan durante la polimerización. Estos aportan permeabilidad a los gases debido a la porosidad del material. Además, las moléculas están en continuo movimiento térmico que da libertad para que los gases se desplacen libremente.

Las lentes de contacto de hidrogel convencionales están confeccionadas con hidrogeles con una fase polimérica. Esta fase determina la máxima hidratación y la fase acuosa: a mayor hidratación, mayor es el índice de permeabilidad al oxígeno.

Este tipo de lente de contacto se clasifica en cuatro grupos:

Tabla 1.

Clasificación de los grupos de lentes de contacto de hidrogel y sus propiedades. Velázquez, R.(1997).

· Grupo I -	<ul style="list-style-type: none"> · Lente no iónica · Contiene entre un 35 y 50% de agua · No atrae ni repele partículas con carga iónica
· Grupo II -	<ul style="list-style-type: none"> · Lente no iónica · Contiene entre un 51 y 80% de agua · Mayor permeabilidad que las del Grupo I
· Grupo III -	<ul style="list-style-type: none"> · Lente iónica · Contiene entre un 35 y 50% de agua · Atrae partículas con carga iónica
· Grupo IV -	<ul style="list-style-type: none"> · Lente iónica · Contiene entre un 51 y 80% de agua · Atrae partículas con carga iónica
· Grupo V -	<ul style="list-style-type: none"> · Lente con silicona · Alto DK/t

Las lentes de contacto de hidrogel silicona son polímeros que han tratado de aumentar la permeabilidad al oxígeno añadiendo radicales hidrófobos como los siloxanos. En este estudio sobre los protocolos de adaptación, las lentes de contacto multifocales que se han usado son de hidrogel silicona. Para poder conocer más a fondo sus características, es útil compararlas con las lentes de hidrogel convencionales.

Tabla 2.

Comparativa entre lente de contacto Hidrogel e Hidrogel Silicona. Pintor, R.

Hidrogel		Hidrogel Silicona	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Muy buena humectabilidad	Deshidratación de la lente	Mayor transmisibilidad al O ₂	Coste más elevado
Comodidad inicial	Sequedad al final del día	Menor hidratación	Requieren tratamiento de superficie (Humectabilidad superficial)
Material blando y flexible	Posibilidad de alergia	Menor depósito de proteínas	Mayor rigidez

La transmisibilidad de las lentes de hidrogel depende del contenido en agua de la lente. Para que esta tenga una buena permeabilidad al oxígeno se necesita que sea gruesa y esto hace que sea demasiado flexible.

Aunque este tipo de lentes inicialmente sean cómodas, el hecho de tener un contenido en agua tan elevado exige que la propia lente tenga una buena hidratación ocular. Un factor que al final del día, se convierte en una sensación de sequedad y deshidratación. Por otro lado, con las lentes de hidrogel silicona se consiguen altos Dk/t con espesores mucho menores que con las de hidrogel convencionales. Aun así, también pueden resultar incómodas para el paciente ya que los materiales que la componen hacen que la lente sea más rígida y resulte molesta. Para solucionar este problema, se debe añadir un tratamiento superficial de humectación y esto puede resultar más costoso. En definitiva, el contactólogo tiene que buscar el balance entre la hidratación, humectabilidad y la transmisibilidad de oxígeno. Además, tiene que valorar con criterio cuál es la lente de contacto ideal y que aporta más confort al usuario. Una tarea compleja que este estudio intentará ayudar a simplificar identificando algunos de los factores necesarios tanto para el contactólogo como para los laboratorios.

Hasta el momento, no ha habido una clara evidencia de que el uso de lentes de contacto de hidrogel silicona (con elevados Dk/t) sean más cómodas que las de hidrogel convencionales. Tampoco se ha visto una clara diferenciación entre las propias de silicona. Cada lente tiene un comportamiento distinto y no se puede generalizar afirmando que unas funcionan mejor que otras únicamente por las diferencias existentes entre materiales ya que hay otros factores influyentes.^{13 14}

1.2.2 Diseños de las lentes de contacto

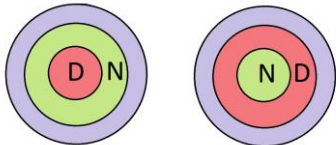
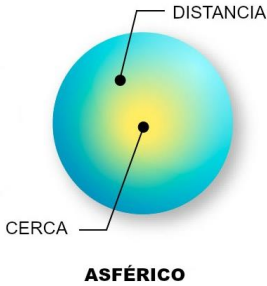
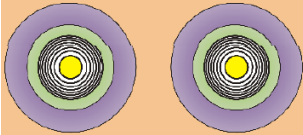
Haciendo referencia a los principios de visión y su geometría podemos distinguir entre visión de forma alterna y visión simultánea. La visión de forma alterna se caracteriza por tener dos graduaciones que permiten ver bien cuando se mira por la zona superior para visión lejana o por la zona inferior al leer.

En lentes de contacto de visión simultánea el poder dióptrico de lejos y cerca están dentro de la zona pupilar y es el paciente el que tiene que aprender a discriminar las imágenes borrosas y escoger las claras en cada momento.¹⁵

Existen diferentes tipos de geometría de visión simultánea: ¹⁹

Tabla 3.

Comparativa entre las diferentes geometrías de visión simultánea. [Imagen]. Recuperado de: ^{16 17}

Círculos Concéntricos	Asféricas	Difractivas
		

•Geometría con círculos concéntricos:

El diseño consta de un anillo central que puede ser de centro lejos o cerca, aproximadamente del tamaño entre $\frac{2}{3}$ o $\frac{3}{4}$ partes del tamaño pupilar con iluminación normal y con un aro periférico que proporciona la distancia contraria al aro central.

•Geometría asférica:

En este diseño la superficie tiene una excentricidad elevada y provoca un cambio gradual de curvatura a lo largo de la superficie que va modificando la potencia. Existen diferentes modelos esféricos:

- **Diseño centro-cerca**, dónde la potencia más alta está en el centro y su potencia disminuye hacia la periferia.
- **Diseño centro-lejos**, donde la potencia más alta está en la periferia y disminuye hacia el centro.

•Geometría difractiva:

Este diseño está formado por pequeños prismas de Fresnel que crean las imágenes para las diferentes distancias mediante la variación de la difracción de la luz. Este tipo de geometría se considera que es la más pupilo-dependiente.

1.2.3 Perfiles de potencia de las lentes de contacto multifocales

Cada diseño presenta una geometría con un perfil de potencia. El perfil de potencia está compuesto por la distribución de potencias que se reparten por toda la zona óptica de la lente de contacto. Según sea la distribución, ésta permitirá una mejor o peor interacción dependiendo de la pupila del usuario. Cuán más eficaz sea la interacción con la pupila, más rendimiento y calidad visual se obtendrá en diferentes intensidades luminosas y distancias.¹⁸ Cuando la progresión de la potencia de la lente de contacto es lenta, aparecen más zonas de adición en visión intermedia y probablemente ofrece mejores resultados para estas distancias.

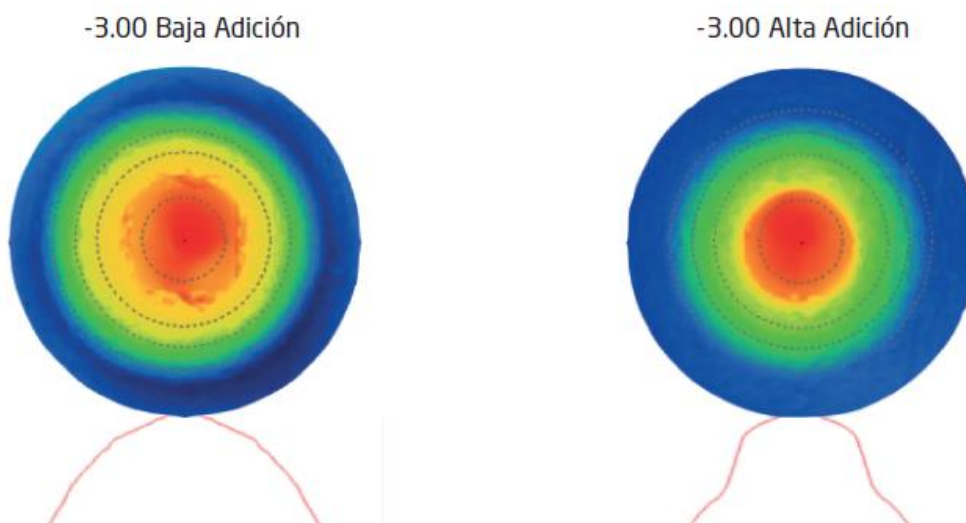


Figura 6. Perfil de potencia de una lente multifocal de Rx:-3.00 de baja y alta adición. Dave, T. (2015)

Como se muestra en la figura 6, cuando una lente de contacto tiene la misma potencia base pero diferente adición, la curva de la zona de visión lejana es similar, pero en la zona de visión cercana se modifica. A mayor adición, la zona de transición se vuelve más abrupta a causa de la mayor diferencia de potencia entre visión lejana y próxima. Ésta diferencia, puede causar una peor calidad visual intermedia.

Manteniendo la misma adición y modificando su potencia base, el perfil se modifica. Esta variación requiere un tamaño pupilar del paciente distinto:

Añadir positivo a la lente hace aumentar el poder de adición para visión próxima y consecuentemente es necesaria una pupila mayor para abarcar la zona de visión lejana. En el caso contrario, disminuir potencia para visión lejana provoca una disminución del poder dióptrico de la adición y el paciente necesitará una pupila más pequeña para visión lejana.¹⁹ Hay lentes de contacto que cuando se modifica su potencia base, su perfil de potencia se modifica menos que otras. Es probable que el comportamiento de estas lentes sea más previsible y por tanto, tengan más probabilidades de éxito.

1.2.4 Introducción al comportamiento de la lágrima

Las glándulas lacrimales primarias y accesorias crean conjuntamente la composición de la lágrima que se divide en 3 capas principales:

Como se muestra en la figura 7 la capa mucinosa está en contacto con la superficie ocular. Ésta, se encarga de nutrir y aportar las defensas para proteger la superficie. A continuación, hay la capa acuosa que juntamente con la capa mucinosa aporta nutrientes, defensa y además dicta la osmolaridad. Es importante que la superficie ocular no esté electrolíticamente cargada ya que puede dañarse. Por último, la capa lipídica: es la encargada de mantener la lágrima estable sin que se evapore y también mejora la humectabilidad gracias a tensioactivos que disminuyen la tensión superficial.



Figura 7. Composición de la lágrima. Recuperado de: <http://blog.ciencias-medicas.com/wp-content/uploads/2010/07/Las-l%C3%A1grimas1.jpg>

La formación de la capa lipídica es un proceso complejo. Bajo control neural, el lípido se suministra en la película lagrimal en la fase ascendente del parpadeo. La capa se reparte de forma homogénea por toda la superficie y posteriormente se comprime en el parpadeo descendiente. La capa lipídica es un componente esencial en la lágrima para mantener su estabilidad, las glándulas de Meibomio extraen los lípidos y forman una capa lisa que dependiendo de su grosor influirá en la velocidad de evaporación.²⁰

La estabilidad de la lágrima oscila durante todo el día, por ejemplo durante la lectura, el uso prolongado de ordenador o los cambios de temperatura. También se puede alterar con factores asociados a cada uno como la edad, sexo, cambios hormonales, etc.²¹ Hay que destacar que el constante uso de pantallas eleva la irradiación de luz azul y la insuficiencia de parpadeo durante su uso. Eso significa que el tiempo entre parpadeos es mayor y por tanto, si es mayor que el tiempo de rotura de la película lagrimal, la córnea está en riesgo de sufrir alteraciones. La sobreexposición de la córnea y de la superficie ocular sin protección junto con el aumento de fricción entre ambos puede causar graves molestias y daños.²²

1.2.5 Interacción de la lente de contacto con la lágrima

La primera interacción de la lente de contacto con la lágrima desorganiza la estructura previa y hace que ésta se divida. Al dividirse, se reduce el volumen acuoso y se altera la producción de mucina y la concentración de proteínas. La división de la lágrima que se crea se separa en pre-lente y post-lente de contacto. El film pre-lente al ser más delgado es propenso a evaporarse²³ ya que se disminuye el tiempo de ruptura lagrimal y consecuentemente impacta sobre el confort y la calidad de visión.

Se suele hablar de las variaciones de la película pre-lente, pero cuesta definir lo que ocurre con la película post-lente. Un estudio trató de observar por reflexión especular cómo influía el aire ambiental en la película lagrimal y se demostró que tanto la pre-lente como la post-lente se veían afectadas.²⁴ Las lentes de contacto de hidrogel silicona pueden mostrar deterioro durante su uso si la capa de lágrima es muy delgada. Esto sucede porque la parte hidrofóbica de la lente de contacto se reorienta y deja de ser funcional.²⁰

Tras el uso continuado de lentes de contacto blandas, se ha observado que un alto porcentaje de usuarios que presentan parpadeo incompleto en comparación con usuarios que no usan tienen una frecuencia de parpadeo mayor para compensar la inestabilidad de la lágrima. La inestabilidad lagrimal puede ser partícipe de la irritación ocular, la inflamación de párpados y la acumulación de depósitos proteicos en la superficie de la lente de contacto.²⁵

La situación óptima para que una lente de contacto tenga un mínimo de impacto en la estabilidad de la lágrima es crear una superficie similar a la de la superficie ocular, que su contenido se parezca al de la lágrima y que se pueda interactuar conjuntamente para lubricar y mantener la humectación.

Además, también es conveniente que la lente no interfiera en la funcionalidad de la lágrima y evitar la acumulación de depósitos y lípidos que puedan irritar los ojos.

La sensación de confort del usuario es el éxito de la adaptación. Para poderlo conseguir, los laboratorios actuales han diseñado superficies iónicas sobre la lente de contacto que aportan complejidad y estabilidad a la película lagrimal. Existe un nuevo concepto que es el *Tear infused design* que consiste en la creación de una red de moléculas con la lágrima que estabilizan, reducen la fatiga ocular y la sequedad.

1.3 Explicación de los protocolos de adaptación

- **Protocolo.**²⁶ Del lat. tardío *protocollum* 'primera hoja de un documento con los datos de su autenticación', y este del gr. bizant. πρωτόκολλον *prōtókollon*. *Secuencia detallada de un proceso de actuación científica, técnica, médica, etc.*
- **Protocolo clínico.**²⁷ *“Documento dirigido a facilitar el trabajo clínico, elaborado mediante una síntesis de información que detalla los pasos a seguir ante un problema asistencial específico. Está consensuado entre los profesionales, con carácter de “acuerdo a cumplir” y se adapta al entorno y a los medios disponibles”.*
- **Evidencia científica.**²⁸ *“Información obtenida mediante la observación y experimentación”.*

Los protocolos de adaptación de procedimientos son un tipo de guías para aplicar en la práctica clínica donde se reúnen una serie de pasos a seguir. Estos protocolos deben ser claros, manejables y con una presentación sencilla que permita al practicante un claro entendimiento. Estos protocolos intentan buscar el equilibrio mediante la búsqueda bibliográfica de distintos criterios de actuación y evidencias científicas para que su estructura tenga una base sólida para mejorar la calidad del proceso asistencial. El éxito del protocolo clínico es la actualización periódica basada en dichas evidencias.

1.3.1 Cómo se crean los protocolos

Para la construcción de un protocolo existen distintas fases:²⁹

1. **Fase de preparación.** Selección del tema que será objetivo de protocolización.
2. **Fase de desarrollo.** Análisis y selección de evidencias científicas para llegar a dar forma al protocolo.
3. **Fase de revisión del protocolo.** Análisis crítico de los puntos del protocolo y sugerencias de modificaciones.
4. **Fase de implantación.** Fase de publicación del protocolo para su difusión.
5. **Fase de evaluación.** Evaluación y monitorización del cumplimiento para garantizar su utilidad.

2. Objetivos

EL objetivo principal de este estudio es la valoración de la efectividad de los protocolos de adaptación de tres diseños de lentes de contacto multifocales de hidrogel silicona.

En segundo lugar, reflexionar sobre la posibilidad de añadir más variables tanto en la elección de las lentes como en los protocolos de adaptación. Además, valorar porqué para un tipo de usuario determinado le funciona mejor un tipo de geometría de lente de contacto que otra.

Por último, aprender a reconocer las lentes de contacto idóneas para cada tipo de paciente, con el fin de poder adaptar de una manera rápida y eficaz teniendo en cuenta los resultados que se obtenidos sobre la eficacia de los protocolos de adaptación.

3. Material y metodología

3.1 Muestra para el estudio

La muestra fue obtenida de una base de datos actualizada de entre más de 22.000 usuarios de un establecimiento sanitario de Óptica donde 5 pacientes coincidieron en adición, refracción y dominancia ocular. El estudio se ha realizado con estos cinco pacientes presbitas con los mismos parámetros.

3.2 Material

3.2.1 Material de gestión

- **Protocolos de Adaptación [ANEXO 5]** de los diferentes laboratorios.

Además, para el estudio se han diseñado los siguientes documentos para el correcto desarrollo de la prueba:

- **Hoja de consentimiento, [ANEXO 1]** donde el paciente se compromete a realizar todas las pruebas necesarias.
- **Anamnesis y prioridades de visión [ANEXO 2]** del paciente.
- **Ficha de paciente: [ANEXO 3]** donde se enumera y especifica todo lo necesario para adaptar las lentes de contacto multifocales.
- **Ficha de seguimiento [ANEXO 4]** de las adaptaciones.

3.2.2 Material optomètric

Para el estudio se han utilizado los siguientes instrumentos optomètricos:

- Foróptero indo nidek RT - 600
- Proyector de optotipos para Agudeza visual en visión lejana TAKAGI CP-30
- Test de cerca de Prats
- Gafa de prueba Magnon Japan y caja de lentes Indo
- Ocluser y Regla Markenovy
- Frontofocómetro Topcon LM-6
- Lampara de Hendidura Topcon DC-1
- Queratómetro de Javal Indo ciom sr1 milan
- Estereo test de Randot
- Tiras de Fluoresceína Sódica Bio-glo (Contacare Ophtalmics)
- Tonometro Topcon CP-1P
- Solución salina
- Solución única Reno multiplus B&L

3.3 Diseño y material de las lentes de contacto utilizadas para el estudio

3.3.1 Alcon ~ Air Optix Aqua Multifocal

Tabla 4. Parámetros Air Optix Aqua Multifocal. Alcon a Novartis Company ³⁰	
MATERIAL	Lotrafilcon B
CURVA BASE (mm)	8.6
DIAMETRO (mm)	14.2
ESFERAS	+6.00 a -10.00 D (pasos de 0.25)
ADICIONES	LOW / MED/ HIGH
DISEÑO	Biasférica
USO	diario, flexible o prolongado (6 noches)
DK/T	138
UNIDADES	Pack 3 o 6 unidades
REEMPLAZO	Mensual
DISEÑO	centro cerca esférico /bi-asférico
DISTRIBUCIÓN POTENCIA POR DZOP	CENTRO: 2.8mm de DZOP PERIFERIA: de 2.8 a 6 mm de DZOP

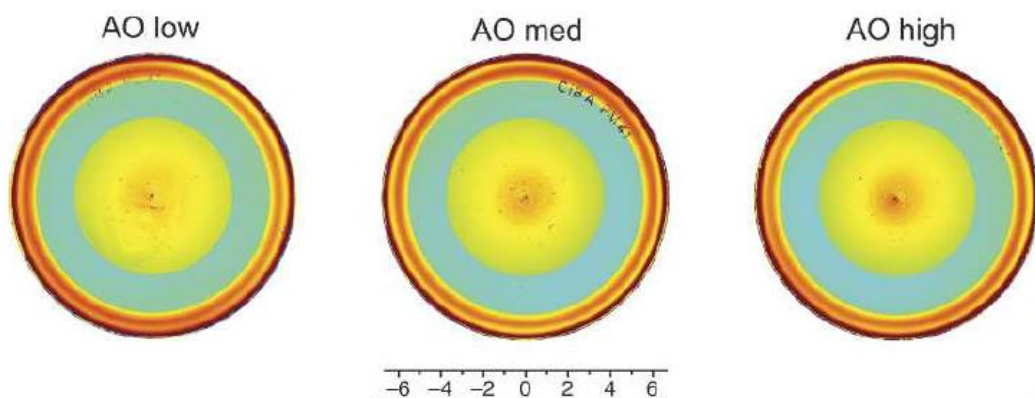


Figura 8. Perfil de potencia de Air Optix multifocal de sus tres adiciones: LOW/MED/HI. Plainis, S., Atchison, D.A., Charman, W.N. (2013)

3.3.2 CooperVision ~ Biofinity multifocal

Tabla 5. Parámetros Biofinity multifocal. CooperVision Inc. ³¹	
MATERIAL	Comafilcon A(48%)
RADIO	8.6
DIAMETRO	14.0
ESFERAS	+6.00D -10.00D (pasos 0.50 desde -6.00)
ADICIONES	+1.00, +1.50, +2.00, +2.50
DISEÑO	lente D, lente N
USO	diario, flexible o prolongado (30 días)
DK/T	142
UNIDADES	Pack de 3 o 6 unidades
REEMPLAZO	Mensual
DISEÑO	Círculos concéntricos. D - N
DISTRIBUCIÓN POTENCIA POR DZOP	CENTRO: 3mm de DZOP ANILLO INTERMEDIO: de 3 a 4.2 mm de DZOP PERIFERIA: de 4.2 a 7 mm de DZOP

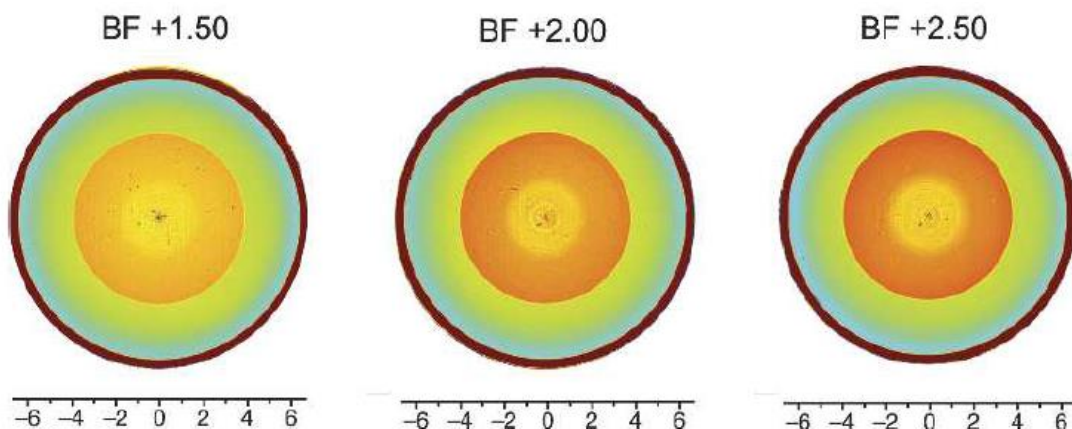


Figura 9. Perfil de potencia de Biofinity diseño – D multifocal de tres adiciones: +1.50/+2.00/+2.0. Plainis, S., Atchison, D.A., Charman, W.N. (2013)

3.3.3 Johnson & Johnson ~Acuvue multifocal

Tabla 6. Parámetros Acuvue Oasys for presbyopia. Johnson & Johnson Vision Care, Inc.³²

MATERIAL	senofilcon A (38%)	
RADIO	8.4	
DIAMETRO	14.3	
ESFERAS	+6.00 D -9.00D (pasos 0.25)	
ADICIONES	LOW / MED / HIGH	
DISEÑO	lente D, lente N	
USO	2 pares al mes en uso diario. Semanal en uso prolongado.	
DK/T	147	
TECNOLOGÍA HUMECTANTE	HYDRACLEAR® PLUS	
ESPEJOR CENTRAL	0.07	
FILTRO UV	Clase 1 (99.9% UVB y 96.1% UVA)	
UNIDADES	Pack de 3 o 6 unidades	
REEMPLAZO	Mensual	
DISEÑO	Círculos concéntricos alternantes esféricos lejos/cerca	
DISTRIBUCIÓN DZOP	POTENCIA	POR
	Anillos que alternan del grosor de 2, 4 5 y 7 mm aproximadamente.	

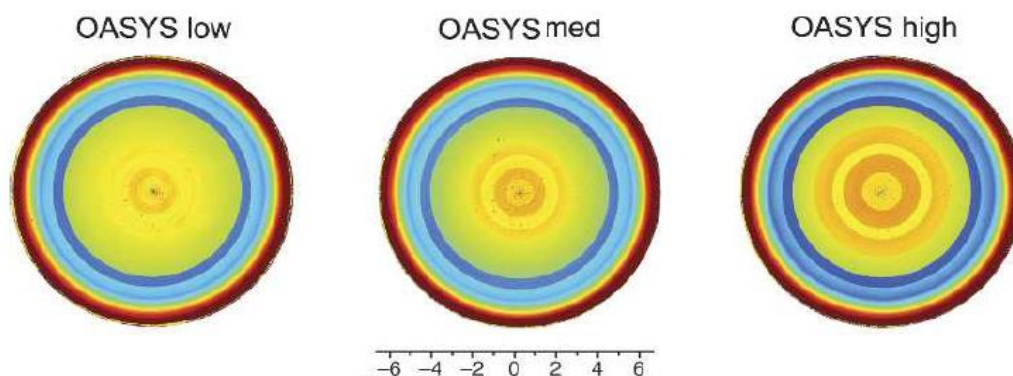


Figura 10. Perfil de potencia de Oasys multifocal de sus tres adiciones: LOW/MED/HI. Fuente: Plainis, S., Atchison, D.A., Charman, W.N., (2013)

3.4 Metodología y procedimiento del estudio

Para hacer el estudio se han seleccionado cinco pacientes que coinciden en cuanto a parámetros que requiere el laboratorio y que por tanto a ojos del mismo, son personas iguales que comparten Rx de lejos, adición y dominancia. Estas personas han sido seleccionadas mediante la revisión de los archivos de la base de datos de un establecimiento de óptica con más de 22.000 clientes, y se les ha propuesto adaptar para este estudio, lentes multifocales de forma gratuita.

Al seleccionar pacientes con unas condiciones iguales, se puede comparar la efectividad de los datos que pide el laboratorio para la elaboración de las lentes de contacto multifocales y mediante los resultados se puede reflexionar sobre la posibilidad de añadir más variables tanto en la elección de las lentes como en los protocolos de adaptación.

Para comprobarlo, se adaptan tres tipos de lentes multifocales a cada paciente y se valora cuál es su lente de contacto multifocal óptima y cuántos cambios han sido necesarios para lograr una buena calidad de visión en cada tipo de lente que se le ha adaptado.

De este modo, se pretende terminar el estudio con quince adaptaciones: tres para cada uno de los cinco pacientes. Mediante todas las adaptaciones, se valorará si la lente óptima para cada paciente es o no la misma.

Examen optométrico

- Anamnesis **[ANEXO2]**
- Agudeza visual en visión lejana y próxima (binocular y monocular)
- Reflejo pupilar
- Retinoscopía
- Subjetivo
- Comprobación con gafa de prueba
- Estereopsis
- Rejilla de Amsler
- Presión intraocular
- Oftalmoscopía
- Biomicroscopía
- Dominancia ocular
- Parámetros oculares
 - Apertura y tensión palpebral
 - Diámetro de iris visible
 - Queratometría
 - Diámetro pupilar en fotópico y escotópico

- Parpadeo (calcular frecuencia y valorar si son completos)
- Tiempo de ruptura lagrimal

Procedimiento para la adaptación de las lentes de contacto multifocales siguiendo el protocolo de adaptación:

1. Una vez tomados todos los datos se procede a escoger la primera lente de prueba de cada uno de los laboratorios siguiendo el protocolo que ofrece el laboratorio y especificando los datos que se necesitan para realizar el pedido.
2. Tras poner la primera lente de contacto se espera media hora para que se estabilice.
3. Se valoran las Agudezas Visuales binocularmente como dice el protocolo y también monocularmente.
4. Se observa con el biomicroscopio el centrado y movimiento de la lente de contacto en diferentes posiciones de mirada.

Procedimiento para la revisión de ésta primera lente de contacto:

1. Una vez se observa con el biomicroscopio que la lente es correcta, se le enseña al paciente a ponerse y quitarse las lentes.
2. El paciente lleva las lentes de contacto durante cuatro días.
3. Se evalúan las agudezas visuales.
4. Se calcula la sobrefracción con lentes de prueba evitando el foróptero para que la visión binocular, el tamaño pupilar y la luz ambiental sean lo más acordes posible a la realidad. Si el paciente se queja de poca visión en alguna distancia se procede al cambio de lente según el protocolo de cada laboratorio.
5. Se quita la lente de contacto al paciente y se le suministra fluoresceína al ojo para observar con el biomicroscopio algún posible roce o punteado que haya ocasionado la lente de contacto en la córnea.

Procedimiento para la revisión final y elección de la lente de contacto definitiva:

1. Tras ajustar los últimos retoques de la lente de contacto como dicta el manual, se procede a pedir la lente de contacto definitiva.
2. Se valoran las agudezas visuales binoculares y monoculares.
3. El paciente expone su sensación visual y confort que tiene con la lente de contacto.

Este procedimiento se repite tantas veces como cambios sean necesarios para obtener la mejor agudeza visual con la lente de contacto evaluada.

4. Resultados

Tabla 7. Resultados paciente 1

Paciente 1	Ø pupilar Fotópica : 3mm /Ø pupilar Escotópica: 5mm					Prioridad: Visión próxima						
	Radio curvatura medio OD: 8.10 / OI: 8.10 (mm)											
OD: +1.50 OI: +1.50 Adición +1.75	Nº CAMBIOS	AV inicial		AV final tras los cambios		CENTRADO	MOVIMIENTO	ESTEREOPSIS SIN LC	ESTEREOPSIS CON LC	CONFORT	OPCIÓN LC DEFINITIVA	LC escogida por el paciente
		VL	VP	VL	VP							
Air Optix	3	0.8	0.6	0.9	0.9-	✓	✓	100''	200''	MALO	X	X
Biofinity	2	1.0	0.6	1.0	1.0	✓	✓		200''	ACEPTABLE	✓	✓
Oasys	3	0.8	0.6-	0.8	0.8	✓	✓		200''	MALO	X	X
Comentarios: La fatiga visual en visión próxima le supone un mal confort con las lentes de contacto.												

Tabla 8. Resultados paciente 2

Paciente 2 OD: +1.50 OI: +1.50 Adición +1.75	Ø pupilar Fotópica : 3.5mm / Ø pupilar Escotópica: 5mm					Prioridad: Visión próxima Radio curvatura medio: OD: 7.35 / OI: 7.45 (mm)						
	Nº CAMBIOS	AV inicial		AV final tras los cambios		CENTRADO	MOVIMIENTO	ESTEREOPSIS SIN LC	ESTEREOPSIS CON LC	CONFORT	OPCIÓN LC DEFINITIVA	LC escogida por el paciente
VL		VP	VL	VP								
Air Optix	1	1.0	1.0-	1.0	1.0	✓	✓	40''	60''	✓	✓	✓
Biofinity	3	1.0	0.6	1.0	1.0	✓	✓		80''	✓	✓	X
Oasys	2	0.6+	0.5	0.8-	0.5	X	Excesivo		* 800''	MALO	X	X

Comentarios: Oasys le produce muy mala calidad visual por descentramiento y excesivo movimiento. La paciente refiere ver desdobladas las letras en visión próxima y su calidad visual se ve empeorada tras el parpadeo.

Tabla 9. Resultados paciente 3

Paciente 3	Ø pupilar Fotópica : 3mm / Ø pupilar Escotópica: 5mm					Prioridad: Visión lejana e intermedia						
						Radio curvatura medio: OD: 7.75 / OI: 7.80 (mm)						
	OD: +1.50 OI: +1.50 Adición +1.75	Nº CAMBIOS	AV inicial		AV final tras los cambios		CENTRADO	MOVIMIENTO	ESTEREOPSIS SIN LC	ESTEREOPSIS CON LC	CONFORT	OPCIÓN LC DEFINITIVA
VL			VP	VL	VP							
Air Optix	3	0.9	0.8-	0.9	0.9-	✓	✓	50"	60"	aceptable	✓	X
Biofinity	2	1.0	0.8	1.0	0.9+	✓	✓		60"	✓	✓	✓
Oasys	3	0.9	0.9	0.8	0.8	✓	✓		60"	aceptable	X	X
<p>Comentarios: Refiere mayor comodidad con Biofinity porque le causa menos fatiga visual. Le ofrece muy buena calidad visual lejana e intermedia. La estereopsis se ha visto afectada por igual.</p>												

Tabla 10. Resultados paciente 4

Paciente 4	Ø pupilar Fotópica : 4mm /Ø pupilar Escotópica: 5mm					Prioridad: Visión lejana						
						Radio curvatura medio: OD: 8.05 / OI: 8.00 (mm)						
OD: +1.50 OI: +1.50 Adición +1.75	Nº CAMBIOS	AV inicial		AV final tras los cambios		CENTRADO	MOVIMIENTO	ESTEREOPSIS SIN LC	ESTEREOPSIS CON LC	CONFORT	OPCIÓN LC DEFINITIVA	LC escogida por el paciente
		VL	VP	VL	VP							
Air Optix	1	0.9	0.9	0.9+	0.9+	✓	✓	40"	50"	✓	✓	X
Biofinity	2	1.0	0.8-	1.0	1.0	✓	✓		60"	✓	✓	X
Oasys	2	0.9+	0.8+	1.0	1.0	✓	✓		40"	✓	✓	✓
Comentarios: Se producen más cambios con Oasys pero la calidad visual final es mejor que con AirOptix.												

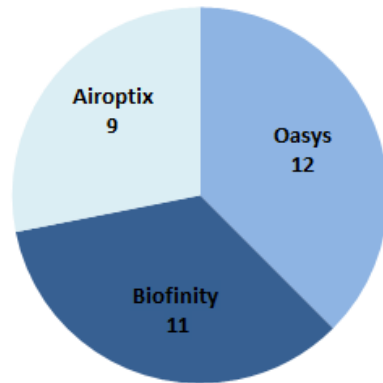
Tabla 11. Resultados paciente 5

Paciente 5	Ø pupilar Fotópica : 3.5mm / Ø pupilar Escotópica: 4.5mm					Prioridad: Visión próxima						
	Radio curvatura medio: OD: 6.55 / OI: 7.00 (mm)											
	OD: +1.50 OI: +1.50 Adición +1.75	Nº CAMBIOS	AV inicial		AV final tras los cambios		CENTRADO	MOVIMIENTO	ESTEREOPSIS SIN LC	ESTEREOPSIS CON LC	CONFORT	OPCIÓN LC DEFINITIVA
VL			VP	VL	VP							
Air Optix	1	1.0	0.9	1.0	1.0-	✓	✓	40"	40"	aceptable	✓	X
Biofinity	2	1.0	0.8	1.0	1.0	✓	✓		40"	✓	✓	✓
Oasys	2	1.0-	0.8	1.0	1.0-	✓	✓		40"	aceptable	✓	X

Comentarios: Refiere que la que le ofrece mejor calidad de lentes y de cerca es Biofinity. Necesita muy buena visión próxima para el trabajo.

A continuación se mostrarán de una forma estadística los resultados y se especificaran también algunos que posteriormente serán necesarios para la discusión:

FIGURA 11. Gráfico de los resultados del número total de cambios realizados con cada lente de contacto.

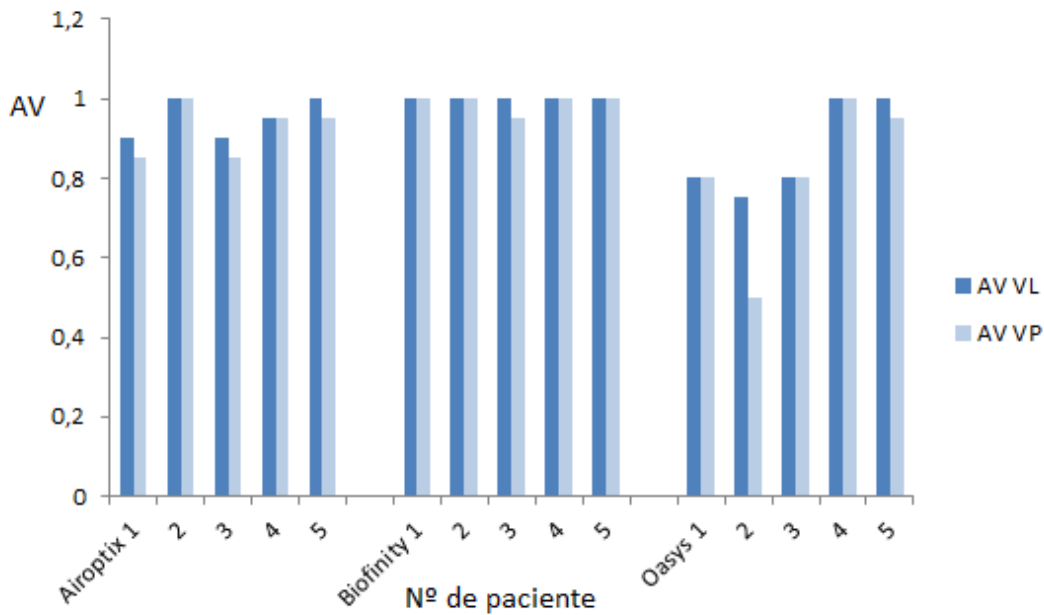


En este gráfico se muestra el número total de cambios que se han realizado con cada una de las lentes de contacto. El número total de cada lente determina su rapidez de adaptación y su efectividad. Expresándolo de forma detallada, los resultados son los siguientes:

- **Paciente 1:** Con Airoptix, 3 cambios. Con Biofinity 2 cambios. Con Oasys 3 cambios.
- **Paciente 2:** Con Airoptix, 1 cambio. Con Biofinity 3 cambios. Con Oasys 2 cambios.
- **Paciente 3:** Con Airoptix, 3 cambios. Con Biofinity 2 cambios. Con Oasys 3 cambios.
- **Paciente 4:** Con Airoptix, 1 cambio. Con Biofinity 2 cambios. Con Oasys 2 cambios.
- **Paciente 5:** Con Airoptix, 1 cambio. Con Biofinity 2 cambios. Con Oasys 2 cambios.

La lente de contacto con la que menos cambios se han realizado es Air Optix Aqua multifocal. En segunda posición está Biofinity multifocal y por último Acuvue Oasys.

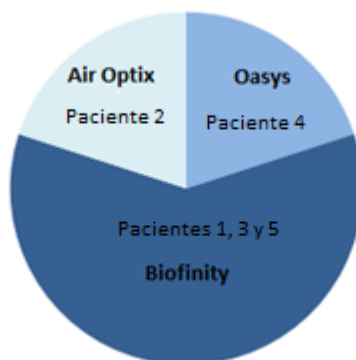
FIGURA 12. Gráfico de los resultados de agudezas visuales obtenidas con cada lente de contacto



El gráfico representa las agudezas visuales tras adaptar cada lente de contacto en cada uno de los pacientes. La lente de contacto que ha aportado mejor calidad visual en visión lejana y próxima es Biofinity, seguido de Air Optix y por último Acuvue Oasys. Por lo general, la visión que más se ha visto afectada es la visión próxima. Aunque Air Optix haya sido la más rápida en adaptar, no ha sido la que ha aportado mejor agudeza visual.

Se han obtenido los siguientes resultados según la lente final seleccionada por cada paciente:

FIGURA 14. Gráfico de los resultados de la lente escogida por los pacientes



La figura 14, muestra de forma gráfica qué pacientes han escogido cada lente de contacto multifocal. Posteriormente en la discusión se razonará sobre las posibles causas de esta elección final.

Tamaño pupilar

Se especifica el tamaño pupilar de cada paciente para valorar si aquellos con tamaños pupilares parecidos, optaban también por la misma lente de contacto multifocal.

- **Paciente 1:** diámetro fotópico: 3mm / diámetro escotópico: 5mm
- **Paciente 2:** diámetro fotópico: 3.5mm / diámetro escotópico: 5mm
- **Paciente 3:** diámetro fotópico: 3mm / diámetro escotópico: 5mm
- **Paciente 4:** diámetro fotópico: 4mm / diámetro escotópico: 5mm
- **Paciente 5:** diámetro fotópico: 3.5mm / diámetro escotópico: 4.5mm

Se puede observar como los tamaños pupilares se asemejan y aun así las lentes de contacto por las que han optado los pacientes son distintas.

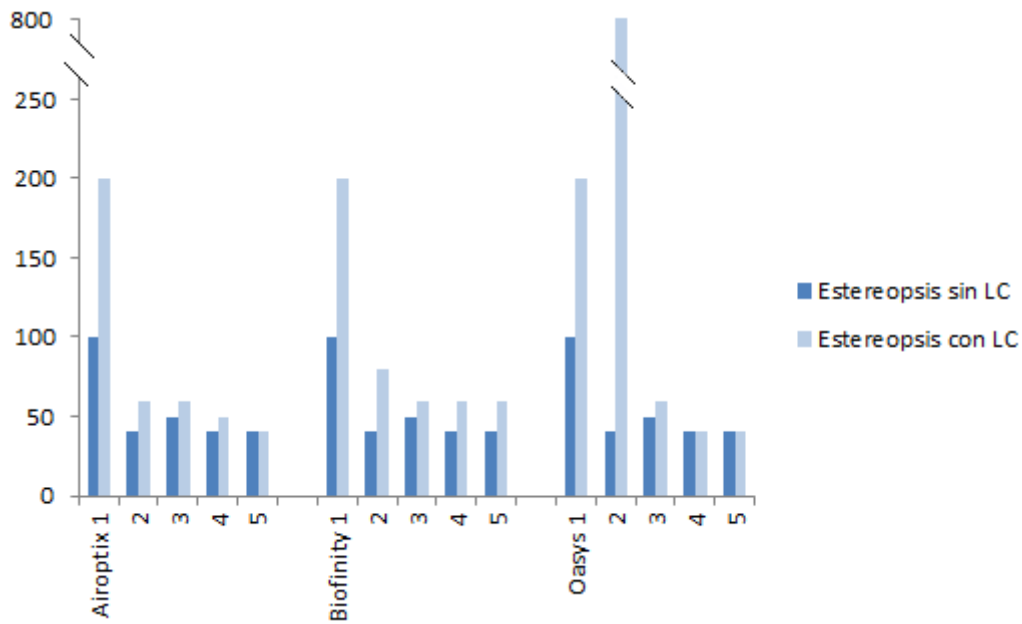
Preferencia de visión de cada paciente

Se ha preguntado a los pacientes sobre sus actividades y preferencias de visión para posteriormente evaluar su efecto en la decisión de la lente de contacto final.

- **Paciente 1:** Visión próxima para utilizar la *Tablet* y leer en el tren. *Uso de horas diarias aproximado:* 10 horas.
- **Paciente 2:** Visión próxima para leer y utilizar el ordenador portátil. *Uso de horas diarias aproximado:* 9 horas.
- **Paciente 3:** Visión lejana e intermedia para actividades al aire libre. *Uso de horas diarias aproximado:* 7 horas.
- **Paciente 4:** Visión lejana para hacer deporte. *Uso de horas aproximado:* 3 horas.
- **Paciente 5:** Visión próxima para utilizar el ordenador. *Uso de horas diarias aproximado:* 12 horas.

El paciente 1, 2 y 5 priorizan la visión próxima, el paciente 3 y 4 la visión lejana.

FIGURA 13. Gráfico de los resultados de estereoaquidez con y sin lente de contacto para cada número de paciente



En la mayoría de casos, la visión estereoscópica se ha visto disminuida a causa del uso de lentes de contacto multifocales.

El valor de estereopsis (800'') obtenido con la lente de contacto Oasys del paciente 2 no es fiable, ya que la agudeza visual en visión próxima y el centrado de la lente de contacto no eran correctos.

5. Discusión

Los protocolos se crean mediante una base sólida formada por un gran número de casos. Además, constan de una serie de fases²⁹ que permiten identificar patrones para desarrollar un proceso clínico: en este caso, adaptar lentes de contacto multifocales.

Para valorar los protocolos de los diferentes laboratorios es interesante hacerlo desde su gestión y estructura hasta la parte más técnica como la geometría de la lente llegando a las ventajas que puede aportar a un paciente en concreto.

Para valorar los protocolos desde la gestión, el ítem a tener en cuenta es la rapidez, que es la característica que permite valorar el protocolo en sí mismo, ya que de ello depende su efectividad.

En esta valoración se ha tenido en cuenta cada protocolo por separado y su aplicación a cada paciente, obteniendo como resultado distintos tiempos de adaptación y cambios de lente realizados.

De los protocolos seguidos, el que ha resultado ser más rápido en mayor número de ocasiones ha sido el de la lente de contacto *Air Optix multifocal*. Ésta ha sido la lente de contacto que ha requerido menos cambios hasta conseguir una agudeza visual aceptable y la que se ha conseguido adaptar con menos tiempo posible a los pacientes. El número de cambios realizados para adaptar las lentes de contacto multifocales de este estudio encajan con los valores de otros autores donde obtuvieron un promedio de 2.9 ± 0.9 cambios.³³

A parte de la rapidez, otro elemento a tener en cuenta para valorar los protocolos de adaptación es la geometría de las lentes de cada laboratorio. Este factor no permite valorar el protocolo como pauta a seguir, sino como un global. Eso significa que dependiendo de la geometría de cada lente los protocolos pueden resultar más o menos efectivos. Por este motivo, el análisis de la geometría de cada lente y su adaptación para cada paciente puede resultar apropiado para estudiar qué tipos de geometrías favorecen más a distintos tipos de usuarios.

Aunque el estudio no permite generalizar a un público mayor, sí que deja en evidencia la falta de correlación entre las lentes escogidas por cada paciente y sus parámetros de cara al laboratorio. Es decir: si los usuarios del estudio parten de parámetros idénticos de cara a los requisitos de los laboratorios (por tanto, a ojos del mismo son pacientes iguales), es interesante reflexionar sobre los motivos que han llevado a resultados distintos para cada uno de ellos.

Para hacerlo, no sólo se han analizado los pacientes según los datos requeridos por cada laboratorio sino que se han estudiado otras características de cada uno de ellos para valorar si diferían en otros parámetros que no se tienen en cuenta tanto para la adaptación de lentes de contacto como para la creación de los protocolos. Estos parámetros que se han tenido en cuenta son: el tamaño pupilar, la prioridad de visión del paciente según sus actividades personales, la interacción del ojo con la lágrima y el centrado de la lente de contacto.

Una vez obtenidos los resultados se puede comprobar que todos los tamaños pupilares son parecidos, por tanto, podría decirse que el tamaño pupilar no influye en la selección de la lente final. Aun así, un estudio realizado por Cardona, S. y López, S. (2015) apunta a que aunque en el gabinete se obtengan unos resultados, el tamaño pupilar durante la realización de distintas actividades varía y, por tanto, podría ser más significativo de lo que parece en primer lugar. En el estudio de Cardona, S. y López, S. (2015) se evaluaron tareas como uso del ordenador, lectura, costura y deportes. Se halló una variabilidad inter-sujetos en términos de diámetro pupilar, distancia de trabajo y condiciones de iluminación, durante la realización de la misma tarea. A raíz de eso, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diámetros pupilares fotópico y mesópico medidos en el gabinete optométrico y aquellos evaluados durante la realización de dichas actividades.

Es por eso que aunque parece que el tamaño pupilar no sea elemental para determinar la lente de contacto óptima para cada paciente, podría igualmente resultar determinante según los resultados del estudio mencionado. Además, Plainis, S., Atchison, D.A., Charman, W.N. (2013) y otros estudios que lo corroboran^{35,19}, observaron una clara relación entre la distribución de potencia de este tipo de lentes multifocales y el tamaño pupilar. Así que, a pesar que en este estudio no haya podido ser determinante, hay claras evidencias de la influencia del tamaño pupilar con la geometría de las lentes de contacto multifocales de visión simultánea.

Para valorar la prioridad de visión del paciente, se ha sometido a cada paciente a una serie de preguntas durante la anamnesis para determinar cuáles son sus preferencias de visión. La información que se quiso obtener era: el motivo para utilizar lentes de contacto, las situaciones en las que se deseaba su utilización y durante cuánto tiempo se planteaba utilizarlas.

A raíz de los resultados se ha analizado si a los pacientes con preferencia para visión próxima les resultaba mejor la misma lente de contacto. En este caso, tanto para el paciente 1 como para el paciente 5 esa ha sido su lente preferente, a diferencia del paciente 2. Aun así, el paciente 2 también llegó a una agudeza visual óptima con la

lente *Biofinity*, pero terminó decantándose por la lente *Airoptix* alegando mayor confort. Por tanto, se puede considerar que la lente de *Coopervision* funciona correctamente y permite una agudeza visual buena para aquellos pacientes con preferencia para visión próxima.

En cuanto a los dos pacientes que tenían preferencia para una buena visión lejana, no se ha podido determinar una relación entre esa preferencia y la lente seleccionada ya que cada uno de los dos se ha decantado por una opción diferente.

Cada una de las lentes de contacto utilizadas en este estudio está formada por polímeros diferentes que presentan distintas superficies de humectación. Se ha podido comprobar que tras el uso había una estrecha relación entre la mala humectación y la calidad de visión. Esto concuerda con las variaciones del film pre-lente encontrados en el estudio de Thai, L., Tomlinson, A., Doane, M. (2004).

Los pacientes 1 y 5 mostraban síntomas de sequedad con *Air Optix*. Esto puede estar relacionado con una insuficiente calidad de visión próxima que les causaba fatiga visual. Por eso, la elección final de los pacientes fue la lente de contacto *Biofinity*.

Los laboratorios de las tres lentes de contacto sólo presentan un radio de curvatura único. De todas formas se han podido adaptar consiguiendo una visión estable en prácticamente todos los casos aunque los radios de curvatura corneales fueran distintos. Se esperaba una mayor variación de resultados en cuanto a movimiento y centrado de la lente pero por lo general, la mayoría parecían correctos. Sólo se ha dado un caso con el paciente 2, donde la lente de contacto *Acuvue Oasys* se veía claramente desplazada. El paciente refería visión borrosa tras el parpadeo y sensación de halos en visión próxima. Después de esta observación, se plantea si en los otros casos donde la agudeza visual era baja con la lente *Acuvue Oasys*, podría deberse a este descentramiento de la lente aunque no pudiese observarse a simple vista con el biomicroscopio.

Zheng, FG. (2015) concluyó en uno de sus estudios que el centrado de la lente multifocal influía en la visión objetiva y subjetiva. Además, con el topógrafo era posible mirar la relación entre el eje óptico de la lente de contacto multifocal con el eje visual. Por ello, puede ser que esta falta de calidad de visión venga dada por el descentramiento y resulta interesante para futuros estudios mirar el centrado de la lente con el topógrafo. Young, G., Schnider, C., Hunt, C. y Efron, S. (2010), demostraron que con el topógrafo había una mejor predicción del resultado de la adaptación que con el queratómetro así que todavía hace más recomendable utilizar este instrumento.

Después de analizar los parámetros anteriores en cada uno de los pacientes del estudio se ha podido concluir que hay evidencias sobre la falta de parámetros para la determinación de la lente de contacto ideal. Aun así, no se ha podido determinar con claridad cuáles serían los factores imprescindibles a tener en cuenta tanto en la creación de los protocolos de adaptación como en la selección de la lente de contacto definitiva, ya que el alcance del estudio era demasiado pequeño.

A pesar de ello, hay indicios sobre qué parámetros pueden ser más determinantes que otros: el tamaño pupilar de los pacientes era parecido y aun así seleccionaron lentes de contacto distintas. Eso podría deberse a un cálculo irreal del tamaño pupilar en gabinete, pudiendo convertirse en un factor que alterara la selección final.

Un factor que se ha visto altamente relevante en la selección de la lente de contacto ha sido la preferencia de visión de cada paciente. Mientras que para aquellos que preferían visión lejana no se han podido sacar conclusiones, ha habido un éxito de adaptación de la lente *Biofinity* en todos aquellos que necesitaban preferentemente una visión próxima o intermedia potenciando con diseño N y D. Estos resultados concuerdan con el estudio de Burguera, N., García, S., Ferrer, T., Albarrán, C., Montés, R. (2015) donde especificaron que aquellos pacientes que requerían mejor rendimiento en visión próxima lograban un rendimiento visual óptimo con "D-N".

También en relación con las preferencias del paciente, se han encontrado elementos relevantes en cuanto a la interacción de la lente de contacto con la lágrima. Como resultado, se ha encontrado que cuanto más humectante es la superficie de una lente de contacto y mejor visión proporciona al paciente, más comodidad manifiesta el usuario. Por lo tanto, se convierte en su lente preferente.

Por último, respecto a los radios de curvatura, no se ha podido determinar si éstos son realmente influyentes en la adaptación ya que solo se disponía de un único radio de curvatura y solo se observó un claro descentramiento en un paciente. En caso de haberse dado otros descentramientos con otras lentes, podrían proponerse distintos modelos con diferentes radios de curvatura para que cada lente pudiera adaptarse mejor al ojo del paciente.

Además de los parámetros anteriores relacionados con particularidades de cada paciente, el propio diseño de la lente puede ser determinante para esclarecer qué diseños son más adecuados para cada perfil de paciente. Para ello, se ha intentado profundizar valorando los diseños y su distribución de potencias mediante el artículo de Plainis, S., Atchison, D.A., Charman, W.N. (2013) donde interpretan los perfiles de potencia de las lentes blandas multifocales del mercado actual.

Con la lente de contacto *Biofinity*, en la mayoría de casos era necesario cambiar en el ojo no-dominante al diseño N para obtener buena agudeza visual en visión próxima. Este tipo de lente de contacto de visión simultánea proporciona una buena calidad de imagen en visión lejana cuando su centro es diseño D y una buena calidad en visión próxima con su diseño N. Se considera que se han tenido que adaptar diseños diferentes ya que el incremento lineal hacia el anillo de la periferia para visión próxima de estas lentes de contacto son suaves $(0.3D/mm)^{18}$, y partiendo de dos diseños D como indica el protocolo del laboratorio, la calidad de lectura puede ser baja. Por esta razón, adaptando dos diseños distintos, se aporta esa falta de potencia para la lectura. Con ese cambio se logra que la lente consiga suplir sus carencias y posicionarse como la que, en general, mejor se ha adaptado a los pacientes estudiados.

La zona central para visión próxima de la lente *Air Optix* comprende un diámetro de 2.8 mm y tiene una progresión hacia la periferia entre 2.8 mm y 6mm¹⁸. Se esperaba que a los pacientes con un tamaño pupilar fotópico alrededor de 3 mm y escotópico alrededor de 5 esta lente de contacto les proporcionara buena calidad visual en todas las distancias. Se ha analizado al detalle y se ha concluido que este tipo de lentes de contacto presentan en su perfil de potencia unas adiciones muy suaves, sobretodo en adiciones medias y bajas y por ello no potenciaban suficiente la visión próxima. Por esa razón, la lente de contacto *Biofinity* combinando sus dos diseños (D y N) ha resultado tener más éxito ya que proporcionaba mejor visión en todas las distancias.

Las lentes de contacto *Oasys*, aunque juegan con la ventaja de ofrecer buena visión con pupilas pequeñas gracias a sus círculos anulares que alternan visión lejana y próxima, mayoritariamente no han funcionado bien para los pacientes.

Esto puede deberse a que los cambios anulares son abruptos y crean una discontinuidad que genera aberraciones y distorsiones en las imágenes. Aun así, los pacientes con los que se ha conseguido una buena visión, han sido también los que han dado mejores resultados en el test de estereopsis. Esto puede ser causado por los propios cambios anulares que potencian la profundidad de foco.¹⁸

Publicación	Nº Pacientes	Edad (Años)	LCM	Test	AVE (**)
Sheedy et al. (1991)	40	No disponible	Ciba Spectrum	Randot	≈ 60
Back et al. (1992)	15	57.25 ± 5.86	Echelon (CooperVision)	Randot	92 ± 51 / 95±63
Kirschon et al. (1999)	19	52.5	Acuvue	Randot	51 ± 25
Fisher et al. (2000)	42	52.31 ± 1.26	Focus Progressive / Acuvue	Randot	≈ 75 / ≈ 95
Richdale et al. (2006)	38	50.16 ± 4.76	Bausch & Lomb Soflens	Randot	126 ± 37
Woods et al. (2009)	25	45.42 ± 2.81	Air Optix Aqua	Randot	54 ± 35

Figura 15. Tabla comparativa de resultados de visión estereoscópica en diferentes estudios tras la adaptación de lentes de contacto multifocales. Llorente, A. (2013).

Comparando los valores con la tabla de la *Figura 15*, se puede estimar que los obtenidos en este estudio comparándolo con otros que miden la estereopsis con el test Randot, están dentro de la normalidad. En la mayoría de casos, la visión estereoscópica se ha visto disminuida a causa del uso de lentes de contacto multifocales. Las lentes de contacto de visión simultánea, al crear diferentes focos hacen que el usuario tenga que descartar las imágenes borrosas que se crean en la retina.¹⁵ Consecuentemente, como dijeron Pujol, J et al. (2006), la calidad óptica del sistema del ojo con el uso de estas lentes se ve reducida, y por ello, la imagen retiniana se ve alterada. Esto puede provocar que los valores de estereopsis con el test Randot sean distintos con y sin lentes de contacto multifocales. Estos resultados coinciden con estudios previos⁴⁰ donde el 84,6% de pacientes que alcanzaron una estereopsis de 40 segundos de arco se redujo al 61,5% al usar lentes de contacto multifocales.

Después de valorar los protocolos según distintos aspectos se puede llegar a diferentes conclusiones y por ende a diferentes propuestas para mejorar tanto su ejecución como el procedimiento de selección de la lente de contacto definitiva.

Desde la experiencia obtenida tras el estudio realizado, se puede afirmar que existen ventajas e inconvenientes a la hora de seguir rigurosamente los protocolos de adaptación. Por un lado, el protocolo facilita el aprendizaje del proceso de adaptación y permite que el contactólogo obtenga una experiencia propia sin abandonar las directrices del laboratorio. Por otro lado, en algunos casos puede suceder que el contactólogo no aplique la lógica y siga las instrucciones de forma mecánica sin parar atención a los detalles. Cabe añadir, que cada laboratorio crea diseños distintos para diferenciarse de la competencia y tener exclusividad de su producto. Para evitar plagios también limitan la publicación de sus datos, como por ejemplo, los de sus perfiles de potencia.

Una propuesta para mejorar la rapidez en los procesos de adaptación y de selección de lentes de contacto multifocales sería ampliar la gama de modelos de cada laboratorio. Esto se fundamenta en que se ha observado que ciertos diseños se ajustan mejor que otros dependiendo de determinadas características de cada paciente.

Otra propuesta más sencilla sería ofrecer los perfiles de potencia de cada lente de contacto. Cabría que los laboratorios explicaran de una forma clara al contactólogo cuales serían los beneficios en usar ciertos tipos de geometría para un tipo de usuario con un tamaño pupilar concreto. Y así, con más parámetros y diseños, poder hacer un protocolo personalizado a cada lente de contacto y más acorde a un perfil de usuario.

Un punto clave en este estudio ha sido concluir que con los resultados no se puede afirmar que un protocolo esté por encima de otro, ya que para valorarlo, no sólo depende de la efectividad y la rapidez con la que conseguimos adaptar la lente sino que es la lente de contacto de cada laboratorio (*Air Optix, Biofinity, Oasys*) la que determina mediante su diseño la rapidez, efectividad y resultado final.

En conclusión, la situación ideal se daría si los laboratorios sirvieran más datos técnicos del producto que ofrecen, requirieran más parámetros de los pacientes y se ampliase la gama de lentes de contacto ofreciendo diseños multifocales distintos. De este modo, los protocolos podrían ser más concretos en cuanto a diseño y por lo tanto podría adaptarse a un perfil de paciente más específico, convirtiendo así la experiencia en algo personalizado y sin englobar tipos distintos de pacientes en el mismo grupo.

Aun así, estas propuestas no tienen en cuenta el interés de cada laboratorio a título empresarial (costes, producción, logística, almacenaje...). Es decir, siempre se va a proponer una opción ideal que podría no ser ejecutable, pero sí interesante a nivel teórico. Todas las sugerencias están enfocadas desde el ámbito científico y siempre pensando en el bienestar y la mejoría en las condiciones del paciente y su adaptación. Es por eso que también se considera la posibilidad que algunos de estos cambios no se hayan aplicado debido a la exclusividad de cada uno de los laboratorios con una geometría específica de lente multifocal y su política de empresa. Además, también hay que tener en cuenta que las prescripciones de lentes de contacto pueden estar condicionadas por la relación entre el establecimiento de óptica y cada laboratorio en particular. Eso puede alterar la decisión del contactólogo respecto adaptar una lente u otra.

6. Conclusiones

Tras el estudio realizado y la documentación bibliográfica recopilada se ha llegado a varias conclusiones relativas a los protocolos de adaptación de lentes de contacto multifocales, su creación y las lentes de cada uno de ellos. Con las siguientes reflexiones se ha obteniendo una idea panorámica del funcionamiento de las adaptaciones de lentes de contacto multifocales en distintos laboratorios, sus carencias y las diferencias entre ellas.

Por un lado se ha concluido que la rapidez de un proceso de adaptación no influye en la opinión final sobre él: en el estudio realizado la lente adaptada más rápidamente ha resultado ser la más rechazada por los pacientes.

La rapidez ha sido el único factor que se ha podido tener en cuenta para valorar cada protocolo en sí mismo, sin tener en cuenta las lentes adaptadas con cada uno de ellos.

Para la completa valoración de los protocolos se procedió a la valoración de cada lente de contacto en particular y se relacionó con los parámetros requeridos por los laboratorios para su adaptación. A raíz de ésta investigación, se ha concluido que definitivamente hay parámetros que se escapan al conocimiento del laboratorio y que si se tuvieran en cuenta, habría más sinergia entre el paciente como individuo, el contactólogo y los laboratorios, logrando así una adaptación más óptima, eficaz y personalizada.

Aunque no se hayan podido determinar los factores exactos que mejorarían tanto la experiencia del usuario como la adaptación, según los resultados se intuye que los factores más determinantes son: La preferencia de visión del paciente, la interacción del ojo con la lágrima y los perfiles de potencia de las lentes, dejando abierto el debate sobre la veracidad de los cálculos del tamaño pupilar.

7. Bibliografía

- ¹ Instituto Nacional de Estadística. [Sitio web]. Recuperado de: <http://www.ine.es/>.
- ² Sociedad Española de Oftalmología. [Sitio web]. Recuperado de: <http://www.oftalmoseoformacion.com/>.
- ³ Guirao, A. (1998). Calidad óptica del ojo humano con la edad (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Departamento de Física Laboratorio de Óptica, Murcia.
- ⁴ Tabernero, J., Chirre, E., Hervella, L., Prieto, P., Artal, P. (2016). The accommodative ciliary muscle function is preserved in older humans' .*Scientific Reports*, 6(25551),1-7.
- ⁵ Artal, P., Berrio, E., Guirao, A., Piers, P. (2002). "Contribution of the cornea and internal surfaces to the change of ocular aberrations with age". *J Opt Soc Am. A, Opt, Image, Sci Vis*, 19(1),137-143.
- ⁶ Carlo, A., Cerulli, L. (2008). *Age-Related Changes of the Human Eye* .(pp. 49). Humana press.
- ⁷ Winn, B., Whitaker, D., Elliott, DB., Phillips, NJ. (1994). Factors Affecting Light-Adapted Pupil Size in Normal Human Subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 35(3),1132-1137.
- ⁸ Gonzalez, JM., Villa, C. (2007). Hidrogeles de Silicona: qué son, cómo los usamos y qué podemos esperar de ellos (I). *Gaceta Óptica*, (415),10-17.
- ⁹ Markoulli, M., Papas, E., Cole, N., Holden, B. (2011). Corneal erosions in contact lens wear. *Cont Lens Anterior Eye*, 35(1),2-8.
- ¹⁰ Holden, BA., Mertz, GW. (1997). Critical oxygen levels to avoid corneal edema for daily and extended wear contact lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 25(10),1161-1167.
- ¹¹ Velázquez, R. (1997). Materiales de Lentes de Contacto y sus propiedades. [Sitio web]. Columna Internacional IACLE. *Imagen Óptica. Periodismo con visión*. Recuperado de: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista50/materiales.htm>
- ¹² Pintor, R. Una nueva generación en hidrogeles silicona. Contactología FIACLE. *Imagen Óptica. Periodismo con visión*. Recuperado de: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista43/nueva.htm>
- ¹³ Morgan, PB., Efron, N. (2002). Comparative clinical performance of two silicone hydrogel contact lenses for continuous wear. *Clin Exp Optom*, 85(3),183–192.

- ¹⁴Guillon, M., Maissa, C., Wong, S., Patel, T., Garofalo, R. (2015). Effect of lens care system on silicone hydrogel contact lens wettability. *Cont Lens Anterior Eye*, 38(6), 435-441.
- ¹⁵ Gispets, J., Arjona, M., Pujol, J., Vilaseca, M., Cardona, G. (2011). Task oriented visual satisfaction and wearing success with two different simultaneous vision multifocal soft contact lenses. *J Optom*, 4(3),76-84.
- ¹⁶ Todo el Contenido © 2015-2016 Ópticas Metro Panamá. [Imagen]. Recuperado de: <http://opticasmetro.com/wp-content/uploads/2015/11/lentillas-progresivas.jpg>.
- ¹⁷ Diseño de Lentes de Contacto de Hidrogel. [Imagen]. Recuperado de: Diapositivas Tema 11 Contactología. Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya. Terrassa.
- ¹⁸ Plainis ,S., Atchison, DA., Charman, WN. (2013). Power Profiles of Multifocal Contact Lenses and Their Interpretation. *Optom Vis Sci*, 90(10),1066-1077.
- ¹⁹ Pérez, R., Piñero, DP., Perez, RJ., Madrid, D. (2016) Soft multifocal simultaneous image contact lenses: a review. *Clin Exp Optom*, 99(6), 489-608.
- ²⁰ Craig, JP. et al. (2013). The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: Report of the Contact Lens Interactions With the Tear Film Subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 54(11),123-156.
- ²¹ Wojtowicz, J., McCulley, J. (2009). Assessment and Impact of the Time of day on Aqueous Tear Evaporation in normal subjects. *Eye Contact Lens*, 35(3),117-119.
- ²² Patel, S., Bevan, R., Farrell, JC. (1988) .Diurnal variation in precorneal tear film stability. *Am J Optom Physiol Opt.*, 65(3), 151-154.
- ²³ Thai, L., Tomilinson, A., Doane, MG. (2004). Effect of Contact Lens Materials on Tear Physiology. *Optom Vis Sci*, 81(3),194-204.
- ²⁴ Little, S., Bruce ,A S. (1995). Environmental influences on hydrogel lens dehydration and the postlens tear film. *International Contact Lens Clinic*, 22, (7-8), 148-155.
- ²⁵ Collins, MJ., Stahmer, D., Pearson, G. (1989). Clinical findings associated with incomplete blinking in soft lens wearers. *Clin Exp Optom*, 72(2),55-60.
- ²⁶ Real Academia Española© Todos los derechos reservados.[Sitio Web]. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=USpE7gq>.

- ²⁷ ¿Qué diferencia a una Guía de Práctica Clínica (GPC) de un Protocolo o de una Vía Clínica?. Biblioteca de Guías de Práctica Clínica del Sistema Nacional de Salud. [Sitio Web]. Recuperado de http://portal.guiasalud.es/web/guest/faq?p_p_id=EXT_8_INSTANCE_EHKZ&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&_EXT_8_INSTANCE_E.
- ²⁸ Live Science Contributor, A. Bradford. (2015). Empirical Evidence: A Definition. [Sitio Web]. Recuperado de: <http://www.livescience.com/21456-empirical-evidence-a-definition.html>.
- ²⁹ J. Saura, J., Saturno, P. (1996). How are clinical procedures worked out? Proposal of a model for their design. *Atención Primaria.*, 18(2),94-96.
- ³⁰ AIR OPTIX® AQUA Multifocal contact lenses product information. [Sitio Web]. Recuperado de : <https://www.myalcon.com/products/contact-lenses/air-optix/multifocal-parameters.shtml>.
- ³¹ Parámetros del producto. Recuperado de: <http://www.biofinitymultifocal.eu/es/specification/>.
- ³² ACUVUE® OASYS® Brand for PRESBYOPIA- Lens detail. [Sitio Web]. Recuperado de: <http://www.acuvueprofessional.com/product/oasys-presby>.
- ³³ Woods, J., Fonn, D., Woods, CA. (2010). Fitting soft center-near design multifocal lenses. *Contact Lens Spectrum.* [Sitio Web]. Recuperado de: <http://www.clspectrum.com/issues/2010/march-2010/fitting-soft-center-near-design-multifocal-lenses>
- ³⁴ Cardona, S., López, S. (2015). Pupil diameter, working distance and illumination during habitual tasks. Implications for simultaneous vision contact lenses for presbyopia. *Journal of Optometry*, 9(2), 78-84.
- ³⁵ Pujol, J., et al. (2006). Areas of research in Visual Optics in the Center for Sensors, Instruments and Systems Development (CD6) of the Universidad Politècnica de Catalunya. *Opt. Pura Apl*, 39(3), 277-286.
- ³⁶ Zheng, FG. (2015). Optical Centration in Multifocal Lens Design and its Effect on Vision. Tesis. Pacific university college of Optometry.
- ³⁷ Young, G., Schnider, C., Hunt, C., Efron, S. (2010). Corneal Topography and Soft Contact Lens Fit. *Optom Vis Sci*, 87(5),358–366.
- ³⁸ Burguera, N., García, S., Ferrer, T., Albarrán, C., Montés, R. (2015). Variación de la agudeza visual y la sensibilidad al contraste en lentes de contacto multifocales en función de la geometría adaptada. *Gaceta Óptica*, (507),34-42.

³⁹ Llorente, A. (2013). Lentes de contacto multifocales basadas en la visión simultánea para la corrección de la presbicia. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

⁴⁰ Asayag, E., Borrat, M., Cros, M. (2005). Estudio sobre las lentes de contacto Proclear multifocal. Tesis. Máster en Optometría y Entrenamiento Visual. Centro de Optometría Internacional (C.O.I.).

⁴¹ Moody, K., Hickson, S., Woodley, B., Ruston, D. Innovando para la adaptación exitosa de lentes multifocales. Traducción: Mercedes Villanueva. [Archivo PDF]. Recuperado de:

https://www.jnjvisioncare.es/sites/default/files/public/es/documents/trimestre/af_acu344_15vis240-es_newsletter_diciembre_innovando.pdf

⁴² Dave, T. (2015). Understanding Multifocals and getting them to work. *Article based on a presentation at the Johnson & Johnson Vision Care 2015 Clinical Roadshow in the UK, "A New View"*. [Archivo PDF]. Recuperado de:

http://en.thevisioncareinstitute.cz/sites/default/files/content/2015_TVCI_Understanding%20Multifocals_Dave-ENG.pdf



8. Anexos

ANEXO 1 [HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.]

Yo, D/Dña.....

En pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente, expongo:

Que he sido debidamente informado con respecto a este registro. Entro a formar parte de este estudio realizado en Barcelona sobre la "Valoración de los protocolos de adaptación de tres tipos de lentes de contacto multifocales". Por ello, me ofrezco voluntario/a a acudir periódicamente a la consulta para realizarme las pruebas que sean necesarias para dicho estudio.

A cambio de mis servicios, la entidad colaboradora en la cual actualmente soy cliente/a, me obsequiará con un pack de lentes de contacto para 3 meses de la lente de contacto que se escoja como la más apropiada para mi caso.

Por último, expongo:

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

De esta forma, otorgo mi consentimiento para que me sea realizado este estudio sobre la "Valoración de los protocolos de adaptación de tres tipos de lentes de contacto multifocales".

Y para que así conste, firmo el presente documento.

Firma paciente:

nº D.N.I

Barcelona,de.....de 2016.



ANEXO 2 [ANAMNESIS Y PRIORIDADES DE VISIÓN]

Paciente Nº

Edad

Profesión

Hobbies

Tareas que requieren necesidad de buena visión

Conducción ocasional: / Conducción nocturna:

Motivación:

Parámetros

	Rx	Adición	Dominancia	Qx medio
OD				
OI				

ANEXO 3 [FICHA PACIENTES]

Paciente nº	Nºcliente		
Anamnesis	<ul style="list-style-type: none"> · Historia Ocular Personal · Historia Médica Personal · Historia Ocular Familiar · Historia Médica Familiar · Medicaciones · Alergias · Usuario Lentes de contacto SI / NO · Uso Continuado / Esporádico 		
Agudeza Visual	VL	VP	
Reflejo pupilar	Directo	Consensual	PIRLA
Retinoscopia	OD	OI	
Subjetivo	OD	OI	Adición
Estereopsis	Sin LC	Con LC	
Rejilla amsler	OD	OI	
Presión intraocular	OD	OI	
Oftalmoscopia	OD	OI	
Biomicroscopia	OD	OI	
Queratometria	OD	OI	
Dominancia	OD	OI	
Diámetro pupilar	Fotópica	Escotópica	
Diámetro Iris Visible	OD	OI	
Tiempo Ruptura Lagrimal	OD	OI	

ANEXO 4 [FICHA DE SEGUIMIENTO]

Lente de contacto		Sesión nº
SRx	OD	OI
Movimiento	OD	OI
Punteado	OD	OI
LC definitiva	SI	NO

ANEXO 5 [Protocolos de adaptación]

GUIA ADAPTACIÓN AIR OPTIX AQUA MULTIFOCAL

Recomendaciones de adaptación AIR OPTIX® AQUA MULTIFOCAL

1. Selección de las lentes de prueba:

- Determina la potencia de cada lente para visión de lejos según la distancia de vértice.
- Determina la adición en gafa.
- Escoge la adición para la lente de contacto (BAJA, MEDIA, ALTA) según la tabla:

AIR OPTIX® AQUA MULTIFOCAL	
ADD EN GAFA	AMBOS OJOS
Hasta +1.25	BAJA
+1.50 a +2.00	MEDIA
+2.25 a +2.50	ALTA



2. Evaluación con las lentes de prueba:

- Deja al usuario con las lentes puestas al menos 10 minutos para que estabilicen.

» **COMPROBAR VISIÓN LEJANA:** Invita al usuario a que compruebe su visión lejana con objetos reales, sácalo del gabinete y que mire hacia la calle, que compruebe una señal de tráfico o un edificio.

- Revisa siempre la visión en condiciones binoculares. Tras 45-60 minutos de porte y sin oclusiones, afina binocularmente la visión lejana sobrerrefraccionando, usando lentes oftálmicas de prueba en pasos de 0.25D.

Comprueba el máximo positivo que acepta para la visión lejana.

- Si obtienes sobrerrefracción, modifica como corresponda la graduación para visión lejana dejando intacta la adición.

» **COMPROBAR VISIÓN DE CERCA:** Revisa la visión para cerca en situaciones habituales, preferiblemente con materiales del día a día, reloj, revistas, teléfono móvil...

- Si la visión de lejos y de cerca son satisfactorias, entrégale las lentes de contacto y recuerda a tu usuario que debe usar buena iluminación para leer la letra más pequeña. Déjale que las pruebe en un entorno natural.

Detección del ojo dominante sensorial:

- Coloca una lente de +2.00 delante de cada ojo alternativamente mientras el paciente mira el test de lejos, y determina qué ojo tolera menos la lente en situación binocular. Este será el ojo dominante sensorial.

- La detección del ojo dominante motor también puede tenerse en cuenta.

23

MEJORA EN LA VISIÓN DE CERCA

Paso A: A continuación, coloca una lente de +0.50D sobre el ojo no-dominante y comprueba que la visión cercana mejora sin perjudicar la visión lejana. Si funciona, cambia la esfera sin modificar la adición.

ADICION GAFAS	PARA MEJORAR LA VISIÓN DE CERCA PASO A	
	OJO DOMINANTE	OJO NO-DOMINANTE
Hasta +1.25	BAJA	BAJA con +0.50 adicional
+1.50 a +2.00	MEDIA	MEDIA con +0.50 adicional
+2.25 a +2.50	ALTA	ALTA con +0.50 adicional

Paso B: En caso de no funcionar la lente de +0.50. Si la visión de cerca no es del todo satisfactoria, cambia la adición según la tabla.

ADICION GAFAS	PARA MEJORAR LA VISIÓN DE CERCA PASO B	
	OJO DOMINANTE	OJO NO-DOMINANTE
Hasta +1.25	MEDIA	MEDIA
+1.50 a +2.00	MEDIA	ALTA
+2.25 a +2.50	ALTA	MEDIA

MEJORA EN LA VISIÓN DE LEJOS

Si la visión de lejos no mejora con la sobrerrefracción binocular, cambia la adición según la tabla.

ADICION GAFAS	OJO DOMINANTE	OJO NO-DOMINANTE
+1.50 a +2.00	BAJA	MEDIA
+2.25 a +2.50	ALTA	MEDIA

Si tienes dudas o quieres consultarnos cualquier caso, llámanos al Teléfono de Atención al Cliente 902 250 035

24

GUIA ADAPTACIÓN BIOFINITY MULTIFOCAL

Biofinity® multifocal lens fitting guidelines

A simplified fitting philosophy

Our new fitting process is based on eye care professionals' real-world experiences.

- Fitting lower ADD powers is now simpler than ever, by using the same D lens design for both eyes
- Fitting higher ADD powers continues to be flexible, giving you more options for exceptional vision performance



Initial visit

Step 1 Start with a new refraction and verification of eye dominance (fogging technique).

Step 2 Select the distance prescription based on spherical equivalent corrected for the vertex distance. Choose D or N lens design based on needed ADD power:

ADD	Dominant eye	Non-Dominant eye
+1.00	D	D
+1.50	D	D
+2.00	D	N
+2.50	D	N

Visual acuity expectations when using D and N lens combination

Lens	Distance	Near
Bifocularity	20/20	20/20
D Lens	20/20	20/40 or better
N Lens	20/40 or better	20/20

Step 3 Although lens will equilibrate quickly, allow patients to adapt to lenses for a minimum of 15 minutes before assessing vision. If binocular vision is unacceptable, perform a monocular over refraction, using hand-held trial lenses, to determine which eye needs improvement.
To improve distance vision add +/- 0.25D (up to +/- 0.50D) to the eye that needs improvement.
To improve near vision add +/- 0.25D (up to +/- 0.50D) to the eye that needs improvement.

Clinical Tips		
Prescribe maximum plus power for distance vision (Do not over minus)	Test patient's near function vision with their cell phone	
Choose the lower ADD power when possible; not necessary to overprescribe the ADD power	Check visual acuity with room lights on	

Biofinity® multifocal lens fitting guidelines

A unique multifocal lens for unique eyes

Balanced Progressive™ Technology

- Optimized for exceptional vision at all distances: near, intermediate, and far
- Allows for personalized fitting for each wearer and each eye
- Streamlined fitting process helps ensure success for presbyopic patients



Follow-up visit one week later

If patient requires further enhancement to distance or near visual acuity.

Step 1 Evaluate binocular visual acuity.

Step 2 Check monocular visual acuity.

Step 3 Perform over refraction using hand-held trial lenses (avoid using a phoropter).

FIRST OPTION: To improve either distance or near vision, modify distance vision by +/- 0.25D in the eye that needs improvement.

SECOND OPTION: To improve near vision add +0.50D to the ADD power of the eye that needs improvement.

Product specifications

Biofinity® multifocal

Base Curve	8.6 mm
Diameter	14.0 mm
Sphere Power	+6.00D to -8.00D (0.50D after -6.00D)
ADD Power	+1.00, +1.50, +2.00, +2.50
Lens Design	D Lens, N Lens
Material	comfilcon A
Water content	48%
Dk	128
Wearing schedule	Daily Wear or Extended Wear up to 6 nights/7 days

For additional fitting tips, tutorials, and more information on Biofinity multifocal, visit www.coopervision.com/multifocal

The eye care professional retains the independent clinical judgment on how to fit and prescribe lenses.

©2011 CooperVision, Inc. 0358 5/11
XJTERABF306



www.coopervision.com
800 341 2020

GUIA ADAPTACIÓN ACUVUE OASYS FOR PRESBYOPIA

MULTIFOCAL FITTING GUIDELINES

A. Presbyopic Needs Assessment & Patient Education

Multifocal contact lenses may produce compromise to vision under certain circumstances and the patient should understand that they might not find their vision acceptable in specific situations (i.e., reading a menu in a dim restaurant, driving at night in rainy/foggy conditions, etc.). Therefore, caution should be exercised when the patient is wearing the correction for the first time until they are familiar with the vision provided in visually challenging environments. Occupational and environmental visual demands should be considered. If the patient requires critical visual acuity and stereopsis, it should be determined by trial whether this patient can function adequately with the ACUVUE OASYS® for PRESBYOPIA contact lenses. Wear may not be optimal for activities such as:

1. visually demanding situations such as operating potentially dangerous machinery or performing other potentially hazardous activities; and
2. driving automobiles (e.g., driving at night). Patients who cannot pass their state driver's license requirements with these lenses should be advised to not drive with this correction, OR may require that additional over-correction be prescribed.

These lenses are not recommended for patients who have $-1.00D$ or greater of refractive cylinder as this level of uncorrected cylinder may lead to additional visual compromise.

These lenses are available in the following ADD powers:

- Lens "LOW" = "low" near ADD lens (Max +1.25 ADD)
- Lens "MID" = "medium" near ADD lens (Max +1.75 ADD)
- Lens "HGH" = "high" near ADD lens (Max +2.50 ADD)

B. Fitting Instructions

1. Determine the following:

- Eye dominance (the methods described in MONOVISION FITTING GUIDELINES may be used)
- Spherical equivalent distance prescription (vertex corrected if necessary and rounded to less minus if between powers)
- Near ADD

2. Select the initial trial lens as follows:

- For each eye select the trial lens distance power that is closest to the patient's distance spherical equivalent.

- Select the near power of the lens based on the patient's ADD range as follows:

ADD: +0.75 to +1.25 use a "LOW" near ADD lens on each eye

ADD: +1.50 to +1.75 use a "MID" near ADD lens on each eye

ADD: +2.00 to +2.50 use a "HGH" near ADD lens on each eye

3. Allow the lenses to settle for a minimum 10 minutes.

4. Assess distance and near vision binocularly and monocularly.

- Demonstrate the vision under various lighting conditions (normal and decreased illumination) and at distance, intermediate and near.
- Make adjustments in power as necessary (see Multifocal Troubleshooting below). The use of hand-held trial lenses is recommended.
- If distance and near vision are acceptable, perform a slit lamp examination to assess adequate fit (centration and movement). If fit is acceptable, dispense the lenses instructing the patient to return in one week for reassessment (see dispensing and follow-up information in PATIENT MANAGEMENT).

C. Multifocal Troubleshooting

Unacceptable Near Vision:

Determine the amount of additional plus, or less minus, over one or both eyes that is acceptable, while checking the effect on distance and near vision. If vision is still not acceptable, change the non-dominant eye to the next highest ADD power.

Unacceptable Distance Vision:

Determine the amount of additional minus, or less plus, over one or both eyes that is acceptable while checking the effect on distance and near vision. If vision is still not acceptable, change the dominant eye to the next lowest ADD power. If the patient is wearing two low ADD lenses, change the dominant eye to a sphere lens with a power equal to the spherical equivalent distance prescription.

Unacceptable Distance and Near Vision:

Determine the amount of additional plus and/or minus over one or both eyes that is acceptable while checking the effect on distance and near vision. If additional plus and/or minus is not required, change the lens power in the dominant eye to the next lowest ADD power and the lens power in the non-dominant eye to the next highest ADD power, if applicable.

All patients should be supplied with a copy of the PATIENT INSTRUCTION GUIDE for these lenses. Copies are available for download at www.acuvue.com.