



## ARTÍCULO ESPECIAL

# Lentes intraoculares en cirugía de cataratas en Chile: una revisión actualizada

*Intraocular lenses in cataract surgery in Chile: An updated review*

Mauricio Cabezas<sup>a</sup>✉

<sup>a</sup> Jefe del Departamento de Oftalmología, Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del Artículo:

Recibido: 01 08 2023

Aceptado: 12 09 2023

#### Keywords:

Lenses, Intraocular;  
Monofocal Intraocular Lenses; Enhanced Monofocal Intraocular Lenses; Extended Depth of Focus Intraocular Lenses; Multifocal Intraocular Lenses; Intraocular Lens Power Calculation.

#### Palabras clave:

Lentes Intraoculares; Lentes Intraoculares Monofocales; Lentes Intraoculares Monofocales Mejoradas; Lentes Intraoculares de Profundidad de Enfoque Extendida; Lentes Intraoculares Multifocales; Cálculo de Potencia de Lentes Intraoculares.

### RESUMEN

La cirugía de cataratas consiste en extraer el cristalino opaco y reemplazar su función con un lente intraocular (LIO). La primera implementación exitosa en humanos se realizó el año 1949, con un LIO fabricado de polimetilmetacrilato (PMMA). Nuevos materiales biocompatibles como el acrílico hidrofílico, silicona hidrofóbica, acrílico hidrofóbico, entre otros, fueron desarrollándose, cada uno con diferentes ventajas y desventajas. El acrílico hidrofílico tiene más riesgo de opacidad subcapsular posterior y calcificación distrófica, la silicona hidrofóbica se opacifica en presencia de silicona líquida en polo posterior y el acrílico hidrofóbico tiene más riesgo de microvacuolas o glistening. Este último es el LIO más usado en Chile por su flexibilidad, bajo riesgo de calcificación distrófica y de opacidad subcapsular posterior. Los mayores avances se producen con los nuevos diseños. El LIO tradicional es el monofocal que posteriormente incorpora toricidad. Aparecieron en el mercado LIOs multifocales difractivos bifocales, luego trifocales, que dan independencia de anteojos pero disfotopsias. La tecnología de extensión de profundidad de foco (EDOF) permite explorar nuevas propiedades ópticas, brindando visión funcional intermedia con mínimas disfotopsias. Hoy estas características se combinan y tenemos una enorme gama de LIOs con diferentes funcionalidades. Esta revisión busca describir las prestaciones de los diferentes materiales y diseños, sobre todo los más representativos en nuestro país. Además, se entregarán herramientas para definir el modelo del LIO más adecuado para cada paciente y entregar sugerencias sobre fórmulas para calcular la potencia esfero-cilíndrica en algunas situaciones especiales. Finalmente, se comentará brevemente sobre las perspectivas futuras de los nuevos LIOs acomodativos aún en desarrollo.

### ABSTRACT

Cataract surgery consists of removing the opaque natural lens and replacing its function with an intraocular lens (IOL). The first IOL successfully implanted in humans was done in 1949 with a polymethylmethacrylate (PMMA) IOL. New biocompatible materials such as hydrophilic acrylic, hydrophobic silicone, hydrophobic acrylic, among others, were developed, each with different advantages and disadvantages. Hydrophilic acrylic has a greater risk of posterior subcapsular opacity and dystrophic calcification, hydrophobic silicone opacifies in the presence of liquid silicone in the posterior segment, hydrophobic acrylic has more

✉ Autor para correspondencia

Correo electrónico: [mcabezas@clc.cl](mailto:mcabezas@clc.cl) / [mauriciocabezas@gmail.com](mailto:mauriciocabezas@gmail.com)

<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2023.09.004>

e-ISSN: 2531-0186/ ISSN: 0716-8640/© 2023 Revista Médica Clínica Las Condes.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



*risk of glistening. The latter is the most widely used IOL in Chile due to its flexibility, low risk of dystrophic calcification and low risk of posterior subcapsular opacity. The greatest advances were made with new IOL designs. The traditional IOL is the monofocal IOL that later incorporates toricity. Multifocal diffractive bifocal and then trifocal IOLs appear giving spectacle independence but dysphotopsia. The Extended Depth of Focus (EDOF) technology allows exploring new optical properties, providing intermediate functional vision with minimal dysphotopsia. Today these characteristics are combined and we have a wide range of IOLs with different functionalities. This review aims to describe the performance of the different materials and designs, especially the most representative ones in our country. It also provides tools to define the most suitable IOL model for each patient and gives suggestions on formulas to calculate the spherocylindrical power in some special situations. Finally, a brief explanation of the future perspectives with the new accommodative IOLs under development.*

## INTRODUCCIÓN

### MATERIALES DE LOS LENTES INTRAOCULARES

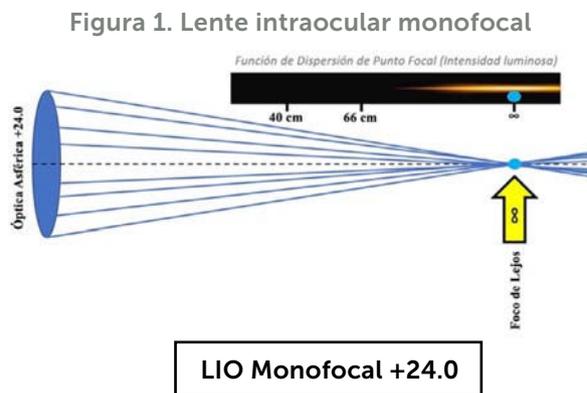
El polimetilmetacrilato (PMMA) rígido fue el primer material exitoso utilizado para corregir afaquia en humanos el año 1949 por el Dr. Harold Ridley<sup>1</sup>. Al ser rígido debía ser implantado por incisiones de 12 mm.

Actualmente los materiales utilizados son flexibles, de modo que pueden plegarse para ser implantados por incisiones de 2,2 mm o menos según el material. Los lentes de acrílico hidrofóbicos monopieza son los lentes de primera preferencia en nuestro país<sup>2</sup> por tener menor riesgo de opacificación subcapsular posterior (OSCP)<sup>3</sup> y tener muy bajo riesgo de calcificación distrófica en comparación a los de acrílico hidrofílico<sup>4</sup>. Por su parte, los lentes de acrílico hidrofílico son más flexibles, lo que permite su implante por incisiones aún más pequeñas y tienen una menor tasa de *glistening* que los hidrofóbicos. Aunque los *glistening* no tienen un impacto clínicamente significativo en agudeza visual ni en calidad visual<sup>5</sup>, podrían ser un problema a futuro, sobre todo en los nuevos lentes multifocales o EDOF. El acrílico hidrofílico sigue siendo muy utilizado en el mundo por tener menor costo de fabricación. Los lentes de acrílico hidrofílico con cubiertas hidrofóbicas surgen como una alternativa para mantener las ventajas de los lentes hidrofílicos: mayor flexibilidad, menor *glistening*, menor costo; e intentar igualar las ventajas de los hidrofóbicos: menor OSCP y menor calcificación distrófica. Esta última ventaja es discutible, ya que mantienen altas tasas relativas de calcificación en relación a los hidrofóbicos<sup>6</sup>.

Los lentes de silicona hidrofóbicos tienen bajas tasas de OSCP pero su menor índice de refracción los hace más gruesos que los de acrílico de igual dioptría, por lo que con frecuencia requieren incisiones de 3,2 mm. Además, tienen la desventaja que el aceite de silicona usado en vitrectomía tiende a adherirse a ellos y opacificarlos<sup>7</sup>. Por lo anterior son poco usados en nuestro país.

### DISEÑO Y FUNCIONALIDAD DE LOS LIOS

El lente monofocal es el lente que concentra el 100% de la luz en un solo punto focal (usualmente lejos), entregando una excelente sensibilidad al contraste en diferentes condiciones de iluminación. Esta característica les permite funcionar muy bien en pacientes con patologías que afectan la sensibilidad al contraste como el glaucoma, maculopatías, etc. Además, los LIOs monofocales tienen menor costo al compararse con cualquier otra tecnología (figura 1).



Ej. Lente intraocular TECNIS® de Johnson & Johnson Vision; Lente intraocular Acrysof® IQ SN60WF de Alcon

En relación al diseño, funcionalidad, precio y cobertura por los seguros, la literatura internacional diferencia los lentes monofocales tradicionales de los lentes premium que además buscan corregir astigmatismo y/o entregar mejoras en visiones intermedias o cercanas<sup>8</sup> como son los lentes tóricos, lentes multifocales, lentes con profundidad de foco extendido (EDOF) y lentes acomodativos<sup>9</sup>.

Los lentes multifocales tienen diseños diversos con características refractivas y/o difractivas. Buscan disminuir la dependencia de anteojos mejorando la visión de lejos, intermedia y de

cerca. Para lograrlo deben distribuir la potencia lumínica en sus diferentes focos. Un lente monofocal entrega el 100% de la potencia lumínica en un solo punto focal, en cambio los LIO multifocales distribuyen esa luz en tres focos, lo que es una desventaja ya que se reduce la sensibilidad al contraste sobre todo en ambientes con baja iluminación. A modo de ejemplo, el LIO PanOptix® distribuye 50% de la luz para visión lejana, 25% para visión intermedia y 25% para visión cercana, mientras que el LIO AT LISA tri® lo hace 50% para lejos, 20% intermedia y 30% para cerca<sup>10</sup> (figuras 2A y 2B).

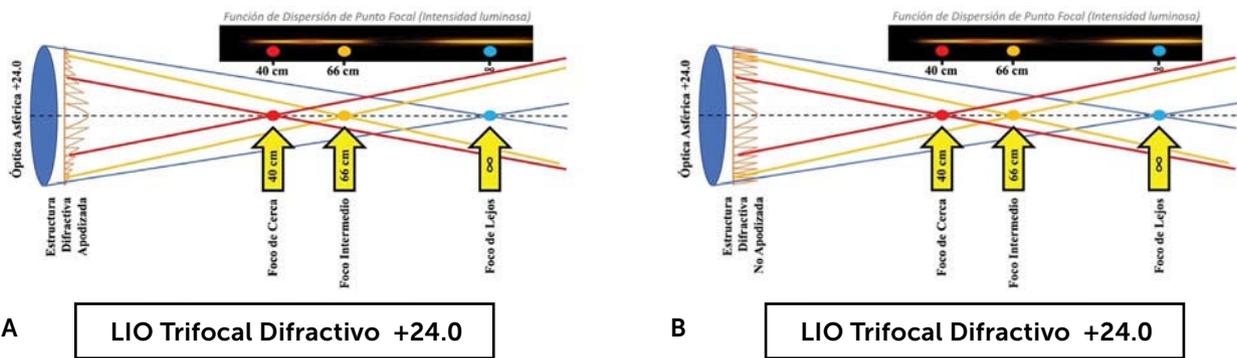
Los lentes EDOF aumentan la profundidad de foco alargando el círculo de menor confusión creando un único punto focal extendido en lugar de 2 o 3 puntos focales definidos como lo hacen los lentes multifocales o en lugar de tener un solo punto focal discreto como los monofocales. Al alargar la profundidad de foco los lentes EDOF permiten mejorar la visión intermedia sin afectar en forma significativa la visión de lejos. Su ventaja es reducir

los fenómenos disfotópsicos como el deslumbramiento, los halos y destellos clásicamente asociados a los diseños multifocales difractivos, a costa de perder desempeño en la visión cercana<sup>11</sup>. Existen lentes EDOF difractivos y no difractivos (figuras 3A y 3B).

Dado que varios modelos de lentes utilizan diferentes propiedades para aumentar la profundidad de foco, pero no todos producen una mejora significativa en la visión intermedia, la Academia Americana de Oftalmología (AAO) publicó el año 2017 un consenso con las características que debe cumplir un lente en un estudio controlado (con un lente monofocal) para ser clasificado como lente EDOF<sup>12</sup>. El estudio debe evaluar al menos 100 pacientes, 50 con el lente estudiado para EDOF vs 50 con lentes monofocales y tener los siguientes resultados:

- El grupo EDOF debe mostrar agudeza visual mejor corregida (AVMC) para lejos promedio monocular sin diferencias significativas vs el grupo monofocal.
- En las curvas de desenfoque el grupo EDOF debe tener una profun-

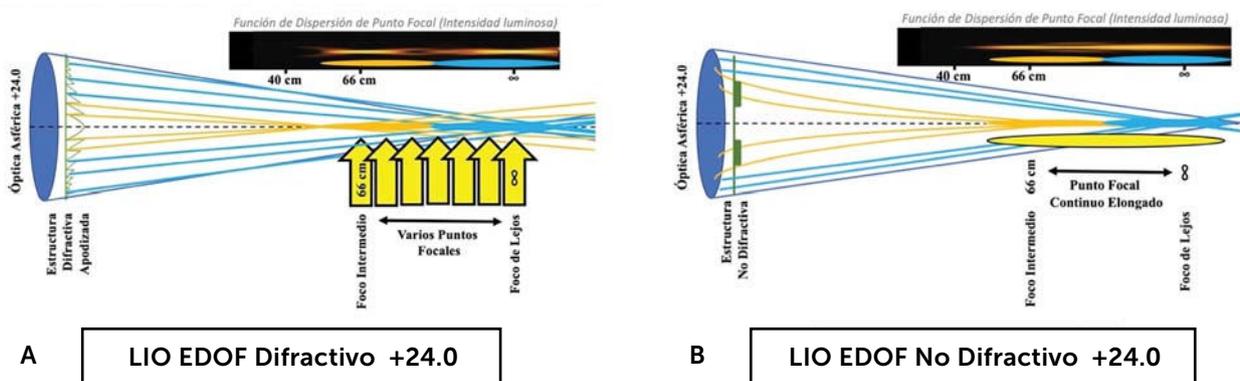
Figura 2. Lentes intraoculares trifocales apodizados y no apodizados



A. Lente intraocular trifocal difractivo apodizado como FineVision® (BVI-PhysIOL).

B. Lente intraocular trifocal difractivo no apodizado PanOptix® (Alcon) o AT LISA tri® (Zeiss)

Figura 3. Lentes intraoculares EDOF difractivos y no difractivos



A. Ej. Lente intraocular AT LARA®, Zeiss; Lente intraocular TECNIS SYMPHONY®, Johnson & Johnson Vision. B. Ej. AcrySof IQ Vivity®, Alcon.

dad de foco de 0,5 dioptrías (D) o más al comparar con la profundidad de foco del lente monofocal control en logMAR 0,2 (20/32).

- El grupo EDOF debe tener una agudeza visual intermedia promedio estadísticamente superior al grupo monofocal.

- El grupo EDOF debe lograr en más del 50% de los casos una agudeza visual intermedia, con corrección para distancia, mejor o igual a logMAR 0,2 (20/32)

- Siempre la agudeza visual debe evaluarse en forma monocular, con la mejor corrección para lejos, en condiciones fotópicas, con cartilla ETDRS (*Early Treatment Diabetic Retinopathy Study*) para visión intermedia (66 cm) o ETDRS para lejos según corresponda, y evaluados - al menos - 6 meses post implante.

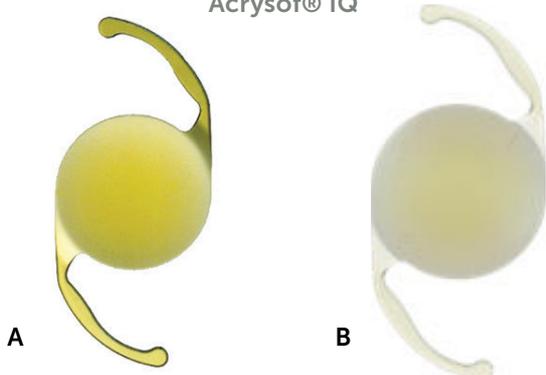
## LENTES INTRAOCULARES EN CHILE

### I) Lentes monofocales

#### Acrysof® IQ (Alcon, USA, aprobado el 2003 por la FDA).

Es un lente de acrílico hidrofóbico monopieza. Su modelo estándar monofocal es el Acrysof® IQ SN60WF y su versión monofocal tórico el Acrysof® IQ Toric SN6ATx (T2 a T9). La óptica es de 6,0 mm y su diámetro total son 13,0 mm. Pueden insertarse por 2,2 mm. Todos los modelos IQ son esféricos (AE -0,2 micras). La versión tórica con mayor cilindro es la Acrysof® IQ Toric SN6AT9 que corrige 6 D en plano del lente (4,11 D en plano corneal). El cálculo de la potencia tórica y su eje se obtiene ingresando los datos al calculador [www.acrysoftoriccalculator.com](http://www.acrysoftoriccalculator.com). Su potencia va entre +6,0 y +30,0 D para los modelos monofocales y tóricos. El modelo de respaldo de 3-piezas es el Acrysof® MA60AC que trae iguales potencias. El Acrysof® SN60AT monopieza cubre rango superior hasta +40,0 D y el Acrysof® MN6OMA 3-piezas el inferior hasta -5,0 D. Todos los modelos Acrysof® de 3-piezas tienen óptica de acrílico hidrofóbico con 2 hápticas azules de PMMA y pueden ser implantados en saco, surco o haciendo captura estándar o reversa de su óptica en la capsulorexis (figuras 4 A y 4B).

Figura 4. Lentes intraoculares monofocales Acrysof® IQ



A. Lente intraocular Acrysof® SN60WF monofocal. B. Lente intraocular Acrysof® SN6ATX monofocal tórico

#### Clareon® (Alcon, USA, aprobado el 2020 por la FDA).

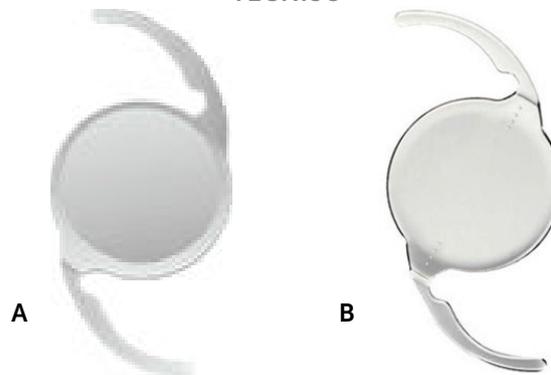
Es un lente monopieza de acrílico hidrofóbico de alto contenido acuoso (1,5% de H<sub>2</sub>O) a diferencia del acrílico hidrofóbico del AcrySof® tradicional (0,5% de H<sub>2</sub>O). La ventaja de Clareon® es que genera menos *glistening* a largo plazo.

El modelo estándar viene en su versión precargada CNA0T0 y para carga manual SY60WF. Su modelo monofocal tórico es el Clareon® Toric CNW0TX (T2 a T9) que corrige hasta 6 D en plano del lente (4,11 D en plano corneal). Las versiones que llegan a Chile son precargadas en el inyector AutoNoMe®. Este dispositivo permite inyectar con una sola mano y en forma automática el LIO. Al accionar su gatillo se libera CO<sub>2</sub> que desplaza e inyecta en forma suave y controlada el LIO. El diseño del lente es similar al AcrySof®, con óptica de 6,0 mm y diámetro de 13,0 mm. Pueden insertarse por 2,2 mm. Su potencia va de +6,0 a +30,0 D para los modelos monofocales y tóricos. Tienen superficie esférica (AE -0,2 micras). El cálculo de la potencia tórica y su eje se obtiene ingresando los datos al calculador [www.acrysoftoriccalculator.com](http://www.acrysoftoriccalculator.com).

#### TECNIS® (Johnson & Johnson Vision, USA, aprobado el 2008 por la FDA).

Son LIOs de acrílico hidrofóbico biconvexo monopieza con superficie esférica anterior o esférica tórica anterior según el modelo, que induce una AE de -0,27 micras. El TECNIS®-1 ZCB00 es el monofocal estándar y el TECNIS® ZCTxxx (T100 a T800) su versión monofocal tórica. La óptica es de 6,0 mm y su diámetro de 13,0 mm. Están disponibles en potencias de +5,0 a +34,0 D para ambas versiones. La versión tórica trae cilindros de hasta 8 D en plano del lente (5,48 D en plano corneal). Estos lentes se pueden insertar por 2,2 mm (figuras 5A y 5B). El modelo usado como respaldo es el TECNIS® ZA9003 de 3-piezas, con potencias de +6,0 a +30,0 D. El TECNIS® Sensor AR40 de 3-piezas cubre el rango de bajas dioptrías con potencias de hasta -10,0 D. Los modelos TECNIS® 3-piezas tienen óptica de acrílico hidrofóbico con hápticas de PMMA y pueden ser implantados en saco, surco o haciendo captura estándar o reversa de la óptica en la capsulorexis.

Figura 5. Lentes intraoculares monofocales TECNIS®

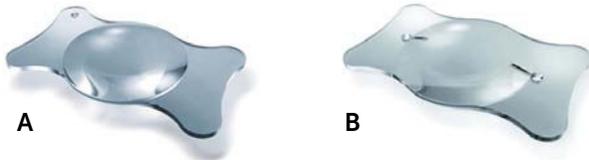


A. Lente intraocular TECNIS®-1 ZCB00 monofocal. B. Lente intraocular TECNIS® Toric Monofocal ZCTxxx.

**CT ASPHINA® 509M y AT TORBI® 709M (Zeiss, Alemania).**

Son lentes de háptica de plato hidrofílicos (25%) con cobertura hidrofóbica en su superficie. Por ser hidrofílicos son muy plegables y pueden insertarse por 1,8 mm. CT ASPHINA® 509M es el modelo monofocal tradicional (AE=-0,2) y AT TORBI® 709M el monofocal tórico (AE=0 o Neutra). Se trata de una plataforma de 6,0 mm de óptica y 11,0 mm total. El modelo CT ASPHINA® 509M monofocal tiene un rango de potencias de 0 a +32,0 D. Sus rangos extremos son cubiertos por CT ASPHINA 404 de -10,0 a +42,0 D. El lente tórico AT TORBI® 709M está disponible en rango de esferas de -10,0 a +32,0 D con cilindros de hasta 12 D de poder en el plano del lente (8,22 D en plano corneal). El calculador oficial de AT TORBI® 709M es <https://zcalc.meditec.zeiss.com/> Ambos lentes fueron aprobados por la Comunidad Europea el 2012, pero a la fecha no han ingresado a EEUU (figuras 6A y 6B).

**Figura 6. Lentes intraoculares monofocales CT ASPHINA® y AT TORBI®**



A. Lente intraocular CT ASPHINA® 509M monofocal. B. Lente intraocular AT TORBI® 709M monofocal tórico.

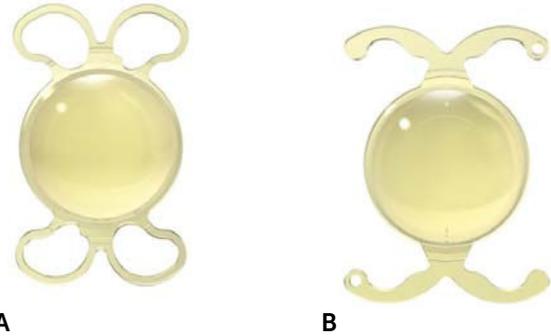
**MICROPURE y ANKORIS (BVI [Beaver-Visitec International]-PhysIOL G-free®, Bélgica).**

MICROPURE es un LIO monofocal con 4 hápticas en asa de acrílico hidrofóbico que puede insertarse por incisiones de 2,2 mm. Se trata de un lente de 5,75 a 6,0 mm de óptica y 10,75 a 11,0 mm totales. Su superficie esférica induce una AE de -0,11 micras. Tiene un rango de potencias de -10,0 a +35,0 D. El MICROPURE 1,2,3 viene precargado, y el MICROPURE tradicional se carga en forma manual. ANKORIS es la versión monofocal tórica de BVI-PhysIOL G-free®, que llega a Chile siendo un LIO de acrílico hidrofílico (26%) con 4 hápticas en C abiertas. Es un lente intraocular de acrílico hidrofílico (26%) con 4 hápticas en C abiertas, que puede ser implantado por incisiones de 2,0 mm. Su superficie es biconvexa y su asfericidad induce una AE de -0,11 micras. Tiene una óptica de 6,0 mm y 11,4 mm de diámetro máximo. Su rango de potencias va de +6,0 a +30,0 D con cilindros de hasta 6 D en el plano del lente (4,11 D en el plano corneal). El cálculo de la potencia tórica y su eje se obtiene ingresando los datos al calculador <https://www.physioltoric.eu/>. Si bien ambos están aprobados por la Comunidad Europea, a la fecha no han ingresado a EEUU (figuras 7A y 7B).

**II) Lentes monofocales plus**

Los lentes monofocales plus son LIOs *premium* que mejoran en algún grado la profundidad de foco de la visión. Dado que no son tan buenos en visión intermedia como los verdaderos EDOF<sup>12</sup>

**Figura 7. Lentes intraoculares monofocales MICROPURE y ANKORIS**



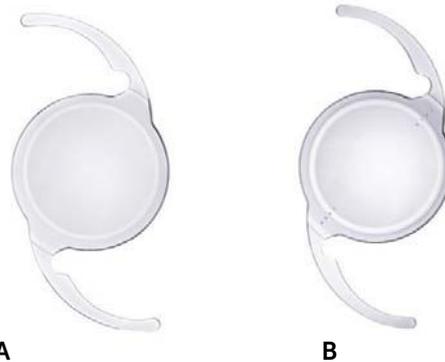
A. Lente intraocular MICROPURE monofocal con 4 hápticas en asa. B. Lente intraocular ANKORIS monofocal tórico con 4 hápticas en C.

pero son mejores que los monofocales estándar<sup>13,14</sup>, es que las publicaciones anglosajonas los han llamado "*Enhanced Monofocals IOLs*" y la hispana "LIOs monofocales plus".

**TECNIS Eyhance™ (Johnson & Johnson Vision, USA, aprobado el 2021 por la FDA).**

Son LIOs monofocales plus por tener superficie anterior que modifica progresivamente su aberración esférica sobre todo en sus 3,5 mm centrales con el objetivo de mejorar la profundidad de foco. Su superficie anterior genera una AE de -0,27 micras junto a otras aberraciones de orden polinomial. Fabricados de acrílico hidrofóbico monopieza se pueden insertar por 2,2 mm. Su óptica es de 6,0 mm y su diámetro total 13,0 mm. El TECNIS Eyhance™ estándar viene en una versión no precargada ICBO0 y una versión precargada DIB00. El TECNIS Eyhance™ Toric II DIUxxx (T150 a T600) es la versión monofocal plus tórica, siendo su mayor corrección cilíndrica la del DIU600, que corrige hasta 6 D de cilindro en plano del lente (4,11 D en plano corneal). El cálculo del modelo tórico y su eje se realiza a través del sitio web <https://www.tecnistoriccalc.com/>. Todas las versiones de TECNIS Eyhance™ están disponibles en po-

**Figura 8. Lentes intraoculares monofocales plus TECNIS Eyhance™**



A. Lente intraocular TECNIS Eyhance™ ICB00 o DIB00 monofocal plus. B. Lente intraocular TECNIS Eyhance™ DIUxxx monofocal plus tórico

tencias esféricas de +5,0 D a +34,0 D (figuras 8A y 8B).

### ISOPURE (BVI [Beaver-Visitec International]-PhysIOL G-free®, Bélgica).

Son LIOs monofocales plus con una superficie anterior y posterior con diseño esférico polinomial, lo que genera una aberración esférica variable que aumenta su profundidad de foco. Fabricados de acrílico hidrofóbico monopieza con 4 hápticas en forma de asa. Se pueden insertar a través de una incisión de 2,2 mm. La óptica es de 6,0 mm y su diámetro total 11,0 mm. La versión ISOPURE 1,2,3 es precargada y está disponible en potencias de +10,0 a +30,0 D. El rango hasta +35,0 D lo cubre la versión Isopure que no viene precargada. No se fabrica en versión tórica. Aprobado por la Comunidad Europea, a la fecha no ha ingresado a EEUU. (figura 9).

**Figura 9. Lente intraocular monofocal plus ISOPURE**



### III) Lentes con tecnología de extensión de profundidad de foco (EDOF)

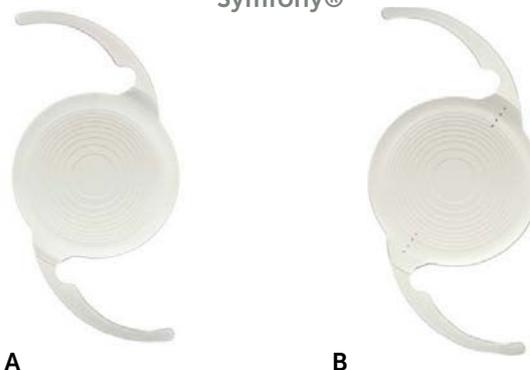
Son aquellos lentes que entregan visiones similares a los monofocales para distancia, pero entregan además una AV intermedia medida a 66 cm de 20/32 o más<sup>12</sup>. Los lentes EDOF pueden ser no difractivos, o también llamados refractivos, como el AcrySof IQ Vivity® de Alcon y el Mini WELL® Ready (SIFI Medtech, Catania, Italy); o difractivos como el TECNIS Symfony® de Johnson & Johnson Vision y el AT LARA® de Zeiss. Este último no está disponible hoy (septiembre 2023) en Chile pero se estima llegará el primer semestre del 2024.

### TECNIS Symfony® (Johnson & Johnson Vision, USA, aprobado el 2016 por la FDA).

Es un LIO EDOF difractivo biconvexo monopieza, con una superficie anterior esférica o esférica tórica según el modelo (AE -0,27 micras). Su superficie posterior tiene la estructura difractiva que genera el punto focal alargado. La óptica es de 6,0 mm y su diámetro total 13,0 mm, y pueden insertarse a través de incisiones de 2,2 mm. El LIO TECNIS Symfony® ZXR000 es la versión estándar EDOF difractiva, y el TECNIS Symfony® Toric ZXTxxx o el Toric II ZXWxxx (T150 a T375) su versión EDOF difractiva tórica. La mayor corrección de astigmatismo en TECNIS Symfony® alcanza las 3,75 D en el plano del lente (2,57 D en plano corneal). El cálculo del modelo

tórico se realiza a través del sitio web <https://www.tecnistoriccalc.com/>. Ambas versiones están disponibles en potencias de +5,0 D a +34,0 D (figuras 10A y 10B).

**Figura 10. Lentes intraoculares EDOF TECNIS Symfony®**

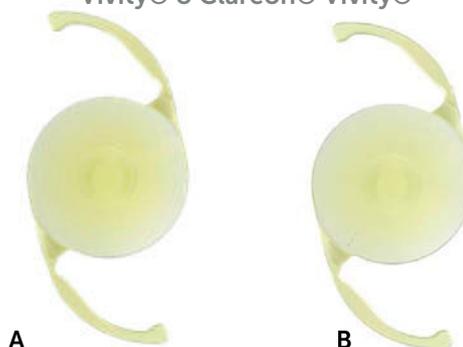


A. Lente intraocular TECNIS Symfony® ZXR000 EDOF difractivo. B. Lente intraocular TECNIS Symfony® Toric ZXTxxx o Toric II ZXWxxx EDOF difractivo tórico

### AcrySof IQ Vivity® (Alcon, USA, aprobado el 2020 por la FDA).

Es un lente EDOF no difractivo de acrílico hidrofóbico esférico (AE -0,2 micras) monopieza. En su superficie anterior posee un relieve de 2,2 mm en forma de meseta o *donut* de 1 micra de elevación. La óptica es de 6,0 mm y su diámetro total es de 13,0 mm. Pueden insertarse a través de incisiones de 2,2 mm. El modelo EDOF no difractivo estándar es el AcrySof IQ Vivity® DFT015 y el modelo EDOF no difractivo tórico el AcrySof IQ Vivity® Toric DFTx15 (T2 a T9) que además corrige cilindro de hasta 6 D en plano del lente (4,11 D en plano corneal). Las potencias van entre +10,0 y +30,0 D. Pronto en Chile cambiará su material y este diseño pasará a la familia Clareon®, o sea, tendrá como material un acrílico hidrofóbico de mayor porcentaje de agua que genere menos *glistering*. Su modelo estándar será Clareon® Vivity® CNWETO y el tórico CNWETx (T2 a T6) (figuras 11A y 11B). El cálculo de la potencia tórica y su eje se obtiene ingresando los datos al calculador [www.acrysoftoriccalculator.com](http://www.acrysoftoriccalculator.com)

**Figura 11. Lentes intraoculares EDOF AcrySof IQ Vivity® o Clareon® Vivity®**



A. Lente intraocular AcrySof IQ Vivity® DFT015 o Clareon® Vivity® CNWETO EDOF no difractivo. B. AcrySof IQ Vivity® DFTx15 o Clareon® Vivity® CNWETx EDOF no difractivo tórico

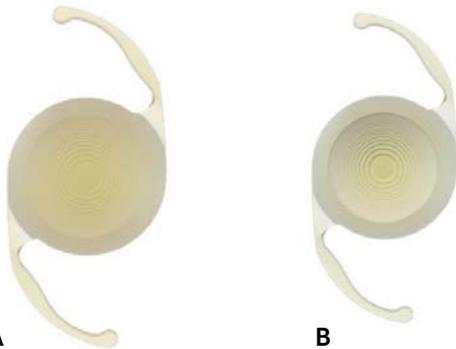
**Mini WELL Ready® (SIFI Medtech, Catania, Italy).**

Es un lente EDOF no difractivo de acrílico hidrofílico con superficie hidrofóbica de una pieza con 4 hápticas en asa. Su óptica posee 3 zonas anulares diferentes con diferentes aberraciones esféricas que permiten aumentar la profundidad de foco. La zona interior y la intermedia tienen aberraciones esféricas con signos opuestos, mientras que la zona exterior es una zona monofocal. En la cara posterior va la corrección tórica. Tiene un diámetro total de 10,75 mm, una óptica de 6 mm y puede inyectarse por incisión de 2,0 mm. El modelo EDOF no difractivo estándar es el Mini WELL Ready® y el modelo EDOF no difractivo tórico es el Mini WELL Ready® Toric. Las potencias van entre +7,0 y +32,0 D, y la versión tórica corrige hasta 4,5 D en plano del lente (3 D en plano corneal). Se sugiere calcular el lente tórico usando el sitio web de Barrett Universal II <https://www.apacrs.org/disclaimer.asp?info=3>. Aprobado por la Comunidad Europea, pero a la fecha no ha ingresado a EEUU.

**IV) Lentes multifocales****AcrySof IQ PanOptix® (Alcon, USA, aprobado el 2019 por la FDA).**

Es un lente biconvexo trifocal de acrílico hidrofóbico que combina una zona central difractiva no-apodizada de 4,5 mm con una zona externa refractiva de 1,5 mm. Su superficie anterior es esférica (AE de -0,1 micras). Su superficie posterior trae la corrección cilíndrica. La óptica mide 6,0 mm y su tamaño total 13,0 mm. La versión trifocal sin astigmatismo es la AcrySof IQ PanOptix® TFNT00 y la versión trifocal tórica el AcrySof IQ PanOptix® Toric TFNTx0 (T2 a T9). Está disponible en rango de potencias esféricas de +6,0 a +34,0 D y corrige hasta 6 D de astigmatismo en el plano del lente (4,11 en plano corneal). Su superficie anterior difractiva divide la luz en un punto focal intermedio de +2,17 D (60 cm) y un punto focal cercano +3,25 D (40 cm) en el plano del lente, que corresponde a +1,65 D y +2,35 D respectivamente en el plano corneal. Pronto en Chile cambiará su material y este mismo diseño pasará a la familia Clareon®. Será fabricado de un acrílico hidrofóbico con mayor porcentaje de agua con el objetivo de disminuir la formación de *glistening* a largo plazo. El modelo estándar será Clareon® PanOptix® CNWT00 y el tórico el Clareon® PanOptix® Toric CNWTTx (T2 a T6) (figuras 12A y 12B).

**Figura 12. Lentes intraoculares multifocales AcrySof® IQ PanOptix® o Clareon® PanOptix®**



A. Lente intraocular AcrySof® IQ PanOptix® TFNT00 o Clareon® PanOptix® CNWT00 trifocal difractivo. B. AcrySof® IQ PanOptix® TFNTx0 o Clareon® PanOptix® CNWTTx trifocal tórico difractivo.

El cálculo de la potencia tórica y su eje se obtiene ingresando los datos al calculador [www.acrysoftorriccalculator.com](http://www.acrysoftorriccalculator.com).

**TECNIS Synergy™ (Johnson & Johnson Vision, USA, aprobado el 2021 por la FDA).**

Es un lente multifocal híbrido de acrílico hidrofóbico que entrega visión de lejos, intermedia y cerca combinando tecnología difractiva bifocal para los focos de lejos/cerca, y tecnología EDOF para la visión intermedia. La óptica mide 6,0 mm y su tamaño total 13,0 mm. Tiene una superficie anterior esférica que genera una AE de -0,27 micras y una superficie posterior difractiva con 15 anillos. Su versión multifocal estándar es el TECNIS Synergy™ FZROOV y el modelo multifocal tórico es el TECNIS Synergy™ Toric II DFWxxx (T100-375) que corrige hasta 3,75 D de astigmatismo en plano del lente (2,57 D en el plano corneal). Estas versiones están disponibles en rango de potencias de +5,0 a +34,0 D (figuras 13A y 13B). El cálculo del modelo tórico se realiza a través del sitio web <https://www.tecnistoriccalc.com/>.

**Figura 13. Lentes intraoculares multifocales TECNIS Synergy™**

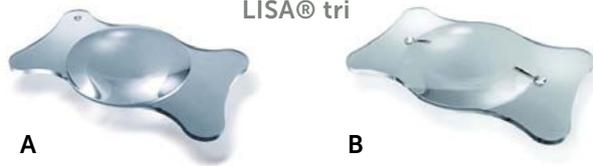


A. TECNIS Synergy™ FZROOV multifocal. B. Detalle del TECNIS Synergy™ DFWxxx multifocal tórico.

**AT LISA® tri (Zeiss, Alemania)**

Es un lente trifocal difractivo no-apodizado de acrílico hidrofílico con 25% agua y cubierta hidrofóbica con superficie esférica (AE -0,18 micras). Puede ser implantado por incisiones de 1,8 mm. Tiene forma de plato de 11,0 mm de diámetro con óptica de 6 mm. El modelo trifocal es AT LISA® tri 839M, que corrige potencias de 0 a +32,0 D. El modelo trifocal tórico es AT LISA® tri Toric 939M, que trae potencias esféricas entre -5,0 y +35,0 D con corrección de hasta 12,0 D de astigmatismo en el plano del lente (8,22 D en el plano corneal). El calculador oficial de AT LISA® tri Toric 939M es <https://zcalc.meditec.zeiss.com/>. Todos cuentan con adición intermedia de +1,66 D y adición cercana de +3,33 D en el plano del lente. Ambos modelos están aprobados por la Comunidad Europea, pero a la fecha no han ingresado a EEUU (figuras 14A y 14B).

**Figura 14. Lentes intraoculares multifocales AT LISA® tri**



A. Lente intraocular AT LISA® tri 839M trifocal. B Lente intraocular AT LISA® tri 939M trifocal tórico

#### V) Lentes acomodativos

Actualmente no están disponibles en Chile. Son aquellos lentes que buscan restaurar la funcionalidad original del cristalino, utilizando el músculo ciliar para cambiar el poder refractivo del lente y permitir una real acomodación sin disfunciones. Los únicos aprobados por la FDA son los pertenecientes a la línea Crystalens de Bausch & Lomb. Estos son lentes de silicona con poderes de +4,00 a +33,00 D, que entregan 1 a 1,5 D de acomodación. Su versión acomodativa estándar es el Crystalens®AO y su versión acomodativa tórica es el Trulign® que corrige hasta 2,75D de cilindro en el plano del lente. Aunque han mostrado un buen desempeño con rangos de acomodación de 1,5 D<sup>14</sup>, se requieren estudios a largo plazo para evaluar su comportamiento en relación a la fibrosis capsular y potencial necesidad de capsulotomía con láser Nd:YAG, que podrían afectar su rendimiento.

En la tabla 1 se resumen las características principales de los LIO disponibles al 2023 para las cirugías de cataratas en Chile.

#### ELECCIÓN DELLENTE INTRAOCULAR

Es importante tener presente que las distintas tecnologías (monofocal, EDOF, multifocales, etc) tienen características diferentes y, por lo mismo, no necesariamente son superiores unas a otras. La clave para seleccionar bien el LIO es conocer las características de cada tecnología, conocer bien al paciente y poder elegir en base a lo anterior. Una entrevista detallada debe incluir las patologías de base, sus antecedentes oculares previos (ej. cirugía refractiva láser), sus actividades cotidianas y laborales, incluyendo el tiempo de uso de computador y/o teléfono móvil, sus hobbies, sus hábitos de conducción diurnos/nocturnos y una adecuada valoración de las expectativas individuales de cada paciente. También, es importante realizar un examen clínico que incluya la presión intraocular (PIO), refracción, reflejos, motilidad, examen biomicroscópico, fondo de ojo con pupila dilatada. En el estudio preoperatorio deberemos estudiar la función y propiedades de la vía visual, sobre todo en pacientes potenciales candidatos a lentes intraoculares *premium*, donde el objetivo refractivo es de alta prioridad. Según sea el caso necesitaremos información de la superficie ocular, de la córnea, de la retina, del nervio óptico y de las aberraciones ópticas del ojo. La anamnesis, el examen físico, las expectativas del paciente deben cotejarse con el adecuado conocimiento de las propiedades de los lentes intraoculares disponibles en el mercado por parte del cirujano.

Los LIOs multifocales se reservan para pacientes que buscan resultados refractivos con gran independencia de anteojos para lejos, intermedio y cerca, y que estén dispuestos a tolerar las disfunciones (halos, destellos y deslumbramiento) sobre todo al conducir de noche<sup>10</sup>. Estos pacientes deben tener una superficie ocular sana, córnea con bajas aberraciones de alto orden, máculas y nervios ópticos sin alteraciones. Pacientes con cirugía refractiva láser previa, maculopatía, glaucoma, ojo seco moderado a severo, con rasgos de personalidad obsesivos y/o perfeccionistas son malos candidatos para un LIO multifocal.

Al comparar los diferentes LIOs multifocales existentes es difícil concluir con certeza si existe un modelo superior a otro a igualdad de materiales<sup>10</sup>. En cualquier caso, el acrílico hidrofóbico es la preferencia por tener menor riesgo de OSCP<sup>3</sup> y muy bajo riesgo de calcificación distrófica en comparación a los de acrílico hidrofílicos<sup>4</sup>.

Los lentes EDOF funcionan bien en aquel grupo de pacientes que buscan tener buena AV de lejos e intermedia (visión de computador) y evitar las disfunciones que se producen sobre todo al conducir de noche. Los lentes EDOF no difractivos son especialmente adecuados para disminuir las disfunciones al conducir de noche. Estos pacientes deben tener muy claro que deberán utilizar anteojos para ver detalles de cerca siempre.

Para los pacientes que no cumplan con las características anteriores la mejor opción será siempre un LIO monofocal, que idealmente corrija su astigmatismo de forma de entregar - al menos - una buena agudeza visual sin corrección (AVSC) para lejos. En algunas ocasiones puede además considerarse la AE de la córnea y seleccionar un LIO que compense esta AE con el fin de maximizar la calidad visual en condiciones mesópicas y escotópicas<sup>16</sup>.

#### CÁLCULO DE LA POTENCIA ESFÉRICA DELLENTE

La fórmula más usada en la actualidad para ojos con longitudes promedio (22 a 24,5mm) es la de Barrett Universal-II que viene incorporada en biómetro óptico IOLMaster® 700 de Zeiss. Esta es parte del calculador tórico online de Alcon y además puede utilizarse directamente del sitio web <https://www.apacrs.org/disclaimer.asp?info=5> En los centros que tienen LENSTAR LS900® la más usada es la calculadora Hill-RBF que viene incorporada al equipo. Ambas fórmulas son similares en este rango de largos axiales. En los centros donde tienen IOLMaster® 500 pueden usar para este mismo rango la antigua fórmula SRK/T, un poco menos precisa, aunque se sugiere ingresar directamente los datos al calculador online Barrett Universal II antes descrito.

En ojos cortos (LA <22 mm) los metaanálisis muestran que las mejores fórmulas son las de Barrett Universal-II, Holladay-1 y Hill-RBF<sup>17</sup>.

En ojos axialmente miopes (LA >24,5 mm) las fórmulas de nueva generación como Kane, EVO y LSF, seguidas en forma no significativa

tiva por las de Barrett Universal-II, Hill-RBF y Olsen, son superiores a las fórmulas tradicionales SRK/T, Hoffer-Q, Holladay I/II y Haigis<sup>18</sup>. La fórmula de Kane es de libre acceso online: <https://www.iolformula.com/agreement/>

Tanto la Sociedad Americana y la Sociedad Europea de Catarata y Cirugía Refractiva (ASCRS / ESCRS) tienen sitios gratuitos que permiten acceder a varias fórmulas. El sitio de ESCRS permite ingresar datos biométricos en una sola planilla para tener las mediciones de varios de los algoritmos mencionados previamente (Barrett-II, Kane, EVO, Hill-RBF, etc): <https://iolcalculator.escrs.org/>

### CÁLCULO DE LA POTENCIA CILÍNDRICA Y EJE DELLENTE

El astigmatismo corneal clínicamente significativo es una condición frecuente, pudiendo llegar a 86,6% de los pacientes según el criterio utilizado para definirlo. La mayoría de los cirujanos estima que cualquier astigmatismo residual postoperatorio de menos de 0,75D no requiere corrección, y cualquier astigmatismo de 0,75D o más debe intentar corregirse, sobre todo en LIOs EDOF, MF o acomodativos donde los pacientes tienen altas expectativas de independencia de anteojos en el contexto de una cirugía con fines terapéuticos y refractivos<sup>19</sup>.

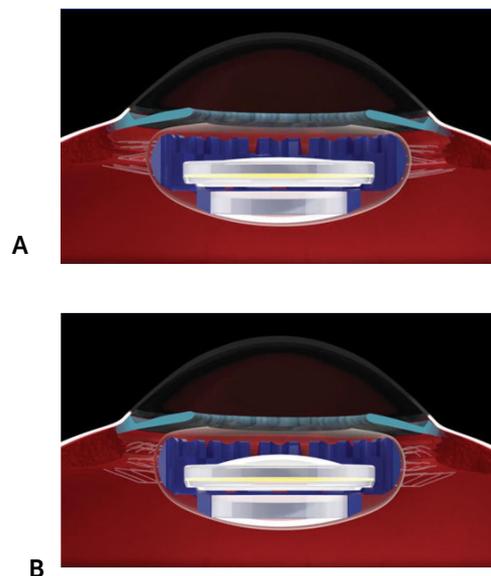
Hasta el día de hoy, la mayor parte de las mediciones del astigmatismo corneal se realizan midiendo el poder de la cara anterior para luego estimar el poder total de la córnea porque se asumía que la curvatura de la cara posterior causaba un error refractivo despreciable. El año 2013 el Dr. Koch publica un estudio donde realiza mediciones de astigmatismo considerando únicamente la cara anterior y los compara con el resultado refractivo final de los pacientes. En los astigmatismos a favor de la regla los equipos que miden sólo la cara anterior para estimar el astigmatismo total son imprecisos, ya que los pacientes quedan con astigmatismos residuales también a favor de la regla de entre 0,5 a 0,6 D. En los astigmatismos en contra de la regla los equipos que miden sólo la cara anterior para estimar el astigmatismo total también son imprecisos, pero en sentido inverso, ya que los pacientes quedan subcorregidos en 0,2 a 0,3 D. Esta investigación propone compensar las mediciones de los queratómetros y biómetros tradicionales a través del Nomograma de la Escuela de Medicina de Baylor<sup>20</sup> sólo para las "fórmulas tradicionales", nunca para las "nuevas fórmulas de 5ta generación" como son Barrett-II, Kane, Hill-RBF, etc., ya que ellas solucionan este problema con otras estrategias. El aplicar el Nomograma de Baylor (Dr. Koch) en estas últimas estaría compensando dos veces el problema descrito, haciéndolas imprecisas. Las estrategias usadas por las nuevas fórmulas incluyen parámetros como la corrección del poder efectivo de la potencia tórica de acuerdo a la profundidad de la cámara anterior que cambia la relación entre el poder tórico en el plano del LIO y el plano corneal (Coeficiente de Goggin)<sup>21</sup>. También compensan el poder tórico de acuerdo a la potencia esférica del LIO (Fórmula de Abulafia-Koch)<sup>22</sup>.

### A FUTURO: NUEVOS LENTES INTRAOCULARES ACOMODATIVOS

Hay investigaciones en curso con nuevas tecnologías que son prometedoras. Es el caso del lente acomodativo FluidVision (Alcon/exPowerVision) actualmente seguido por el estudio prospectivo multicéntrico ORION. Este lente está compuesto por una membrana de acrílico hidrofóbico relleno con silicona líquida, y responde a la contracción/relajación del músculo ciliar cambiando su forma. Tiene una óptica de 6 mm y un diámetro total de 10 mm que podría implantarse por 3,5 mm. El lente acomodativo Juvene® IOL (LensGen®) también está siendo seguido por otro estudio prospectivo multicéntrico (GRAIL Study)<sup>23</sup>. Es un LIO de dos piezas con un lente fijo que aporta el poder base y un lente fluido de silicona sobre el anterior que aporta la acomodación (figuras 15A y 15B). Otro LIO prometedor es el JelliSee (JelliSee Ophthalmics) que utiliza principios similares a los anteriores. Este lente se encuentra a la fecha en estudios preclínicos.

Los seguimientos de estos nuevos lentes son incompletos y de corto plazo, por lo que se necesita seguimiento a largo plazo para saber el comportamiento en sus características acomodativas, la reacción del saco capsular, la posible inflamación que pueden generar al interactuar con sus movimientos con los tejidos vecinos. Si consideramos que el 100% de las personas sufrirá de presbicia y cataratas si vive lo suficiente, el desarrollo del LIO acomodativo perfecto sigue siendo el Santo Grial de la Oftalmología, y en cierta forma también de la medicina moderna.

Figura 15. Lente intraocular acomodativo



A. Lente intraocular acomodativo Juvene® IOL (LensGen®) con músculo ciliar relajado. B. Lente intraocular acomodativo Juvene® IOL (LensGen®) con músculo ciliar contraído.

Tabla 1. Lentes intraoculares para cirugía de catarata en Chile 2023

Marca	Nombre / Tipo	N° Modelo	N° Tórico	Estructura	Material	Aberración		Potencia		Máxima Toricidad en el		
						Esférica (micras)		Esférica (Dioptrias)		Plano del LJO		Plano Corneal
<b>LENTE MONOFOCAL</b>												
Alcon	AcrySof IQ®	SN60WF	-	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,20 um	+6 a 30 D	-	-	-	-	
Alcon	AcrySof IQ® Toric	SN6ATX	T2 a T9	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,20 um	+6 a 34 D	6 D	4,11 D	-	-	
Alcon	Clareon®	SN60WF o CNM0T0	-	monopeza	Ac. hidrofóbico de ↑ contenido acuoso	-0,20 um	+6 a 30 D	-	-	-	-	
Alcon	Clareon® Toric	CNW0TX	T2 a T9	monopeza	Ac. hidrofóbico de ↑ contenido acuoso	-0,20 um	+6 a 30 D	6 D	4,11 D	-	-	
Alcon	AcrySof® 3-Piezas	MA60AC	-	3-piezas	Acrílico hidrofóbico, hápticas PMMA	No Astéricos	+6 a 30 D	-	-	-	-	
Alcon	AcrySof® Natural	SN60AT	-	monopeza	Acrílico hidrofóbico	No Astéricos	+6 a 40 D	-	-	-	-	
J&J	TECNIS®-1	ZCB00	-	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,27 um	+5 a 34 D	-	-	-	-	
J&J	TECNIS® Toric	ZCTxxx	T100 a T800	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,27 um	+5 a 34 D	8 D	5,48 D	-	-	
J&J	TECNIS® 3-Piezas	ZA9003	-	3-piezas	Acrílico hidrofóbico, hápticas PMMA	No Astéricos	+6 a 30 D	-	-	-	-	
J&J	TECNIS® Sensor	AR40	-	3-piezas	Acrílico hidrofóbico, hápticas PMMA	No Astéricos	-10 a +6 D	-	-	-	-	
Zeiss	CT ASPHINA®	509M	-	monopeza	Ac. hidrofílico con coating hidrofóbico	-0,20 um	0 a 32 D	-	-	-	-	
Zeiss	CT ASPHINA®	404	-	monopeza	Ac. hidrofílico con coating hidrofóbico	0 (Neutra)	-10 a +42 D	-	-	-	-	
Zeiss	AT TORBI® (Tórico)	709M	100 a 12,00	monopeza	Ac. hidrofílico con coating hidrofóbico	0 (Neutra)	-10 a +32 D	12 D	8,22 D	-	-	
BVI-PhysiOL	MICROPURE / MICROPURE 1,2,3	-	-	monopeza	Ac. hidrofóbico de ↑ contenido acuoso	-0,11 um	-10 a +35 D	-	-	-	-	
BVI-PhysiOL	ANKORIS (Tórico)	-	100 a 6,00	monopeza	Acrílico hidrofílico	-0,11 um	+6 a 30 D	6 D	4,11 D	-	-	
<b>LENTE MONOFOCAL PLUS</b>												
J&J	TECNIS Eyhance™	ICB00 o DIB00	-	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,27 um	+5 a 34 D	-	-	-	-	
J&J	TECNIS Eyhance™ Toric II	DLUxxx	T150 a T600	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,27 um	+5 a 34 D	6 D	4,11 D	-	-	
BVI-PhysiOL	ISOPURE / ISOPURE 1,2,3	-	-	monopeza	Ac. hidrofóbico de ↑ contenido acuoso	-0,11 um	+10 a 35 D	-	-	-	-	
<b>LENTE EDOF DIFRACTIVOS</b>												
J&J	TECNIS SYMFONY®	ZXR000	-	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,27 um	+5 a 34 D	-	-	-	1,75 D*	
J&J	TECNIS SYMFONY® Toric II	ZXWxxx	T150 a T375	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,27 um	+5 a 34 D	3,75 D	2,57 D	-	1,75 D*	
<b>LENTE EDOF NO DIFRACTIVOS</b>												
Alcon	AcrySof IQ Vivity®	DFT015	-	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,20 um	+10 a 30 D	-	-	-	1,75 D*	
Alcon	AcrySof IQ Vivity® Toric	DFTX15	T2 a T9	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,20 um	+10 a 30 D	6 D	4,11 D	-	1,75 D*	
Alcon	Clareon® Vivity®	CNWET0	-	monopeza	Ac. hidrofóbico de ↑ contenido acuoso	-0,20 um	+10 a 30 D	-	-	-	1,75 D*	
Alcon	Clareon® Vivity® Toric	CNWEIX	T2 a T6	monopeza	Ac. hidrofóbico de ↑ contenido acuoso	-0,20 um	+10 a 30 D	3,75 D	2,57 D	-	1,75 D*	
SIFI	Mini WELL®	-	-	monopeza	Ac. hidrofílico con coating hidrofóbico	N/D	+7 a 32 D	-	-	-	N/D	
SIFI	Mini WELL® Toric	-	-	monopeza	Ac. hidrofílico con coating hidrofóbico	N/D	+7 a 32 D	4,50 D	3,00 D	-	N/D	
<b>LENTE MULTIFOCAL</b>												
Alcon	AcrySof IQ PanOptix®	TFNT00	-	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,10 um	+6 a 34 D	-	-	-	1,65 D**	
Alcon	AcrySof IQ PanOptix® Toric	TFNTX0	T2 a T9	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,10 um	+6 a 34 D	6 D	4,11 D	-	1,65 D**	
Alcon	Clareon® PanOptix®	CNWT00	-	monopeza	Ac. hidrofóbico de ↑ contenido acuoso	-0,10 um	+6 a 34 D	-	-	-	1,65 D**	
Alcon	Clareon® PanOptix® Toric	CNWTTX	T2 a T6	monopeza	Ac. hidrofóbico de ↑ contenido acuoso	-0,10 um	+6 a 34 D	3,75 D	2,57 D	-	1,65 D**	
J&J	TECNIS Synergy™	FZR00V	-	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,27 um	+5 a 34 D	-	-	-	N/D	
J&J	TECNIS Synergy™ Toric II	DFWxxx	T100 a T375	monopeza	Acrílico hidrofóbico	-0,27 um	+5 a 34 D	3,75 D	2,57 D	-	N/D	
Zeiss	AT LISA® tri	839M	-	monopeza	Ac. hidrofílico con coating hidrofóbico	-0,18 um	0 a 32 D	-	-	-	1,20 D**	
Zeiss	AT LISA® tri Toric	939M	100 a 12,00	monopeza	Ac. hidrofílico con coating hidrofóbico	-0,18 um	-5 a +35 D	12 D	8,22 D	-	1,20 D**	

\* Add Intermedia simulada, basada en curvas de desenfoque

\*\* Add en plano corneal

## Declaración de conflictos de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de interés con los dispositivos médicos que se mencionan en esta revisión y confirma que este manuscrito no ha sido publicado previamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Moore DB, Harris A, Siesky B. *The world through a lens: the vision of Sir Harold Ridley*. *Br J Ophthalmol*. 2010;94(10):1277-1280. doi: 10.1136/bjo.2009.163956
- Guía Clínica de Tratamiento Quirúrgico de Cataratas Congénitas y Adquiridas. Santiago, Ministerio de Salud, Chile. 2010. Disponible en: <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/04/Tratamiento-Quir%C3%BArgico-Cataratas.pdf>
- Wu Q, Li Y, Wu L, Wang CY. Hydrophobic versus hydrophilic acrylic intraocular lens on posterior capsule opacification: a Meta-analysis. *Int J Ophthalmol*. 2022;15(6):997-1004. doi: 10.18240/ijo.2022.06.19
- Werner L. Calcification of hydrophilic acrylic intraocular lenses. *Am J Ophthalmol*. 2008;146(3):341-343. doi: 10.1016/j.ajo.2008.05.011
- Stanojic N, O'Brart DPS, Maycock N, Hull CC. Effects of intraocular lens glistenings on visual function: a prospective study and presentation of a new glistenings grading methodology. *BMJ Open Ophthalmol*. 2019;4(1):e000266. doi: 10.1136/bmjophth-2018-000266
- Bang SP, Moon K, Lee JH, Jun JH, Joo CK. Subsurface calcification of hydrophilic refractive multifocal intraocular lenses with a hydrophobic surface: A case series. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(50):e18379. doi: 10.1097/MD.00000000000018379
- Khawly JA, Lambert RJ, Jaffe GJ. Intraocular lens changes after short- and long-term exposure to intraocular silicone oil. An in vivo study. *Ophthalmology*. 1998;105(7):1227-1233. doi: 10.1016/S0161-6420(98)97025-7
- Wang SY, Stem MS, Oren G, Shtein R, Lichter PR. Patient-centered and visual quality outcomes of premium cataract surgery: a systematic review. *Eur J Ophthalmol*. 2017;27(4):387-401. doi: 10.5301/ejo.5000978
- Lum F, Holladay JT, Glasser A, MacRae S, Masket S, Stark W, et al. Special Report: The American Academy of Ophthalmology Task Force for Developing Novel End Points for Premium Intraocular Lenses Introduction. *Ophthalmology*. 2017;124(1):133-134. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.09.028
- Sudhir RR, Dey A, Bhattacharya S, Bahulayan A. AcrySof IQ PanOptix Intraocular Lens Versus Extended Depth of Focus Intraocular Lens and Trifocal Intraocular Lens: A Clinical Overview. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2019;8(4):335-349. doi: 10.1097/APO.0000000000000253
- Kanclerz P, Toto F, Grzybowski A, Alió JL. Extended Depth-of-Field Intraocular Lenses: An Update. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2020;9(3):194-202. doi: 10.1097/APO.0000000000000296
- MacRae S, Holladay JT, Glasser A, Calogero D, Hilmantel G, Masket S, et al. Special Report: American Academy of Ophthalmology Task Force Consensus Statement for Extended Depth of Focus Intraocular Lenses. *Ophthalmology*. 2017;124(1):139-141. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.09.039
- Wan KH, Au ACK, Kua WN, Ng ALK, Cheng GPM, Lam NM, et al. Enhanced Monofocal Versus Conventional Monofocal Intraocular Lens in Cataract Surgery: A Meta-analysis. *J Refract Surg*. 2022;38(8):538-546. doi: 10.3928/1081597X-20220707-01
- Donoso R, Torres A, Klagges J, Mercado Y, Gonzalez T, Astudillo M, et al. Enhanced vs conventional monofocal intraocular lens clinical results in patients with cataract: randomized clinical trial. *J Cataract Refract Surg*. 2023;49(8):818-825. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000001224
- Alió JL, Piñero DP, Plaza-Puche AB. Visual outcomes and optical performance with a monofocal intraocular lens and a new-generation single-optic accommodating intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(10):1656-1664. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.04.040
- Schrecker J, Schröder S, Langenbacher A, Seitz B, Eppig T. Individually Customized IOL Versus Standard Spherical Aberration-Correcting IOL. *J Refract Surg*. 2019;35(9):565-574. doi: 10.3928/1081597X-20190814-02
- Shrivastava AK, Nayak S, Mahobia A, Anto M, Pandey P. Accuracy of intraocular lens power calculation formulae in short eyes: A systematic review and meta-analysis. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70(3):740-748. doi: 10.4103/ijo.IJO\_934\_21
- Li H, Ye Z, Luo Y, Li Z. Comparing the accuracy of the new-generation intraocular lens power calculation formulae in axial myopic eyes: a meta-analysis. *Int Ophthalmol*. 2023;43(2):619-633. doi: 10.1007/s10792-022-02466-4
- Villegas EA, Alcón E, Artal P. Minimum amount of astigmatism that should be corrected. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40(1):13-19. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.09.010
- Koch DD, Jenkins RB, Weikert MP, Yeu E, Wang L. Correcting astigmatism with toric intraocular lenses: effect of posterior corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(12):1803-1809. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.06.027
- Goggin M, Zamora-Alejo K, Esterman A, van Zyl L. Adjustment of anterior corneal astigmatism values to incorporate the likely effect of posterior corneal curvature for toric intraocular lens calculation. *J Refract Surg*. 2015;31(2):98-102. doi: 10.3928/1081597X-20150122-04
- Abulafia A, Koch DD, Wang L, Hill WE, Assia EI, Franchina M, et al. New regression formula for toric intraocular lens calculations. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(5):663-671. doi: 10.1016/j.jcrs.2016.02.038
- ClinicalTrials.gov. A Clinical Evaluation of the LensGen Intraocular Lens (Grail). Available in: <https://classic.clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT05364658>