



## UP TO DATE:

# Lentes intraoculares en el 2022

Dr. Joaquín Fernández (Almería)

### Introducción

El mercado de las lentes intraoculares (LIOs) calificado como «Premium» está creciendo y los fabricantes siguen lanzando nuevos modelos año tras año. Sin embargo, las expectativas de los pacientes y los cirujanos avanzan a un ritmo más rápido que la evolución tecnológica en el diseño de las lentes. En un intento de ganar más cuota de mercado, algunos fabricantes utilizan mensajes de marketing confusos y afirman que sus LIOs ofrecen ventajas sobre las de la competencia. Estas afirmaciones se basan a menudo en pequeños cambios en el diseño de las lentes, cuyas ventajas podrían ser difícilmente evidenciables en estudios comparativos con mediciones de rendimiento visual o resultados centrados en el paciente (cuestionarios).

Dentro del grupo «Lens Speak» de AECOS se viene debatiendo junto con la industria el cómo y en función de qué agrupar o clasificar distintas lentes intraoculares (1). Desde el origen de este debate, hemos defendido que en el futuro debemos olvidarnos de la tecnología y centrarnos en los resultados para alcanzar una clasificación sencilla y útil, poniendo al paciente en el centro. No obstante, este es un trabajo complejo que va evolucionando y que en el futuro eliminará de la clasificación cualquier sesgo originado por la industria o por opiniones de expertos.

En paralelo a este trabajo, las normativas o estándares internacionales evolucionan estableciendo ciertos «criterios funcionales» que pese a ser insuficientes, representan un muy buen punto de partida para alcanzar una verdadera clasificación funcional basada en la evidencia (2,3).

### Up to date

En la siguiente tabla se resumen las LIOs disponibles en el mercado calificadas como «Premium». Estas LIOs utilizan los principios físicos de la difracción y refracción, o una combinación de ambos, para lograr la multifocalidad o la extensión de foco. La clasificación de las LIOs se vuelve más compleja cuando se tienen en cuenta las características físicas de una lente, como la apodización, la estructura acromática y el número y la forma de los anillos (sinusoidales o escalonados).

El objetivo de la siguiente tabla es proporcionar un resumen actualizado de las lentes disponibles en la actualidad agrupándolas en 4 grupos generales en base a los siguientes criterios:

1. BIFOCALES, presentan dos focos claramente diferenciados en la curva de desenfoque monocular y los fabricantes NO proporcionan una adición intermedia. En la tabla se incluyen las adiciones en plano de lente reportadas por los fabricantes. Si el diseño se distribuye en distintas adiciones, éstas se incluyen en la tabla.
2. TRIFOCALES, presentan dos focos claramente diferenciados en la curva de desenfoque y los fabricantes proporcionan una adición intermedia la cual otorga una elevación de la curva de desenfoque en esta región. Se incluyen las adiciones en plano de lente reportadas por los fabricantes para



visión próxima (C) e intermedia (I).

3. EDOF, presentan un descenso monótono de la agudeza visual. Se incluyen las adiciones en plano de lente reportadas por los fabricantes. En el caso de que el fabricante no haya divulgado adición alguna, se muestra exclusivamente mediante un asterisco (\*) el valor dióptrico para el cual la curva de desenfoque monocular alcanza una agudeza visual de 0.3 logMAR. Se considera como EDOF funcional alcanzar un desenfoque  $\geq 2.00$  D para 0.3 logMAR.(a,b)
4. Mono-EDOF (Enhanced Monofocal), presentan un descenso monótono de la agudeza visual. Se muestra mediante un asterisco (\*) el punto de desenfoque para el cual la curva de desenfoque muestra una agudeza visual de 0.3 logMAR en visión monocular. Se considera como mono-EDOF funcional alcanzar un valor dióptrico  $< 2.00$  D para 0.3 logMAR.

Es importante resaltar que esta tabla no representa por el momento una verdadera y total clasificación funcional, sino que es una aproximación que permite de la manera menos incorrecta posible, agrupar las lentes en función de sus características tecnológicas o el rango de visión alcanzado. Que una lente se encuentre en un grupo en particular no es un indicativo de «mejor» o «peor» tecnología, sino que se asemejaría en mayor medida a las lentes pertenecientes a un mismo grupo.

Resaltamos que el objetivo de esta tabla es divulgar las opciones disponibles en la actualidad de una forma excesivamente generalista. Es responsabilidad del lector, una vez conocidas las características generales de la lente, consultar la evidencia actual en torno a esa lente para conocer sus particularidades y tomar decisiones clínicas.

### Notas aclaratorias

- a. El criterio de corte de 0,3 logMAR se ha elegido por ser históricamente el punto de corte más utilizado para calcular el área de visión funcional bajo la curva de desenfoque. En el caso de que las fuentes consultadas solo presentasen curvas de desenfoque binoculares, un factor de corrección de 0,1 logMAR es aplicado, utilizando un criterio de corte de 0,2 logMAR en visión binocular.
- b. Se ha elegido este criterio en lugar del ANSI Z80.35-2018 por ser más simple y no requerir de estudios comparativos con lentes monofocales (4).



Intraocular Lens Evidence

This table serves as a glossary of intraocular lenses (IOLs) currently available on the market, specifically those that extend the Range of Field. It is not intended to be a recommendation from Ovision to use any of these lenses. The arrangement of IOLs across various tables is guided by the interpretations of Ovision's R&E Department, which considers both published optical bench measurements and clinical outcomes as reported in congresses, journals, and magazines. While clinical evidence has been factored into the assembly of these tables, they should not be construed as an evidence-based classification. Accordingly, we recommend using the table solely for informational purposes to acquaint yourself with the lenses available on the market. Furthermore, this table may suffer updates, the current one corresponding to **September 2023**.

**To truly understand the functionality of each of these lenses, download the IOLEvidence App by scanning the QR code located on the right side. This app allows you to access a critically appraised synthesis of all the studies, enabling you to: (1) identify the most reliable studies; (2) access all standard functional outcomes; (3) compare lenses; (4) understand differences based on demographics; (5) detect variability in outcomes; (6) link to the complete study on PubMed; (7) view video tutorial lessons; and (8) access many other features that are periodically updated.**



Manufacturer	Claimed Mechanism	Model	Addition	Material	Spherical Aberration
<b>Full Range of Focus (FROF - Bifocal)</b>					
Aaren Scientific	Diffraction	Optivis	NA	Hydrophilic	N/A
J&J	Diffraction	Tecnos	2.75D, 3.25D, 4.00D	Hydrophobic	-0.27
Hanita Lenses	Diffraction	Full Range	3.0 D	Hydrophilic	N/A
Usiol	Diffraction	920 UV	3.0 D	Hydrophobic	N/A
Alcon	Diffraction	Restor	2.50 D	Hydrophobic	-0.20
Alcon	Diffraction	Restor	3.00D & 4.00D	Hydrophobic	-0.10
Biotech VC	Diffraction	EyecrylTM ACTV	3.00D	Hydrophobic	-0.28
EyeOL UK	Diffraction	Eye DIFF Plus / HYDIFF	3.50D / 3.25 D	Hydrophobic - Hydrophilic	N/A
VSY	Diffraction	Reviol MF 613 /625 /611	3.75 D	Hydrophobic - Hydrophilic	N/A
Alsafit	Diffraction	Alsiol 3D VF	3.75 D	Hydrophobic - Hydrophilic	-0.09
Teleon Surg.	Refractive	M-Plus	2.00D & 3.00D	Hydrophilic	0.0
Teleon Surg.	Refractive	M-Plus X & Acunex VarioMax	3.00D	Hydrophilic	0.0
Miliiptics	Refractive	AutoFocus PRO	N/A	Hydrophobic - Hydrophilic	N/A
Lenstec	Refractive	SBL-3	3.00 D	Hydrophilic	N/A
Omni Lens	Diffraction	Revive	3.00 D	Hydrophobic - Hydrophilic	N/A
Rayner	Refractive	M-Flex	3.00D & 4.00D	Hydrophilic	0.0
HumanOptics	Diffraction	Diffraction Diff-aA	3.50D	Hydrophilic	N/A
Freedom Opth.	Diffraction	Freedom MULTIFOCAL	3.50D (Special from 2.5 to 4)	Hydrophobic	N/A
Appasamy	Diffraction	Multi Diff	3.50D	Hydrophilic	-0.27
Excellent Hicare Pvt.	Diffraction	Optima Binary Bifocals	+3.00 D, +3.50 D, +4.00 D	Hydrophobic	N/A
IOLStar	Diffraction	IOLStar Multifocal	4.00D	Hydrophobic	N/A
Ophtec	Refractive-CTF	Precision Presbiopic	2.75D	Hydrophobic - Hydrophilic	-0.11
Cristalens	Diffraction Asymmetric	Artis Symbiose PLUS	3.75 D	Hydrophobic	-0.23
Soleko	Refractive	FIL611	3.00 D	Hydrophilic	N/A





This table serves as a glossary of intraocular lenses (IOLs) currently available on the market, specifically those that extend the Range of Field. It is not intended to be a recommendation from Qvision to use any of these lenses. The arrangement of IOLs across various tables is guided by the interpretations of Qvision's R&E Department, which considers both published optical bench measurements and clinical outcomes as reported in congresses, journals, and magazines. While clinical evidence has been factored into the assembly of these tables, they should not be construed as an evidence-based classification. Accordingly, we recommend using the table solely for informational purposes to acquaint yourself with the lenses available on the market. Furthermore, this table may suffer updates, the current one corresponding to **September 2023**.

**To truly understand the functionality of each of these lenses, download the IOLEvidence App by scanning the QR code located on the right side. This app allows you to access a critically appraised synthesis of all the studies, enabling you to: (1) identify the most reliable studies; (2) access all standard functional outcomes; (3) compare lenses; (4) understand differences based on demographics; (5) detect variability in outcomes; (6) link to the complete study on PubMed; (7) view video tutorial lessons; and (8) access many other features that are periodically updated.**



Intraocular Lens Evidence

Manufacturer	Claimed Mechanism	Model	Addition	Material	Spherical Aberration
<b>Full Range of Focus (FRoF - Trifocal)</b>					
Medicontur	Diffraction-EPs	Liberty	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	0.0
1stQ	Diffraction-EPs	Liberty	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	0.0
HumanOptics	Diffraction	Triva	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophilic	0.0
Freedom Opth.	Diffraction	Freedom TRIFLEX	3.50D (C) - 1.85D (I)	Hydrophobic	N/A
Biotech	Diffraction	Optiflex TRIO	3.50D (C) - 1.85D (I)	Hydrophobic	-0.28
EyeOL UK	Diffraction	TriDiff	3.50D (C) - 1.80D (I)	Hydrophilic	N/A
J&J	Diffraction-ChromAling	Synergy	3.50D (C)	Hydrophobic	N/A
OftalTech	Diffraction	TriPhobic HD	3.50D (C) - 1.80D (I)	Hydrophobic	-0.10
Hanita Lenses	Diffraction-Pentafoval	Hanita Intensity	3.00 D (C) - 1.50 D (I)	Hydrophilic	-0.13
AST, Inc	Diffraction	Asqelio TFLIO130C	3.30 (C) - 2.20 D (I)	Hydrophobic	-0.27
Alcon	Diffraction-Panfocal	PanOptix	3.25 (C) - 2.17D (I)	Hydrophobic	-0.10
Zeiss	Diffraction	AT Lisa tri 839 / AT Elana	3.33D (C) - 1.66D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	-0.18
VSY	Diffraction-Sinusoidal	AcruvaUD Trinova / Pro C	3.0D (C) - 1.5D (I) / 3.6D (C) - 1.8D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	NA
Appasamy	Diffraction	Multi Diff Trifit	3.50D (C) - 1.65D (I)	Hydrophilic	-0.27
Alsanza	Fourier-Reverse Ap.	Alsafit Fourier	3.55D (C) - 1.77D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	-0.09
Physiol	Diffraction	FineVision	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	-0.11
Hoya	Diffraction	Vivonex Gemetric / Plus	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophobic	-
Cristalens	Diffraction Asymmetric	Artis Symbiose MID	1.75 D (C)	Hydrophobic	-0.23
Rayner	Diffraction	RayOne Trifocal	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophilic	0.0
md-tech	Diffraction	I-Stream Trifocal Plus	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	-0.26
Omni Lens	Diffraction	Trioptix	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	N/A
Excellent Hicare Ptv	Diffraction	Optima Binary Tri Ef	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophobic & Hydrophilic	N/A
Asilomed	Diffraction	Asilo Trio	3.50D (C) - 1.75D (I)	Hydrophobic	N/A
B+L	Diffraction	Versario 3F	3.00D (C) - 1.50D (I)	Hydrophobic - Hydrophilic	-0.16



This table serves as a glossary of intraocular lenses (IOLs) currently available on the market, specifically those that extend the Range of Field. It is not intended to be a recommendation from Qvision to use any of these lenses. The arrangement of IOLs across various tables is guided by the interpretations of Qvision's R&E Department, which considers both published optical bench measurements and clinical outcomes as reported in congresses, journals, and magazines. While clinical evidence has been factored into the assembly of these tables, they should not be construed as an evidence-based classification. Accordingly, we recommend using the table solely for informational purposes to acquaint yourself with the lenses available on the market. Furthermore, this table may suffer updates, the current one corresponding to **September 2023**.

**To truly understand the functionality of each of these lenses, download the IOLEvidence App by scanning the QR code located on the right side. This app allows you to access a critically appraised synthesis of all the studies, enabling you to: (1) identify the most reliable studies; (2) access all standard functional outcomes; (3) compare lenses; (4) understand differences based on demographics; (5) detect variability in outcomes; (6) link to the complete study on PubMed; (7) view video tutorial lessons; and (8) access many other features that are periodically updated.**



Intraocular Lens Evidence

Manufacturer	Claimed Mechanism	Model	Addition / ROV*	Material	Spherical Aberration
<b>Extended Depth of Focus (EDOF)</b>					
Zeiss	Diffraction-Chrom Correction	AT Lara	0.95D, 1.9D, 2.00 D*	Hydrophobic - Hydrophilic	0.0
Physiol	Diffraction-Chrom Correction	FineVision Triumf	1.5 D, 2.50 D*	Hydrophobic	N/A
J&J	Diffraction-ChromAling	Symfony IOL	1.75 D, 2.00 D*	Hydrophobic	N/A
Sav-Iol	Diffraction	Eden	3.00 D	Hydrophilic	N/A
Omni Lens	Refractive	EDOVue	3.00 D	Hydrophobic - Hydrophilic	N/A
Hanita Lenses	Diffraction	Hanita Active	2.25 D	Hydrophilic	N/A
B+L	Small Aperture	IC-8	2.00 D*	Hydrophobic	N/A
Sav-Iol	Refractive	Lucidis EDOF	3.00 D, 3.75 D*	Hydrophilic	N/A
SIFI	Refractive-Neg. Z40 & Pos. Z60	Mini WELL / WELL FUSION	2.50 D* / 3.75 D*	Hydrophobic - Hydrophilic	N/A
Teleon Surg. IOL Expert	Refractive	Comfort & Acumex Vario	1.5 / 2.00 D*	Hydrophilic	N/A
Freedom Opth.	Refractive	Visiotis Progress +	2.00 D	Hydrophilic	N/A
Medicem	Refractive	Freedom EDOF	2.00 D	Hydrophobic	N/A
B+L	Refractive	WIOL-CF	2.00 D*	Hydrogel	N/A
Alcon	Wavefront Shaping	Crystalens	2.00 D*	Silicone Elastomer (Biosil)	0.0
Medicontur	Wavefront Linking	Vivity DFT015	2.00 D*	Hydrophobic	-0.20
1stQ	Wavefront Linking	ELON	2.00 D*	Hydrophobic	0
VSY	Light Tailoring Technology	Basis Z	2.00 D*	Hydrophobic	0
B+L	Refractive-Neg. Z40 & Pos. Z60	Enova	2.00 D*	Hydrophobic	N/A
Appasamy	Refractive	LuxSmart	2.00 D*	Hydrophobic	N/A
Voptica	Refractive	Supraphob Infocus	2.00 D*	Hydrophobic	N/A
AST, Inc	Refractive	Art IOL 25/40/55/70	2 / 2.5 / 2.5 / 3 D*	Hydrophobic	N/A
Soleko	Refractive	Asqelio SOFT ETLIO130C	-	Hydrophobic	-0.27
	Refractive	Evolve	-	Hydrophilic	N/A





This table serves as a glossary of intraocular lenses (IOLs) currently available on the market, specifically those that extend the Range of Field. It is not intended to be a recommendation from Qvision to use any of these lenses. The arrangement of IOLs across various tables is guided by the interpretations of Qvision's R&E Department, which considers both published optical bench measurements and clinical outcomes as reported in congresses, journals, and magazines. While clinical evidence has been factored into the assembly of these tables, they should not be construed as an evidence-based classification. Accordingly, we recommend using the table solely for informational purposes to acquaint yourself with the lenses available on the market. Furthermore, this table may suffer updates, the current one corresponding to **September 2023**.

To truly understand the functionality of each of these lenses, download the IOLEvidence App by scanning the QR code located on the right side. This app allows you to access a critically appraised synthesis of all the studies, enabling you to: (1) identify the most reliable studies; (2) access all standard functional outcomes; (3) compare lenses; (4) understand differences based on demographics; (5) detect variability in outcomes; (6) link to the complete study on PubMed; (7) view video tutorial lessons; and (8) access many other features that are periodically updated.



Manufacturer	Claimed Mechanism	Model	Addition / ROV*	Material	Spherical Aberration
<b>Enhanced Monofocals (Mono-EDOF)</b>					
Cutting-Edge	Refractive	Synthesis+	1.75*	Hydrophilic	N/A
Asilomed	Diffraction	ED-Focus	1.5, 1.75	Hydrophobic	N/A
Ophthalmalmo Pro GmbH	Refractive-Negative Z40	zoe® EDOF (ZOE Primus-HD)	1.5	Hydrophobic	-0.20
Santen	Diffraction	xact ME4 & ME6	1.50* & 1.75*	Hydrophobic	N/A
Physiol	Refractive-Negative Z40	Isopure	1.50*	Hydrophobic	-0.11
J&J	Refractive-Negative Z40	Eyhance	1.50*	Hydrophobic	-0.27
Rayner	Refractive-Positive Z40	RayOne EMV	2.75* (Binocular)	Hydrophilic	N/A
Teleon Surg.	Refractive-Negative Z40	Acunex or Lentis QUANTUM	-	-	-
SIFI	Refractive-Neg. Z40 & Pos. Z60	EVOLUX	1.5*	Hydrophobic	N/A
Hoya	-	Vivonex Impress	-	-	-
Hanita Lenses	Refractive	Extend HP	-	Hydrophilic	N/A
Biotech	Refractive	Eyecryl SERT Ad. Mono.	1.5*	Hydrophobic	-0.28

\*ROV: Position of the defocus curve at which the patient achieves an acceptable monocular visual acuity of 0.3 logMAR. For the binocular defocus curve, a correction of -0.1 logMAR



## Selección de la LIO

Como comentamos anteriormente, el objetivo de esta tabla para la clasificación de lentes intraoculares es divulgar las opciones disponibles en la actualidad de una forma excesivamente generalista.

Quienes deseen conocer si un determinado modelo de lente intraocular cumplirá las expectativas del paciente, deben consultar los resultados clínicos publicados para dicha lente teniendo en cuenta las características de la población a la que pertenece nuestro paciente. Por ejemplo, nuestro paciente puede pertenecer a una población caracterizada por no tener comorbilidades oculares, por tener un astigmatismo inferior a 1 dioptría y encontrarse en una edad de 65 años. Un estudio clínico con una muestra de dicha población, nos puede dar a conocer los resultados medios esperados para la población a la que pertenece nuestro paciente, y con ello, a poder asegurarnos que el modelo de lente elegido se ajuste de la mejor forma posible a las expectativas de nuestro paciente.

## Manejo de las Expectativas

Con IOLEvidence es posible valorar si alcanzaremos las expectativas del paciente, anticipándonos a la agudeza visual postquirúrgica a varias distancias que puede alcanzar el paciente con una determinada lente o procedimiento (5). Entiéndase como procedimiento, a los grados de libertad que tiene el cirujano a la hora de programar la cirugía, como pueden ser seleccionar un target determinado, plantear una micro-monovisión o programar un mix-and-match. Consultando la aplicación, podemos saber, entre muchas otras cosas, la probabilidad de alcanzar un determinado valor de agudeza visual o la probabilidad de independencia de gafas.

Esta valoración se puede realizar de manera eficiente presentando un test ETDRS como el VisionC a las tres distancias estándar (4 m, 66 cm y 40 cm) (6), o a las distancias habituales de trabajo del paciente con la corrección óptima a esa distancia específica en visión binocular. Al preguntar al paciente qué tamaño de letra le satisfaría si pudiera reconocerla postquirúrgicamente sin gafas, se puede obtener un mejor entendimiento de las expectativas del paciente en base a la agudeza visual esperada.

Por ejemplo, si un paciente estaría satisfecho con una agudeza visual binocular sin gafas (Eficacia del Procedimiento) de 20/25 lograda después de la cirugía a 40 cm, podemos consultar si una determinada lente o procedimiento cubriría esta expectativa en una muestra de edad promedio de 62 años con un astigmatismo corneal medio de 0.6 D, similar a las características del paciente.

La evidencia nos indicará que la probabilidad de alcanzar esa agudeza visual es del 96%, y, por tanto, podemos tener una alta confianza en que el procedimiento se ajustará a las expectativas de nuestro paciente. Este es solo un ejemplo sencillo de aplicación de la evidencia a la práctica clínica. Con IOLEvidence dispondrás de múltiples métricas recogidas de la evidencia para realizar de la mejor forma posible un balance entre expectativas y resultados que importan al paciente. IOLEvidence se encuentra en continuo desarrollo y actualización para dispositivos IOS, iPhone, iPad y MacOS (5).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández J (2021) Functional classification of multifocal IOLs. *Cataract & Refractive Surgery Today Europe*. <https://crstodayeurope.com/articles/feb-2021/functional-classification-of-multifocal-iols/>. Accessed 1 Nov 2023
2. Fernández J, Ribeiro FJ, Rodríguez-Vallejo M, Dupps WJ, Werner L, Srinivasan S, Kohner T (2022) Standard for collecting and reporting outcomes of IOL-based refractive surgery: update for enhanced monofocal, EDOF, and multifocal IOLs. *J Cataract Refract Surg* 48:1235–1241



3. Fernández J, Rocha-De-Lossada C, Rodríguez-Vallejo M (2022) Recommendations for Writing Clinical Research Manuscripts: From Monofocal to Multifocal Intraocular Lenses. *Int J Environ Res Pu* 19:17036
4. Z80.35-2018 A Extended depth of focus intraocular lenses for presbyopia.
5. Academy Q IOLEvidence. Síntesis y Evaluación Crítica de la Evidencia Clínica en pacientes implantados con Lentes Intraoculares. <https://www.qvisionacademy.com/pages/iolevidence>. Accessed 14 Nov 2023
6. Academy Q VisionC Mide la Agudeza Visual de Bajo y Alto Contraste a distancia Lejana, Intermedia y Próxima con este test estandarizado ETDRS. <https://www.qvisionacademy.com/articles/test-etdrs-agudeza-visual-optotipos>. Accessed 14 Nov 2023.