

*CIRUGIA DE LA PRESBICIA*

Societat Catalana Oftalmologia, 26/11/2011

**CIRUGIA DEL CRISTALINO  
LIO MULTIFOCAL (BIFOCAL)**

*Dr. Pere Villalonga Gornés*

INSTITUT OFTALMOLÒGIC DE MENORCA

# Sustitución quirúrgica del cristalino

1. FUNCIONAL: Defecto refractivo + Presbicia
2. ESTRUCTURAL: Catarata.

LENTES INTRAOCULARES CORRECTORAS DE LA PRESBICIA



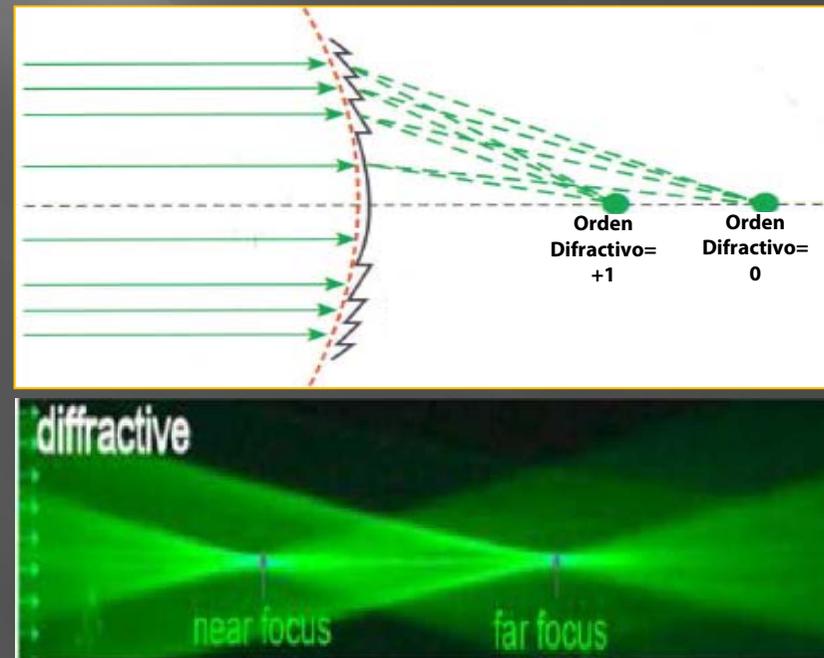
CIRUGIA REFRACTIVA DEL CRISTALINO

# LIOs correctoras de la presbicia

1. Difractivas.
2. Refractivas.
3. Sectoriales.
4. Acomodativas.

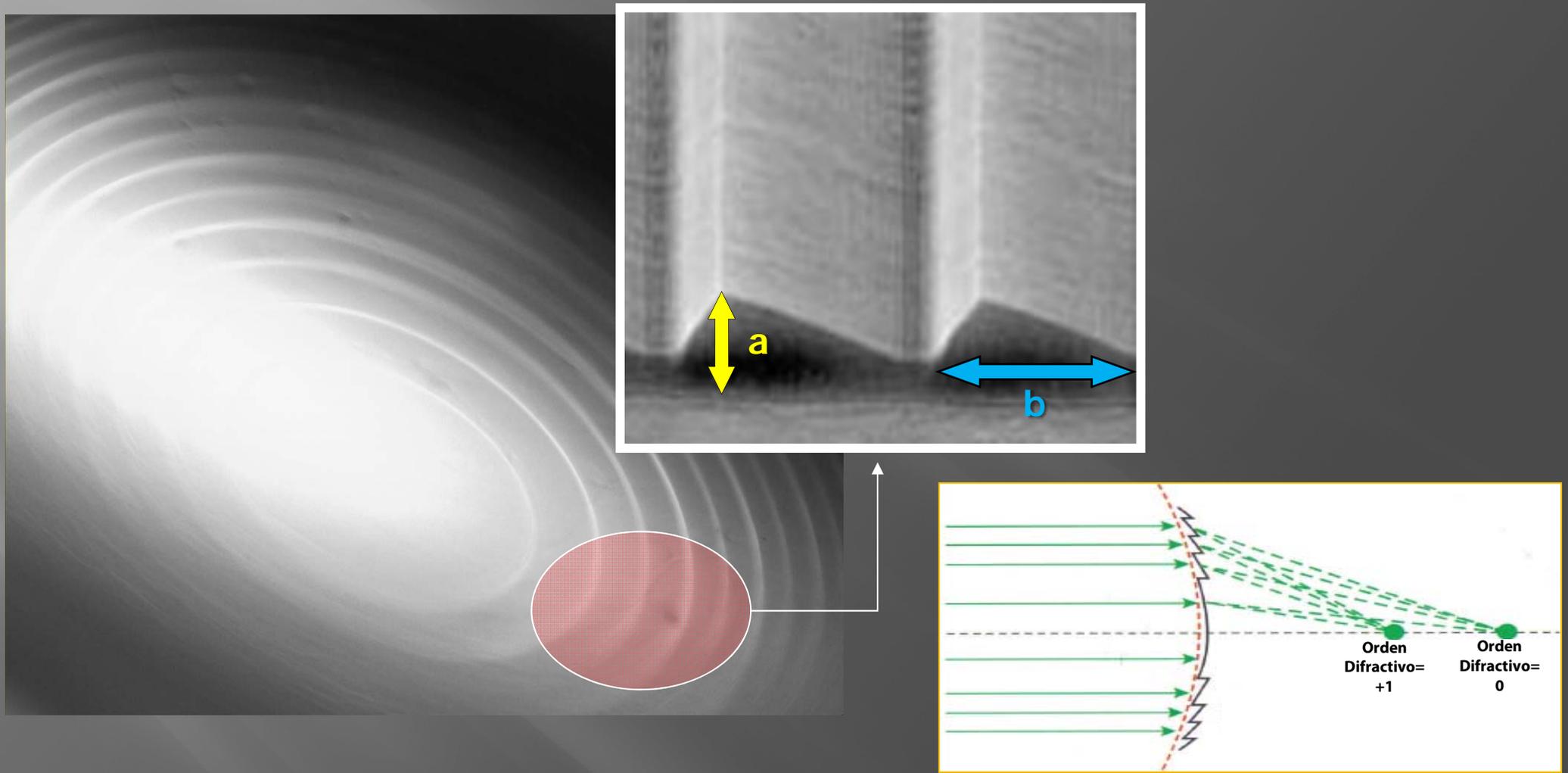
# LIOs DIFRACTIVAS

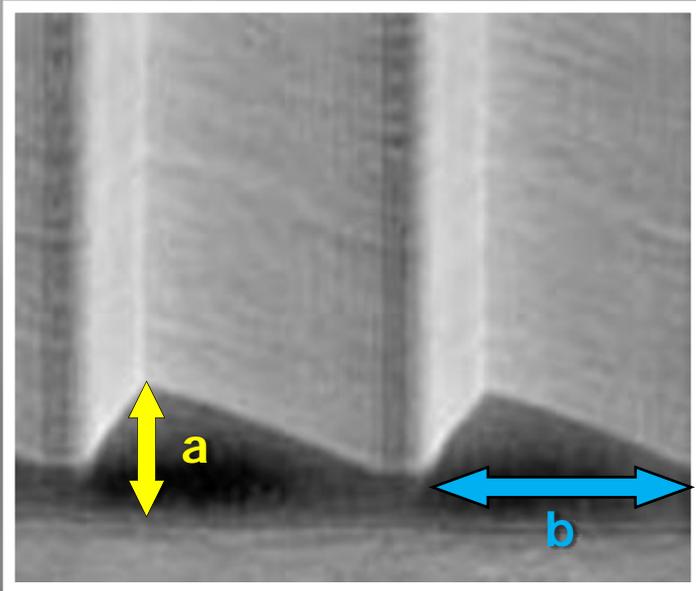
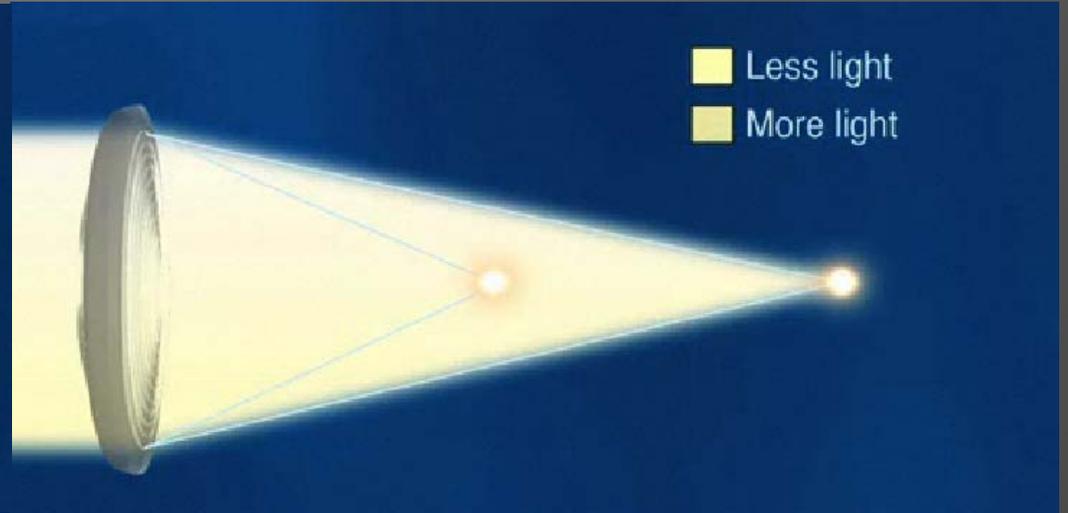
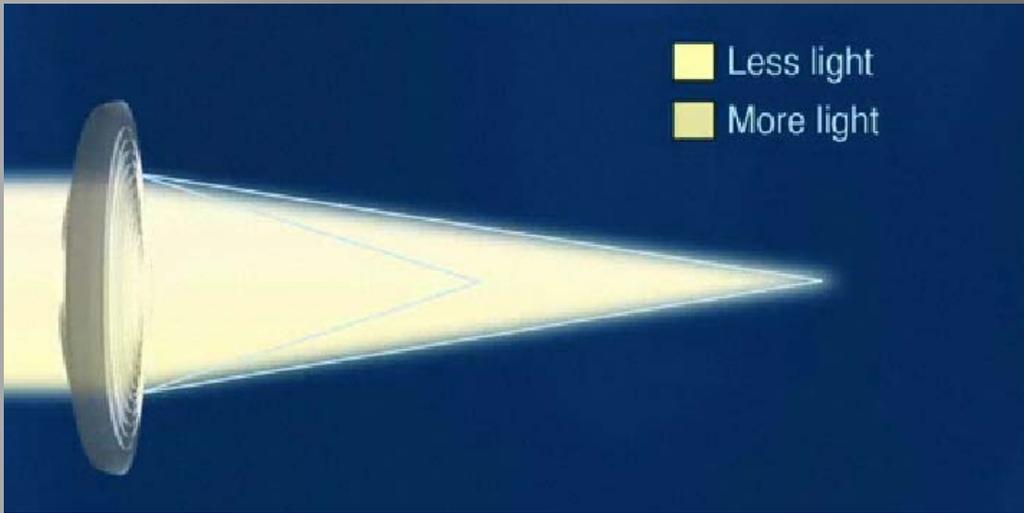
- Lente esférica.
- Prismas concéntricos (Fresnel).
- La energía lumínica se reparte en dos focos.
- Poco pupilo-dependiente.



**Altura (a):** determina el balance de energía lumínica.

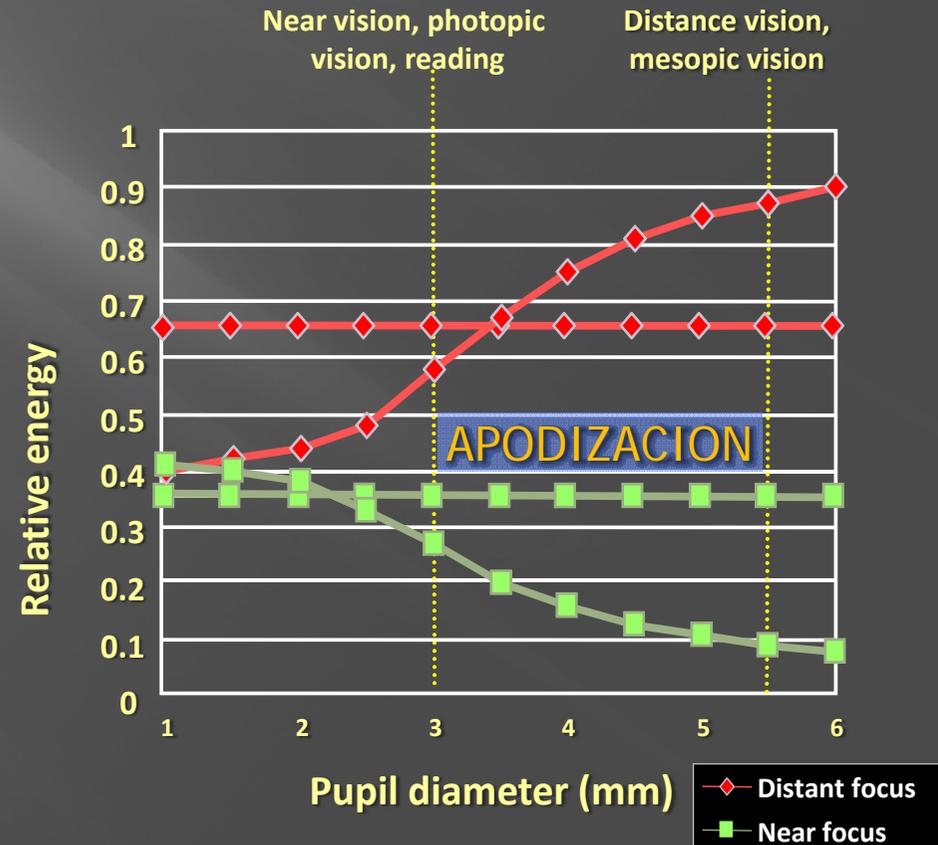
**Anchura (b):** determina la potencia de adición.





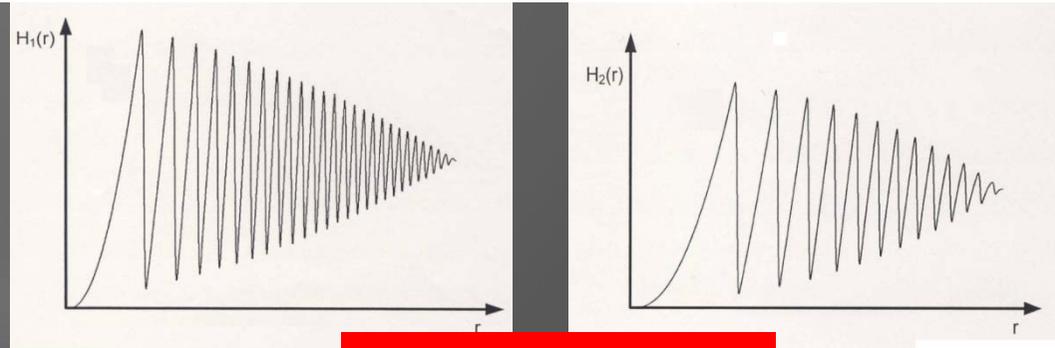
Coef a/b fijo: pupilo-independiente

Coef a/b variable: apodización

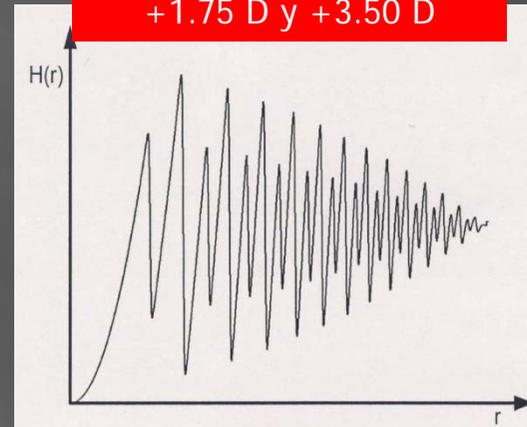


# FINEVISION

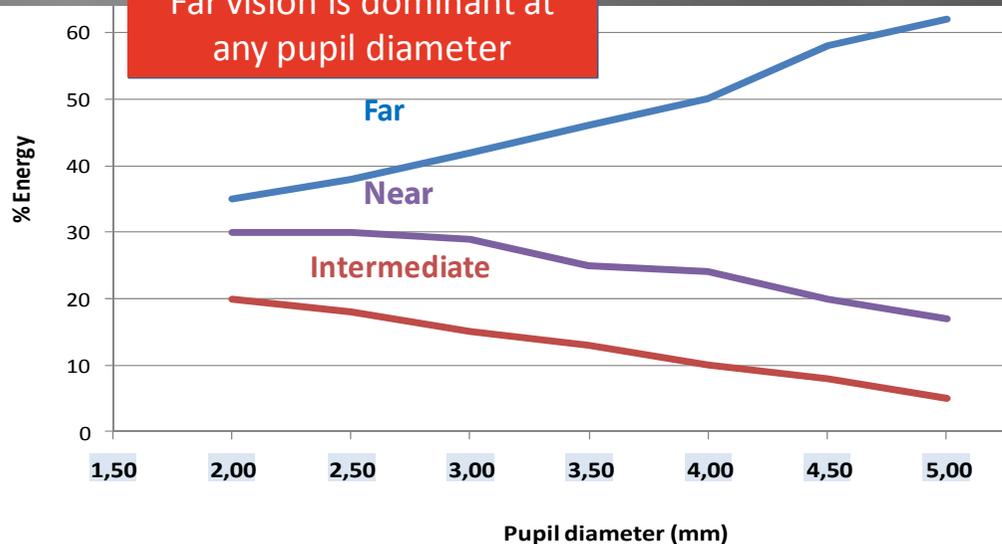
3 focal optic Far Intermediate Near



Dos ordenes de difracción  
+1.75 D y +3.50 D



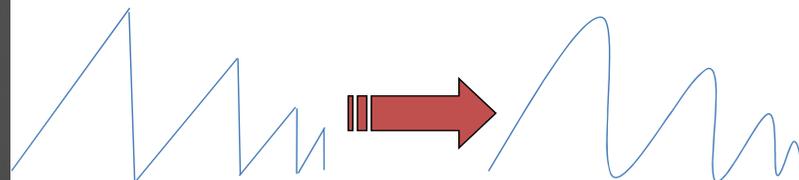
Far vision is dominant at any pupil diameter



Apodization

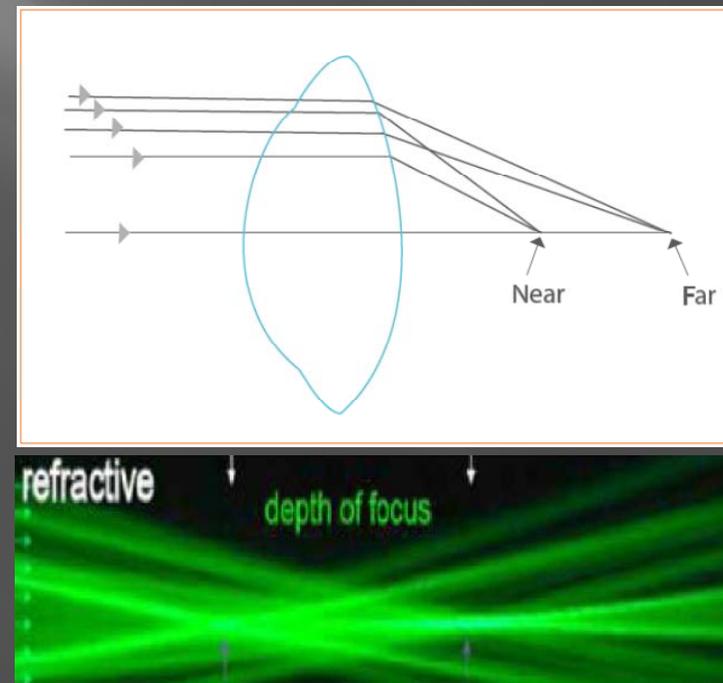
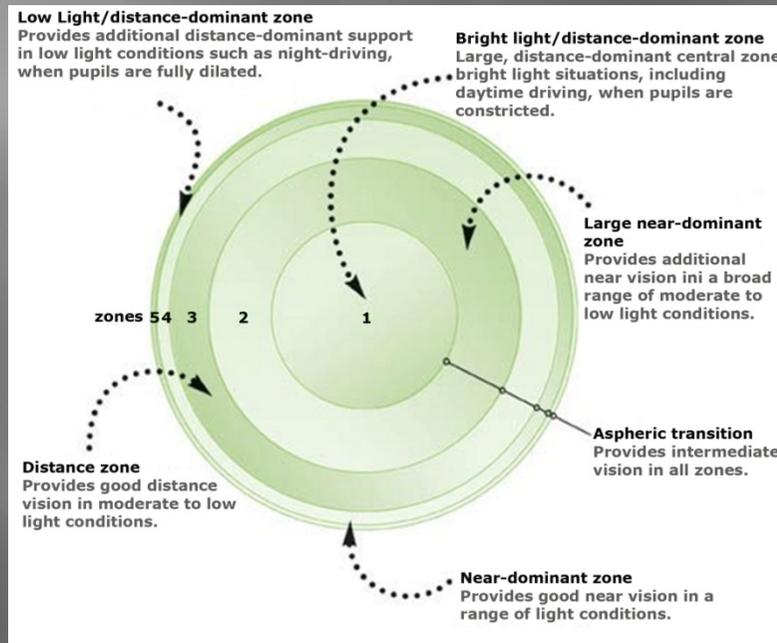


Convolution



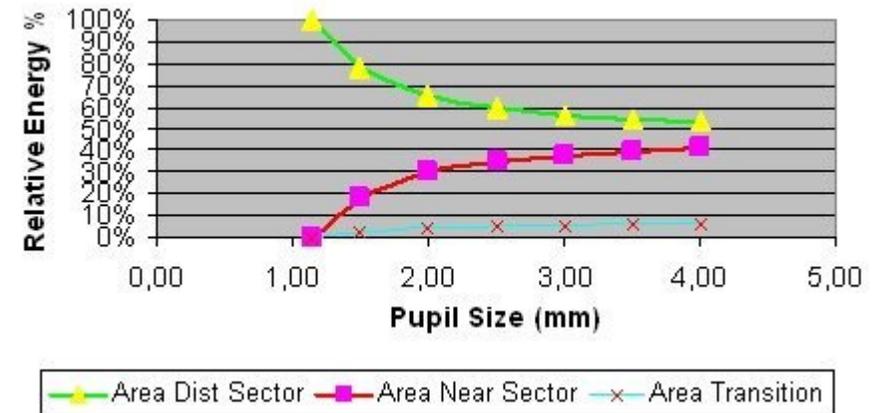
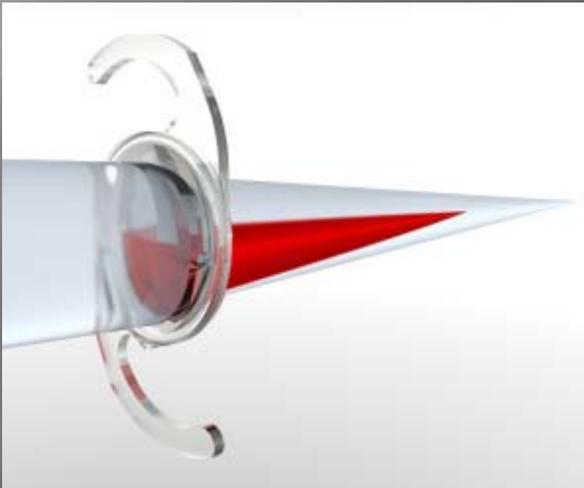
# LIOs REFRACTIVAS

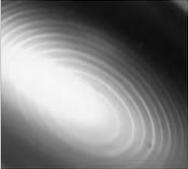
- Lente esférica.
- Diferentes zonas ópticas.
- La energía lumínica se reparte en varios focos.
- Pupilo-dependiente.



# LIOs SECTORIALES

- Lente asférica.
- Dos zonas ópticas.
- La energía lumínica se reparte en dos focos.
- Pupilo-independiente.



	DIFRACTIVAS	REFRACTIVAS	SECTORIALES
			
↓ Sensibilidad al contraste	++	+	-
Pupilo-dependencia	+	+++	-
Fenómenos disfotópsicos	++	+	+/-
Visión lejana	+++ / ++	+++	+++
Visión intermedia	+	++	+
Visión cercana	+++ / ++	+	+
Corrección astigmatismo	SI	SI	SI

	<b>ReSTOR IQ +3.00</b>	<b>Tecnis- ONE MF</b>	<b>Acri.LISA 809M</b>
			
Diseño óptico	Difractivo-refractivo	Difractivo	Difractivo
Distribución energía	Apodizada	Simétrica 50/50	Asimétrica 65/35
Dependencia pupilar	++	+/-	+
Modificación perfil	No	Suavizado	Suavizado
Material	Hidrofóbica	Hidrofóbica	Hidrófoba/Hidrófila
Aberr cromática	+	-	++
Fenom. Disfotópsicos	+	+	+
Glistening	Si	No	No
Adición cerca	+3.00	+4.00	+3.75
Corrección Astigm	Si	No	Si
Incisión mínima	2.2	2.2	1.8

# Fundamentos de inclusión

1. CRITERIOS SUBJETIVOS.
2. CRITERIOS OBJETIVOS.
3. ESTUDIO BIOMETRICO.
4. ELECCION DE LALENTE.
5. PROCEDIMIENTO QUIRURGICO.

# Criterios Subjetivos

1. Voluntad de prescindir de corrección óptica.
2. Necesidades visuales individuales.

"CHAIR-TIME"

# Criterios Objetivos

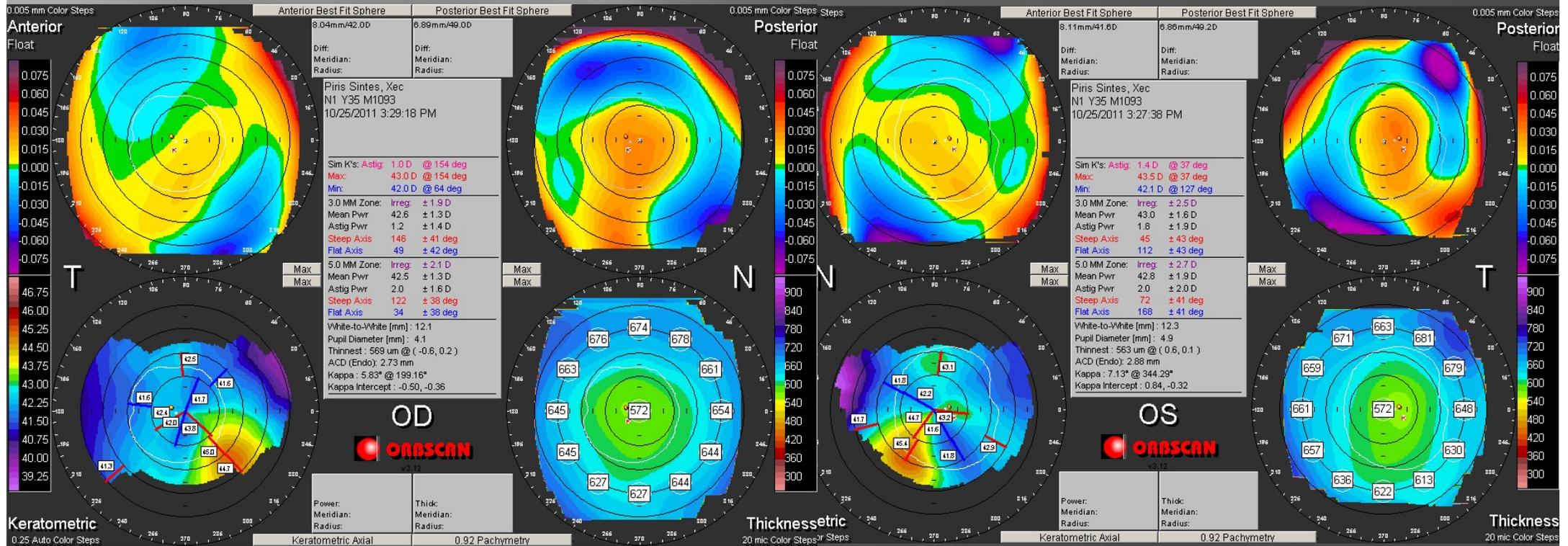
1. Tipo de defecto refractivo/ AV potencial.
2. Anisometropias/ Ambliopias (estereopsis)
3. Expl. Oftalmológica:
  - Superficie ocular.
  - Topografía.
  - Estudio pupilar.
  - Mácula/vítreo.

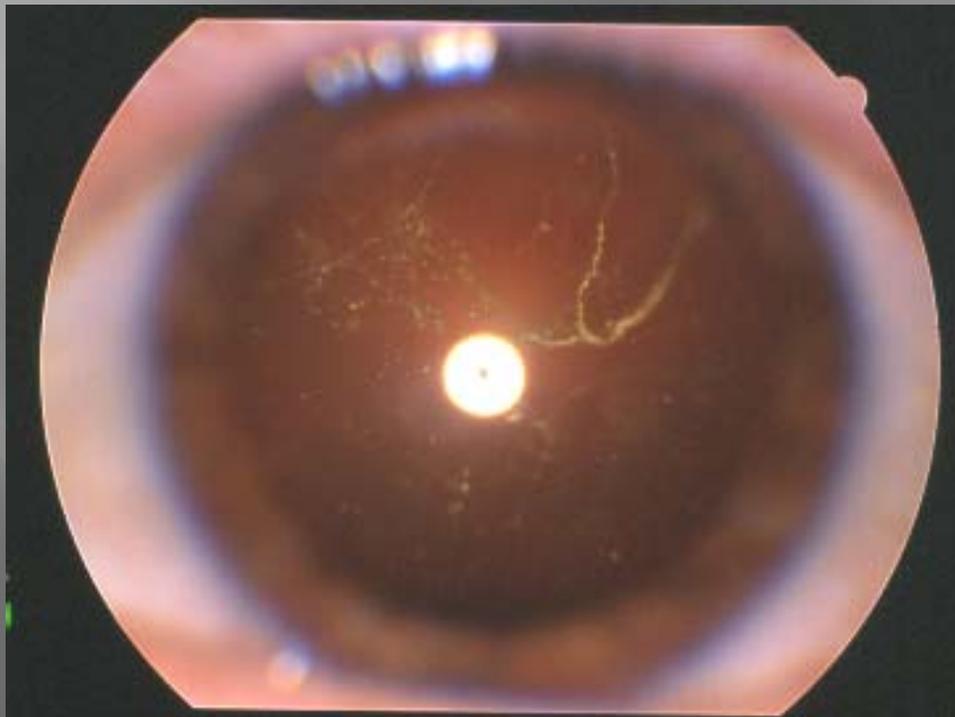
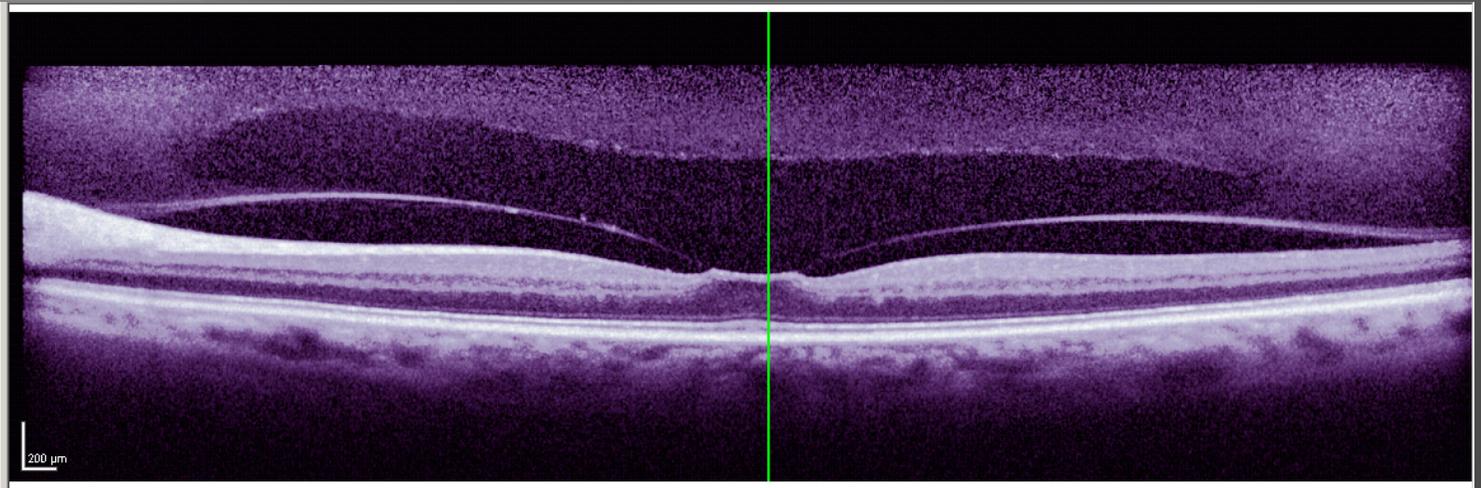
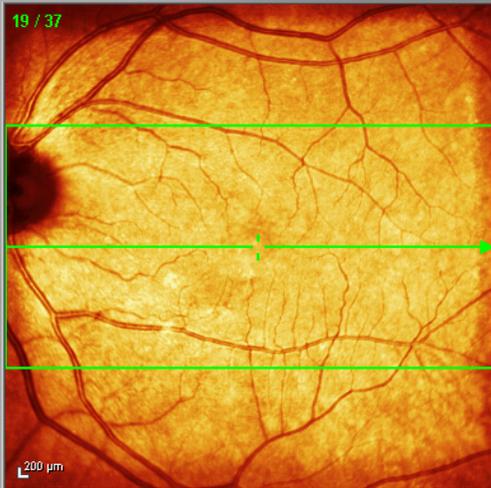
Exclusión ojos con patología oftalmológica asociada

VARON 53 a.

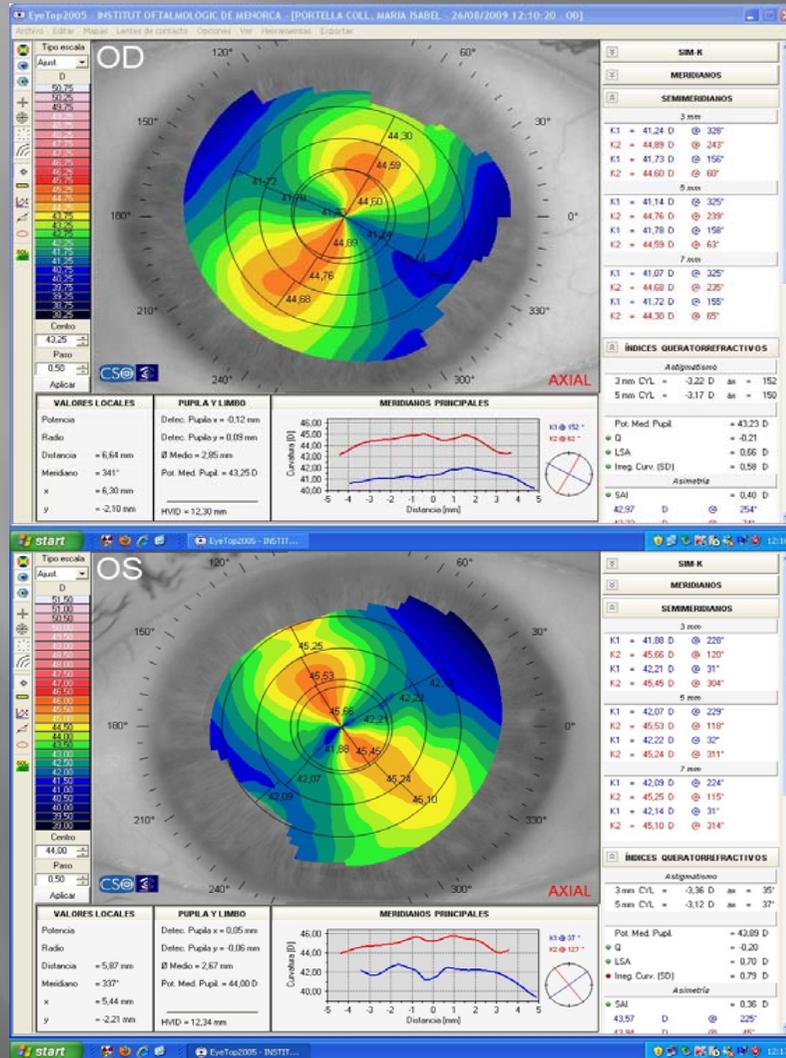
$$40^\circ -0.50 +4.00 = 0.8$$

$$150^\circ -0.25 +4.50 = 0.8$$





# Estudio biométrico



OBJETIVO: EMETROPIA

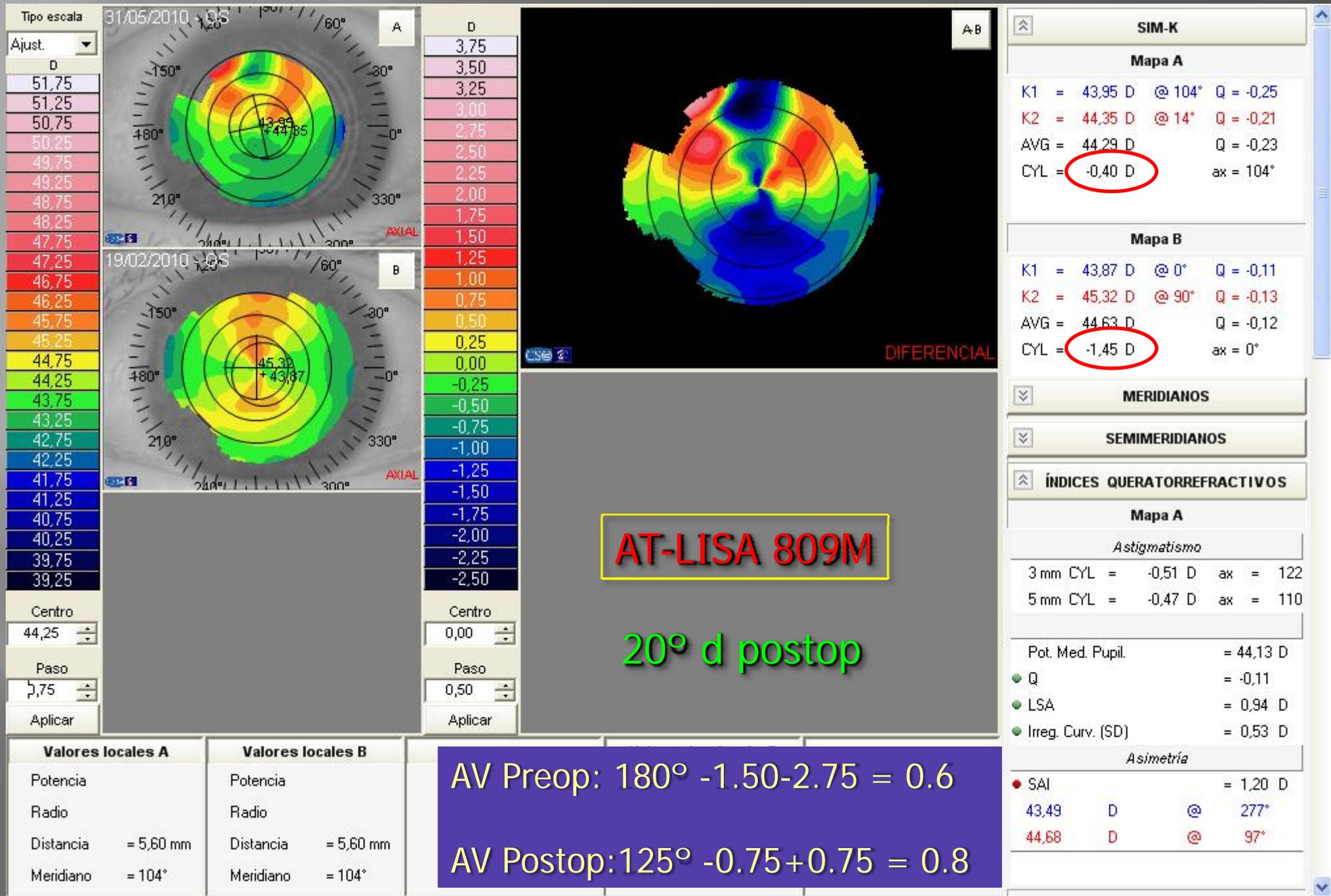
# LIO Y ASTIGMATISMO

- 25% de candidatos a LIO-M  $\geq 1.50$  D astigmatismo.
- 10%  $> 2.00$ D.
- Astigmatismo residual  $> 0.50$ D en CDR u oblicuo, deteriora la calidad visual, aún con esféricos cercanos a 0.00D.
- Interfiere en los mecanismos de neuroadaptación (distorsión).

# LIO Y ASTIGMATISMO

- Ajustes refractivos corneales: IRL, LASIK, PRK.
  - **IRL**: efectiva y predecible 75% hasta 2.00-2.50 D. Posible regresión.
  - **LASIK**: Astigmatismos hasta 4.00-4.50 D.
  - **PRK**: Tendencia a hipercorr. Difícil en hipermetropes.
  - Posibilidad de **"TRIOPTICS"** (LIO + RLI + LASIK)
  - Induce aberraciones alto orden poco controlables.
  - Pac. mayores: Comportamiento incierto. Alt epitelio y ojo seco.
  - Retarda el resultado visual final.
  - Coste añadido en tiempo y dinero.

Corrección astigmatismo corneal  $\geq 1.00$  D



Tipo escala 31/05/2010 - 05

Ajust.

D

51,75
51,25
50,75
50,25
49,75
49,25
48,75
48,25
47,75
47,25
46,75
46,25
45,75
45,25
44,75
44,25
43,75
43,25
42,75
42,25
41,75
41,25
40,75
40,25
39,75
39,25

Centro 44,25

Paso 0,75

Aplicar

31/05/2010 - 05

A

19/02/2010 - 05

B

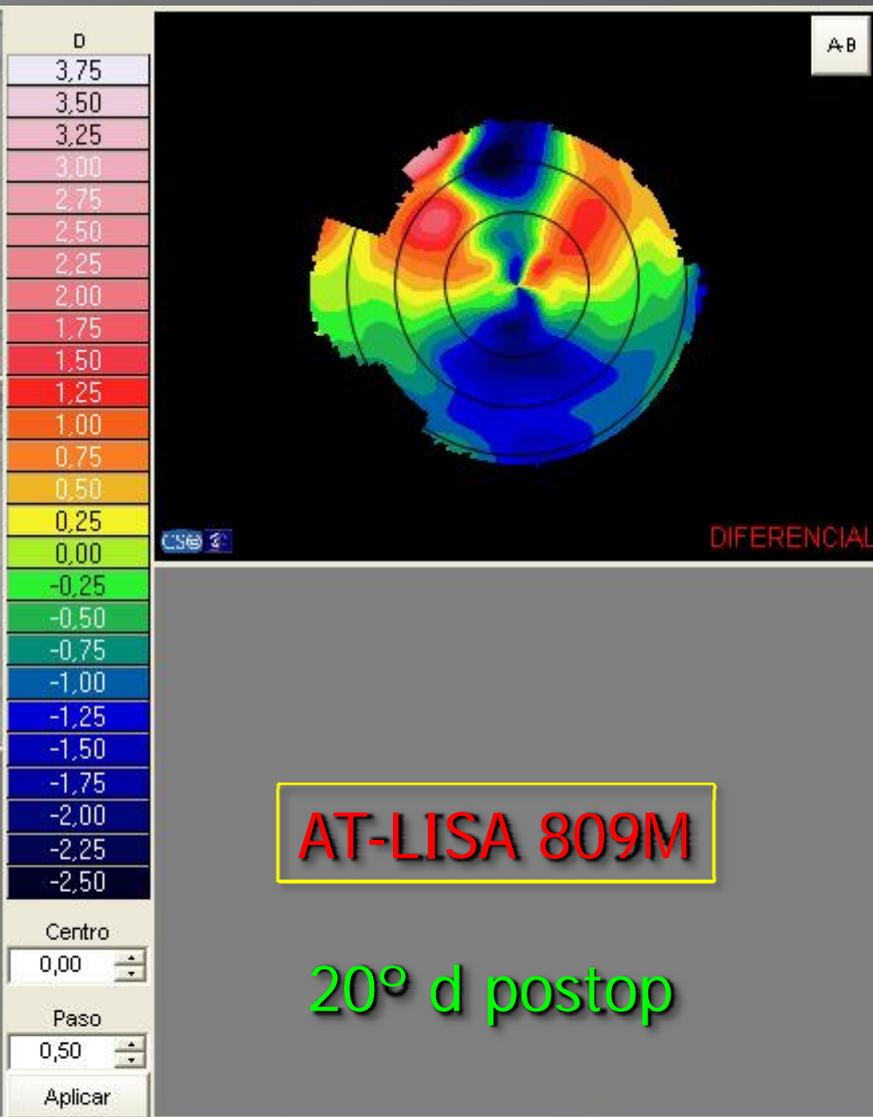
19/02/2010 - 05

B

Centro 0,00

Paso 0,50

Aplicar



**AT-LISA 809M**

20° d postop

SIM-K

Mapa A

K1 = 43,95 D @ 104° Q = -0,25

K2 = 44,35 D @ 14° Q = -0,21

AVG = 44,29 D Q = -0,23

CYL = -0,40 D ax = 104°

Mapa B

K1 = 43,87 D @ 0° Q = -0,11

K2 = 45,32 D @ 90° Q = -0,13

AVG = 44,63 D Q = -0,12

CYL = -1,45 D ax = 0°

MERIDIANOS

SEMIMERIDIANOS

ÍNDICES QUERATORREFRACTIVOS

Mapa A

Astigmatismo

3 mm CYL = -0,51 D ax = 122

5 mm CYL = -0,47 D ax = 110

Pot. Med. Pupil. = 44,13 D

Q = -0,11

LSA = 0,94 D

Irreg. Curv. (SD) = 0,53 D

Asimetría

SAI = 1,20 D

43,49 D @ 277°

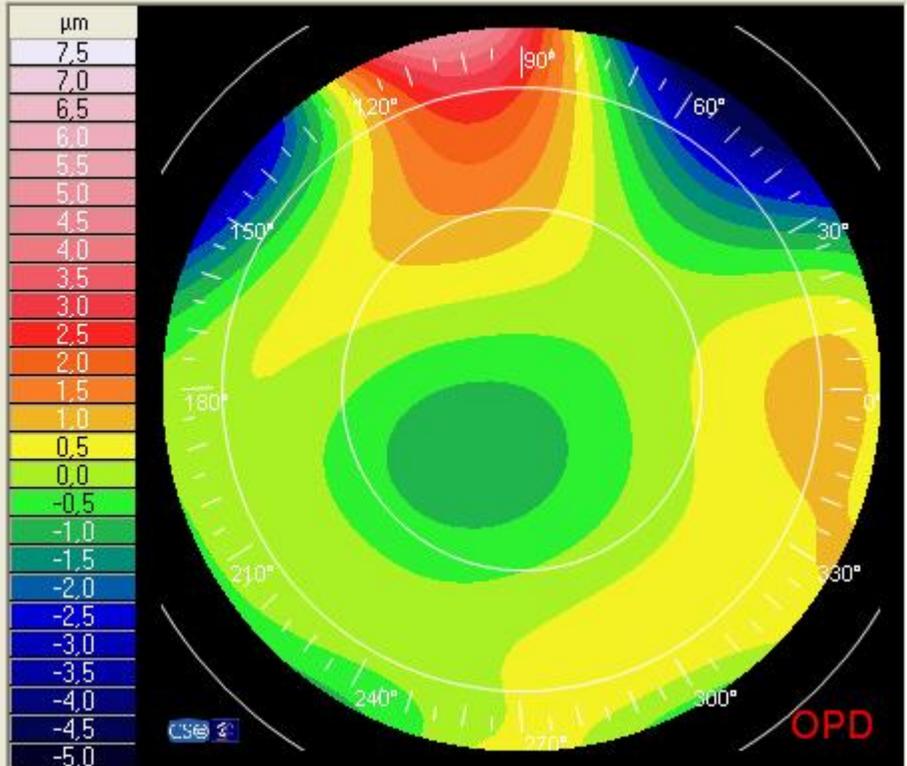
44,68 D @ 97°

AV Preop:  $180^\circ -1.50 -2.75 = 0.6$

AV Postop:  $125^\circ -0.75 +0.75 = 0.8$

Valores locales A		Valores locales B	
Potencia		Potencia	
Radio		Radio	
Distancia	= 5,60 mm	Distancia	= 5,60 mm
Meridiano	= 104°	Meridiano	= 104°

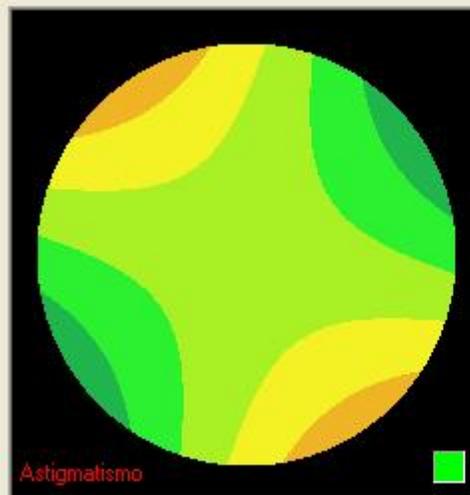
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- OPD
- WFE



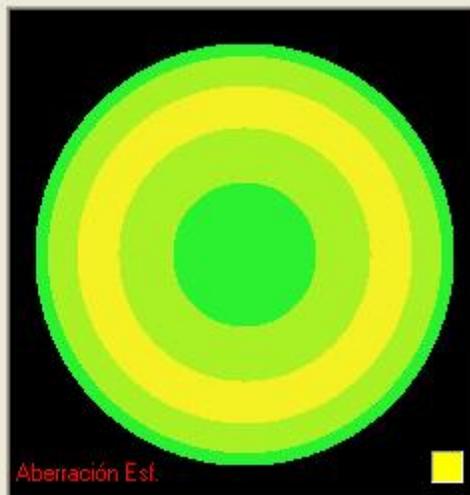
RMS = 2,20  $\mu\text{m}$   $\varnothing = 6,00 \text{ mm}$

	Descripción	Valor (RMS)	Rango = 2,89
Z(0,0)	Pistón	0,70 $\mu\text{m}$	
Z(1, $\pm$ 1)	Tilt	1,77 $\mu\text{m}$ @ 270°	
Z(2, $\pm$ 2)	Astigmatismo	0,45 $\mu\text{m}$ @ 123°	
Z(2,0)	Defocus	-0,10 $\mu\text{m}$	
Z(3, $\pm$ 3)	Trifolio	0,62 $\mu\text{m}$ @ 102°	
Z(3, $\pm$ 1)	Coma	0,25 $\mu\text{m}$ @ 264°	
Z(4, $\pm$ 4)	Cuadrifolio	0,61 $\mu\text{m}$ @ 8°	
Z(4, $\pm$ 2)	Astigmatismo II	0,04 $\mu\text{m}$ @ 45°	
Z(4,0)	Aberración Esf.	-0,29 $\mu\text{m}$	
Z(5, $\pm$ 5)	Pentafolio	0,29 $\mu\text{m}$ @ 25°	
Z(5, $\pm$ 3)	Trifolio II	0,05 $\mu\text{m}$ @ 93°	
Z(5, $\pm$ 1)	Coma II	0,10 $\mu\text{m}$ @ 71°	

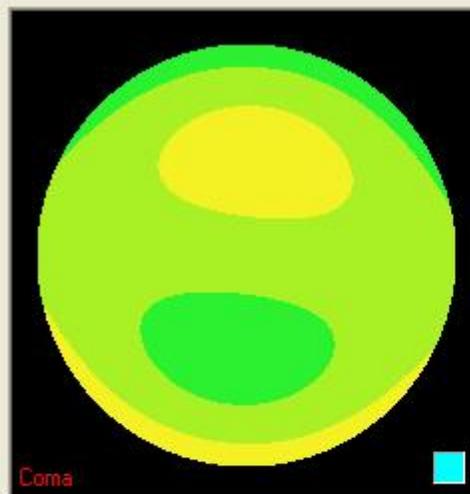
Seidel Ordenes radiales



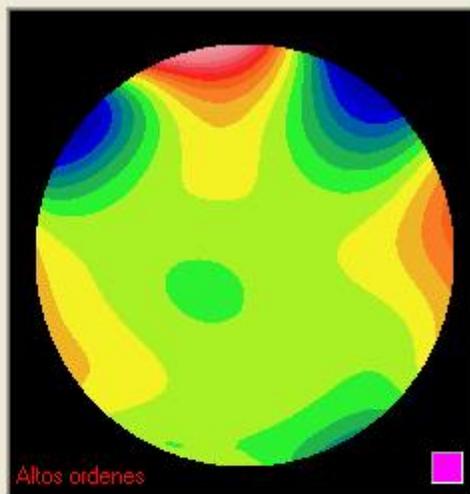
Astigmatismo  
RMS = 0,45  $\mu\text{m}$  CYL = -0,49 D AX 123°



Aberración Esf.  
RMS = -0,29  $\mu\text{m}$  LSA 1,75 D



Coma  
RMS = 0,25  $\mu\text{m}$  @ 264°



Altos ordenes  
RMS = 0,93  $\mu\text{m}$

PWR = +49,57 D

Tilt: RMS = 1,77  $\mu\text{m}$  @270° -0,12 Dp

Tipo escala 31/05/2010 - 0.00

Ajust.

D

48,00
47,75
47,50
47,25
47,00
46,75
46,50
46,25
46,00
45,75
45,50
45,25
45,00
44,75
44,50
44,25
44,00
43,75
43,50
43,25
43,00
42,75
42,50
42,25
42,00
41,75

Centro 44,25

Paso 0,50

Aplicar

19/02/2010 - 0.00

B

D

3,75
3,50
3,25
3,00
2,75
2,50
2,25
2,00
1,75
1,50
1,25
1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
-0,25
-0,50
-0,75
-1,00
-1,25
-1,50
-1,75
-2,00
-2,25
-2,50

Centro 0,00

Paso 0,50

Aplicar

**AT-LISA toric 909M**

20° d postop

**SIM-K**

**Mapa A**

K1 = 43,35 D @ 4° Q = -0,01  
 K2 = 45,36 D @ 94° Q = -0,20  
 AVG = 44,36 D Q = -0,11  
 CYL = -2,01 D ax = 4°

**Mapa B**

K1 = 43,81 D @ 174° Q = -0,10  
 K2 = 45,70 D @ 84° Q = -0,31  
 AVG = 44,78 D Q = -0,20  
 CYL = -1,89 D ax = 174°

**MERIDIANOS**

**SEMIMERIDIANOS**

**ÍNDICES QUERATORREFRACTIVOS**

**Mapa A**

*Astigmatismo*

3 mm CYL = -2,01 D ax = 0°  
 5 mm CYL = -1,86 D ax = 179°

Pot. Med. Pupil. = 44,33 D

- Q = -0,12
- LSA = 0,92 D
- Irreg. Curv. (SD) = 0,52 D

*Asimetría*

- SAI = 0,43 D

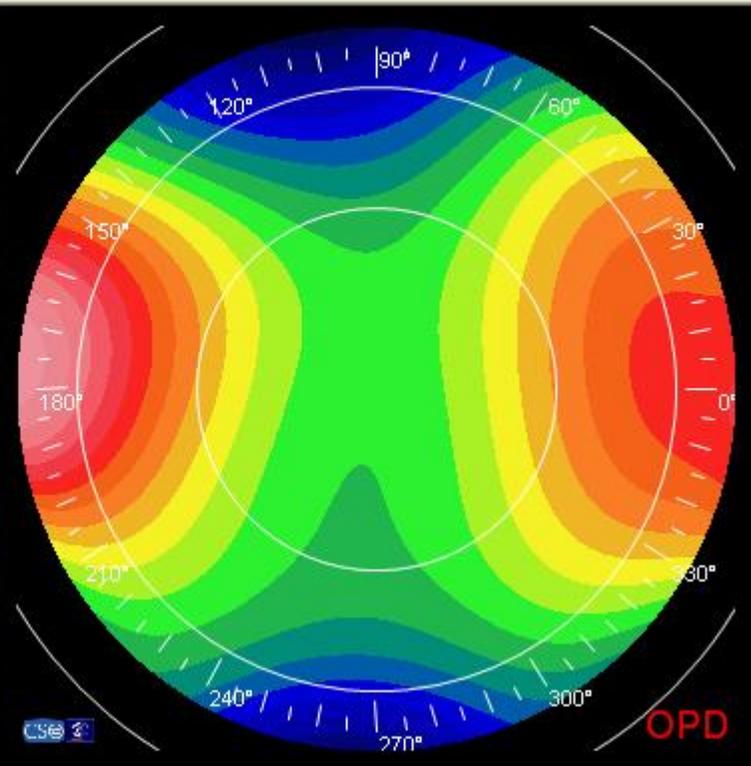
44,11 D @ 210°  
 44,53 D @ 30°

AV Preop: 175° -2.00-1.75 = 0.5  
 AV Postop: 180° -0.50 = 1

Valores locales A		Valores locales B	
Potencia		Potencia	
Radio		Radio	
Distancia	= 7,19 mm	Distancia	= 7,19 mm
Meridiano	= 228°	Meridiano	= 228°

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

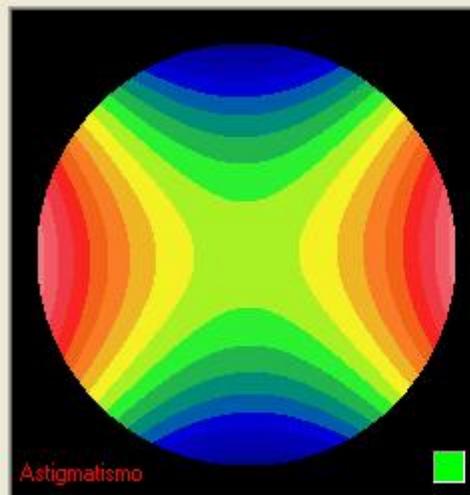
- 7.5
- 7.0
- 6.5
- 6.0
- 5.5
- 5.0
- 4.5
- 4.0
- 3.5
- 3.0
- 2.5
- 2.0
- 1.5
- 1.0
- 0.5
- 0.0
- 0.5
- 1.0
- 1.5
- 2.0
- 2.5
- 3.0
- 3.5
- 4.0
- 4.5
- 5.0



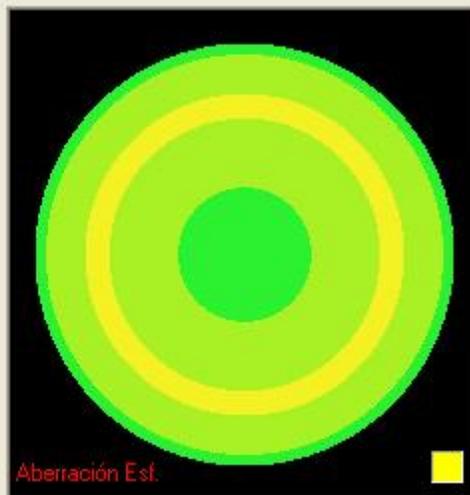
RMS = 1,83  $\mu\text{m}$   $\varnothing = 6,00 \text{ mm}$

	Descripción	Valor (RMS)	Rango = 2,89
Z(0,0)	Pistón	0,26 $\mu\text{m}$	
Z(1, $\pm$ 1)	Tilt	0,49 $\mu\text{m}$ @ 214°	
Z(2, $\pm$ 2)	Astigmatismo	1,65 $\mu\text{m}$ @ 1°	
Z(2,0)	Defocus	-0,22 $\mu\text{m}$	
Z(3, $\pm$ 3)	Trifolio	0,37 $\mu\text{m}$ @ 48°	
Z(3, $\pm$ 1)	Coma	0,09 $\mu\text{m}$ @ 189°	
Z(4, $\pm$ 4)	Cuadrifolio	0,16 $\mu\text{m}$ @ 75°	
Z(4, $\pm$ 2)	Astigmatismo II	0,09 $\mu\text{m}$ @ 83°	
Z(4,0)	Aberración Esf.	-0,25 $\mu\text{m}$	
Z(5, $\pm$ 5)	Pentafolio	0,07 $\mu\text{m}$ @ 23°	
Z(5, $\pm$ 3)	Trifolio II	0,06 $\mu\text{m}$ @ 96°	
Z(5, $\pm$ 1)	Coma II	0,05 $\mu\text{m}$ @ 77°	

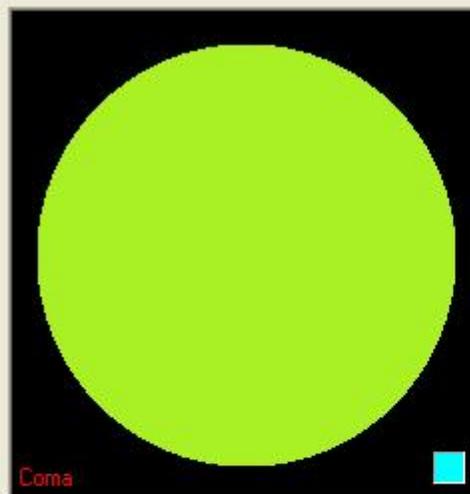
Seidel Ordenes radiales



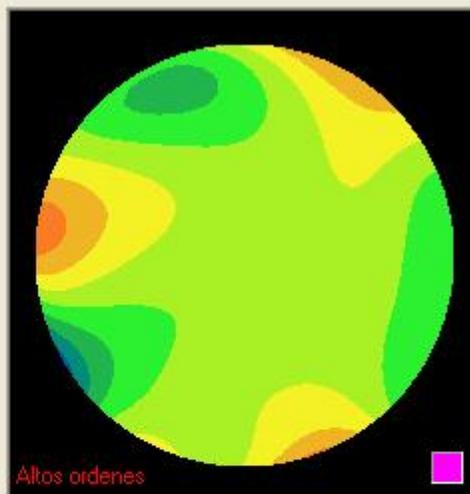
Astigmatismo  
RMS = 1,65  $\mu\text{m}$  CYL = -1,80 D AX 1°



Aberración Esf.  
RMS = -0,25  $\mu\text{m}$  LSA 1,46 D



Coma  
RMS = 0,09  $\mu\text{m}$  @ 189°



Altos ordenes  
RMS = 0,45  $\mu\text{m}$

PWR = +49,87 D

Tilt: RMS = 0,49  $\mu\text{m}$  @ 214° -0,03 Dp

	<b>ResTOR IQ Toric</b>	<b>AT.LISA 909M</b>	<b>M-FLEX T</b>	<b>M-PLUS Toric</b>
				
<b>Diseño Optico</b>	Refractiva- Difractiva	Difractiva	Refractiva	Sectorial
<b>Hápticos</b>	C-loop	Plato	C-loop Antivoltteo	Plato
<b>Material</b>	Hidrofóbica	Hidrófoba/ Hidrofílica	Hidrofílica	Hidrófoba/ Hidrofílica
<b>Incisión</b>	2.2	1.8	2.75	2.75
<b>Rango Esfera</b>	+6.00/+30.00	-10.00/+32.00	+14.00/+32.00	0.00/+36.00
<b>Rango Cyl</b>	+1.00/+3.00	+1.50/+12.00	+1.00/+6.00	+0.25/+12.00



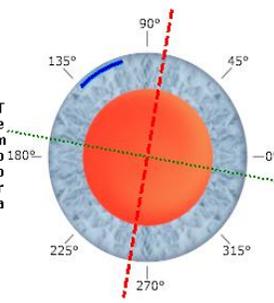
ACR Sof IQ ReSTOR MULTIFOCAL TORIC IOL Alcon CE

Por favor, revise la información preoperatoria y presione continuar.

Nombre del Médico	DR. VILLALONGA	
Nombre del Paciente	XX	
Información Adicional del Paciente (I.D., Caso, etc.)	XXX	
Selección del ojo	<input checked="" type="radio"/> OD (Derecho) <input type="radio"/> OI (Izqdo)	
Notación K	<input checked="" type="radio"/> Dioptrías <input type="radio"/> Milímetros	
K plana	43	35,00D ~ 50,00D
en eje plano	170	0° ~ 180°
K curva	45.27	35,00D ~ 50,00D
en eje curvo	80	0° ~ 180°
Potencia esférica de la LIO (P-IOL)	21.0 D	6,0 D ~ 30,0 D
Astigmatismo Inducido Quirúrgicamente (SIA)	0	0,00D ~ 2,00D
Ubicación de la incisión (IL)	120	0° ~ 360°

Continuar

V: 1.2.8



ACR Sof IQ ReSTOR MULTIFOCAL TORIC IOL Alcon CE

Alcon no recibe ni guarda ningún dato de los pacientes. Por favor, imprima una copia del resultado final para sus registros. Para consultar los modelos disponibles de la LIO AcrySof® IQ ReSTOR® multifocal Tórica, por favor, póngase en contacto con su representante de Alcon. Imprimir

Recomendación sobre la lente

Información del paciente y médico

Nombre del médico	DR. VILLALONGA	
Nombre del Paciente	XX	
Información Adicional del Paciente (I.D., Caso, etc.)	XXX	

Información detallada sobre la lente

LIO AcrySof® IQ ReSTOR® Multifocal Tórica SMD115	
Equivalente esférico (SE) de la LIO	21.0 D
Eje de colocación (Plano de la LIO)	80°
Potencia del cilindro (Plano de la LIO)	3.00 D
Potencia del cilindro (Plano de la córnea)	2.06 D

Información sobre el cálculo

Astigmatismo corneal preoperatorio:	2.27 D x 80°
Astigmatismo inducido quirúrgicamente:	0.00 D x 30°
Resultado del Cilindro Cruzado (plano de la córnea):	2.27 D x 80°
Astigmatismo residual previsto:	0.21 D x 80°

Datos del paciente

K plana	43.00 D
en eje plano	170°
K curva	45.27 D
en eje curvo	80°
Potencia esférica de la LIO (P-IOL)	21.0 D
Astigmatismo Inducido Quirúrgicamente (SIA)	0.00 D
Ubicación de la incisión (IL)	120°

Información preoperatoria

OD (Derecho)

Diagram showing the planned incision location and axis. The incision is marked at 120 degrees on the cornea.

IOI: SMD115 21.0D SE, Cyl: 3.00D @ 80°  
 Flat: K: 43.00D @ 170° Steep: K: 45.27D @ 80°  
 P-IOL: 21.0D SIA: 0.00D IL: 120° [M: 1.2.8]  
 38527da8f6b5b45a8790eba24b0bf0f 11/19/11 11:56:03

Notes:

38527da8f6b5b45a8790eba24b0bf0f 11/19/11 11:55:02

V: 1.2.8

# ACRYsof ReSTOR IQ TORIC



# Acri.LISA 909M

DR VILLALONGA GORNES, PERE, INSTITUT OF TALMOLOGIC DE MENORCA, MAO-MENORCA

PORELLA COLL, MARIA Patient ID: 9767

Right (OD)

Subjective refraction: S: 3.25dpt C: -4.00dpt A: 140°

Axial length: 22.64 mm

Keratometry: R<sub>1</sub>K<sub>1</sub>: 41.72 dpt Axis: 148°  
 R<sub>2</sub>K<sub>2</sub>: 45.12 dpt Axis: 58° n = 1.3375

Anterior chamber depth: 3.46 mm from Epithelium Endothelium

Incision orientation: 0.00 Effect on K<sub>1</sub>K<sub>2</sub>: 0.00 dpt

IOL type: AT LISA toric 909M Target refraction: 0.00 dpt

Post-operative anterior chamber depth: -1.40 mm ± 0.1 mm

IOL refraction: 23.00 dpt 4.00 dpt 58°

Residual refraction: -0.31 dpt -0.34 dpt 58°

Spherical equivalent: -0.48 dpt

Left (OS)

Subjective refraction: S: 2.50dpt C: -4.00dpt A: 40°

Axial length: 22.70 mm

Keratometry: R<sub>1</sub>K<sub>1</sub>: 42.29 dpt Axis: 46°  
 R<sub>2</sub>K<sub>2</sub>: 45.49 dpt Axis: 136° n = 1.3375

Anterior chamber depth: 3.52 mm from Epithelium Endothelium

Incision orientation: 0.00 Effect on K<sub>1</sub>K<sub>2</sub>: 0.00 dpt

IOL type: AT LISA toric 909M Target refraction: 0.00 dpt

Post-operative anterior chamber depth: -1.44 mm ± 0.1 mm

IOL refraction: 22.00 dpt 4.00 dpt 136°

Residual refraction: -0.22 dpt -0.17 dpt 136°

Spherical equivalent: -0.30 dpt

Reset entries Complete calculation

DR VILLALONGA GORNES, PERE, INSTITUT OF TALMOLOGIC DE MENORCA, MAO-MENORCA

PORELLA COLL, MARIA Patient ID: 9767

Right (OD)

Subjective refraction: 3.25dpt -4.00dpt 140°

Axial length: 22.64 mm

Anterior chamber depth: 3.46 mm

Keratometry: 1.3375  
 R<sub>1</sub>K<sub>1</sub>: 8.09 mm 148°  
 R<sub>2</sub>K<sub>2</sub>: 7.48 mm 58°

Incision orientation: 0.00°

Effect on K<sub>1</sub>K<sub>2</sub>: 0.00 dpt

Target refraction: 0.00 dpt

Post-operative anterior chamber depth: 4.40 mm

IOL refraction: 23.00 dpt (4.00dpt 58°)

Residual refraction: -0.31 dpt (-0.34dpt 58°)

Spherical equivalent: -0.48 dpt

IOL type: AT LISA toric 909M

Left (OS)

Subjective refraction: 2.50dpt -4.00dpt 40°

Axial length: 22.70 mm

Anterior chamber depth: 3.52 mm

Keratometry: 1.3375  
 R<sub>1</sub>K<sub>1</sub>: 7.98 mm 46°  
 R<sub>2</sub>K<sub>2</sub>: 7.42 mm 136°

Incision orientation: 0.00°

Effect on K<sub>1</sub>K<sub>2</sub>: 0.00 dpt

Target refraction: 0.00 dpt

Post-operative anterior chamber depth: 4.44 mm

IOL refraction: 22.00 dpt (4.00dpt 136°)

Residual refraction: -0.22 dpt (-0.17dpt 136°)

Spherical equivalent: -0.30 dpt

IOL type: AT LISA toric 909M

Print transparency

Order quantity: 2 Surgery date: [ ]

Print Save

Change calculation New calculation

# Elección de la LIO

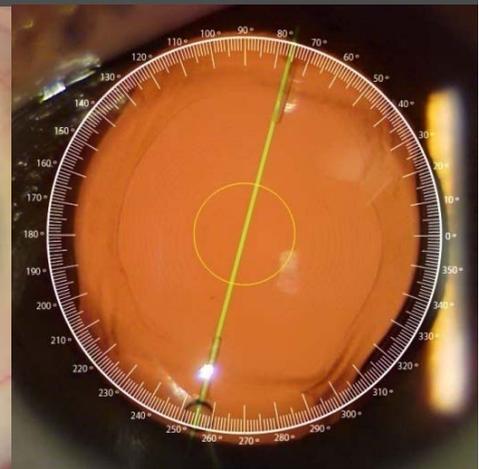
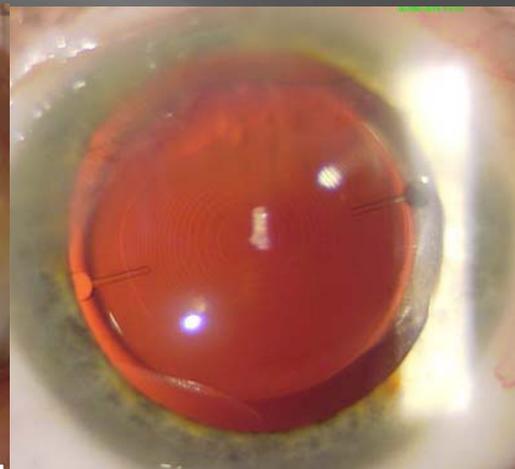
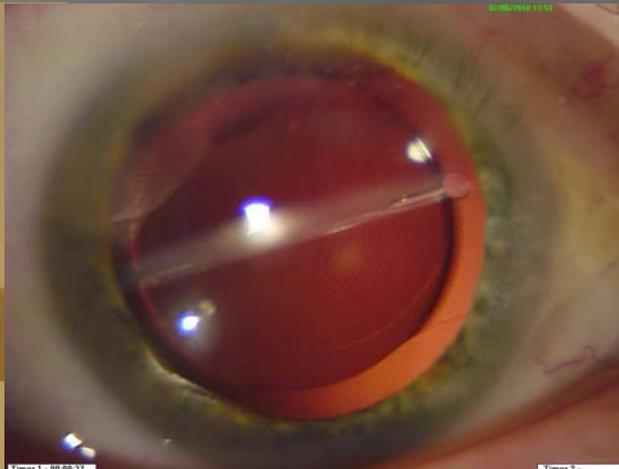
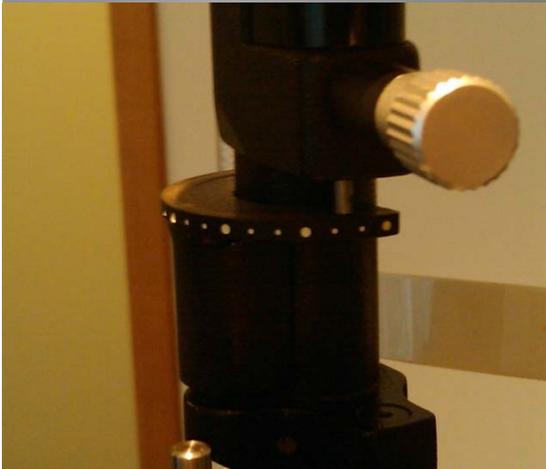
	EDAD		PATOLOGIA ASOCIADA
	50-65 a.	> 65 a	
MIOPESES (>3.00 D)	TECNIS-1	TECNIS-1	M-PLUS
HIPERMETROPES	AT.LISA/M-PLUS	ResTOR	M-PLUS
ASTIGMATISMOS ( $\geq 1.50$ D)	AT.LISA-TORIC	ResTOR-TORIC	M-PLUS-TORIC

# Técnica Quirúrgica

- ✦ Marcado eje horizontal en LH.
- ✦ Marcado intraop del eje de posicionamiento (Mendez)
- ✦ **Incisión 2.2 mm dos planos.**
  - Meridiano más curvo.
  - Perpendicular al meridiano más curvo.
- ✦ Rexis 5.5-6 mm. Faco estandar.
- ✦ **Anillo de expansión capsular.**
- ✦ Rotación, alineamiento, centrado y **asp. viscoelástico.**
- ✦ Rehacer c.a. y recomprobación del alineamiento.

# Seguimiento

- ↳ Control del alineamiento a la 1<sup>a</sup> h y 24 h.
  - Semigoniómetro de la LH.
  - Software overlay: [Scale 2.0](#), [Goniotrans](#).
  - Editores gráficos: [Photoshop](#).



# CONCLUSIONES

1. La disfunción o ausencia del cristalino son la causa única de la presbicia.
2. La tecnología permite realizar CG refractiva del cristalino.
3. No existe la LIO perfecta.