

The background of the slide is a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

Evaluación in vitro de depósitos en LC de hidrogel e hidrogel de silicona con el uso de lágrimas artificiales lipídicas

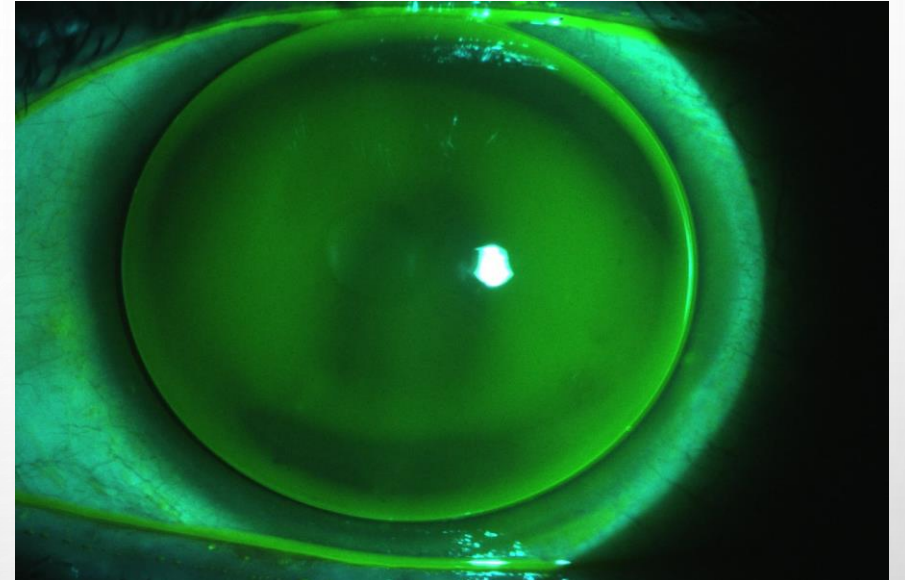
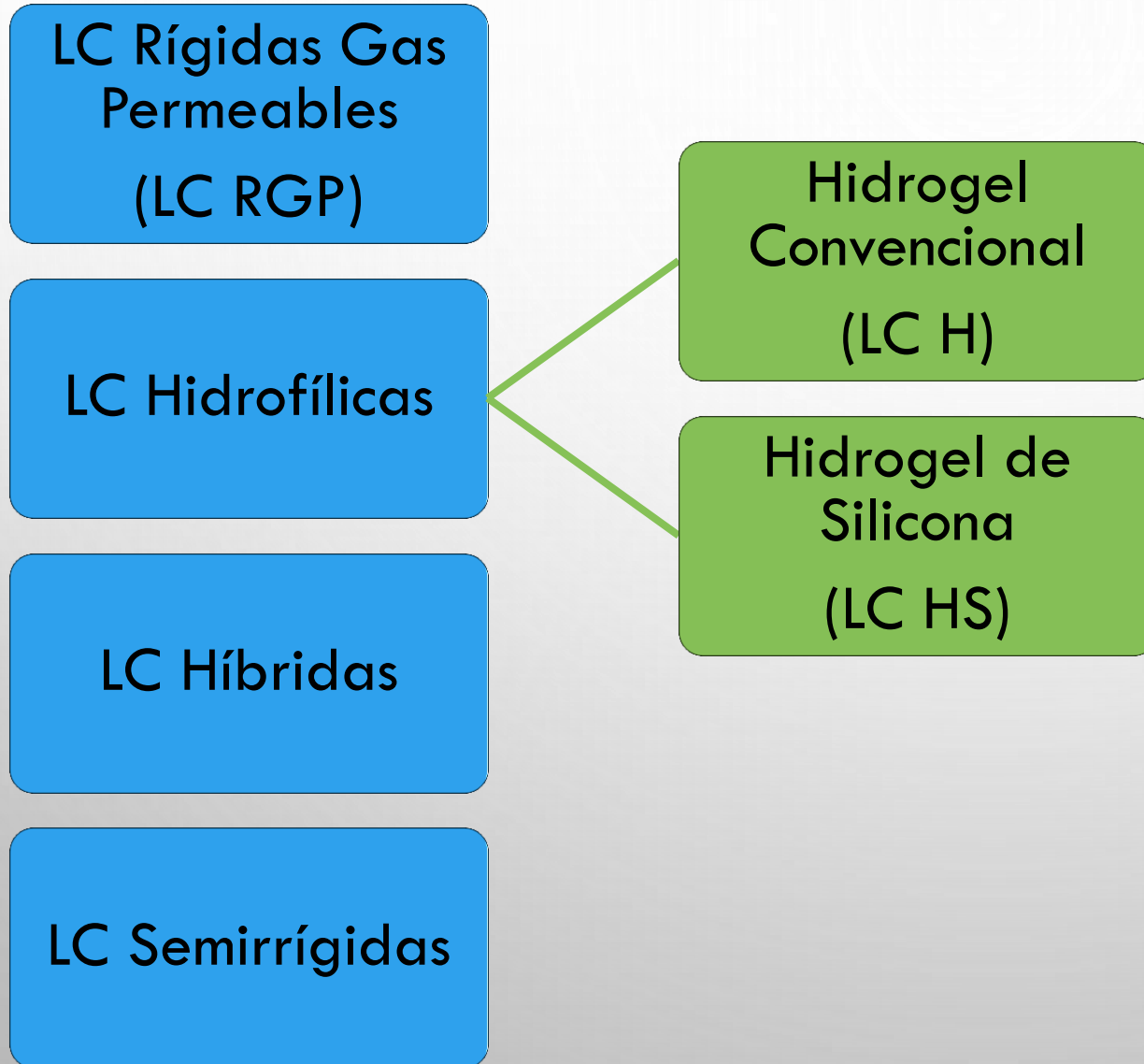
Alejandro Blasco Martínez, Diana Soriano Pina, Antonio Sánchez Pérez-Borbujo, Antonio Mateo Orobia.

Hospital Provincial Nuestra Señora de Gracia, Zaragoza

Lentes de Contacto según reemplazo

- **Diarias / Desechables:** se reemplazan diariamente. Uso solo diario.
- **Uso Programado:** reemplazo quincenal o mensual, uso diario (máx. 8h). **Dk/t > 24**
- **Uso Prolongado:** Uso diario y nocturno, entre 6 y 13 noches, reemplazando después o limpiando con productos específicos. **Dk/t > 87**
- **Uso Continuado:** Uso diario y nocturno hasta 29 noches. Reemplazo al final de este periodo con 1 noche de descanso. **Dk/t > 87**
- **Orto-K:** Pensadas para modificar la potencia corneal y corregir hasta ciertos grados de refracción, uso sólo por la noche (6-8h). Reemplazo anual.

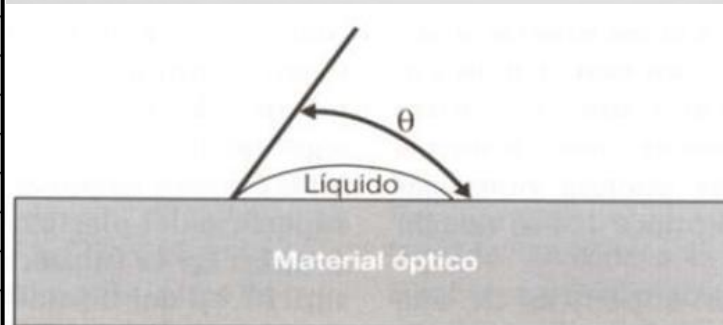
Lentes de Contacto según material



Variables importantes sobre los materiales

- Dk = Permeabilidad al oxígeno
- Dk/t = Transmisibilidad al oxígeno. Depende mucho del espesor de la LC (potencia)
- Humectabilidad: ángulo de humectación/cubrimiento lagrimal
- Hidratación: capacidad para embeber agua y mantenerla en su matriz.
- Módulo de elasticidad

Material óptico	DK(a 35°C)
Boston II	14.8
Boston IV	26.7
Boston RXD	45
Boston 7	73
Equalens 1	71
Equalens 2	127
Fluorcarbón 3M	70
Menicon O2	10
Menicon EX	52
Menicon super EX	162
Permiflex Air 100 UV	100
Polycon II	8
Wohlk A90	90



Material óptico	Angulo de contacto
PMMA	60°
CAB	46.5°
Acrilato de silicona	17°
Acrilato de flúor siloxano	30°
Elastómero de silicona	95°
HEMA	20°

Tipos de Materiales: LC Rígidas Gas Permeables (RGP)

- **Polimetilmetacrilato (PMMA):** impermeable al O_2 ($Dk \approx 0$), $H_2O < 4\%$. Depósitos proteicos.
- **Acetato butirato de celulosa (CAB):** Algo flexible. 2% agua. $4 < Dk < 8$. Incompatible con BAK. Depósitos lipídicos.
- **Acrilatos de Silicona/Siloxano:** Mayores diámetros. Más humectante. $12 < Dk < 60$. Depósitos proteicos.
- **Acrilatos de fluorosilicona y fluorocarbonos:** Mejor humectación y flexión. $40 < Dk < 100+$. Reducción de depósitos.

LC Hidrofílicas (hidrogel e hidrogel de silicona)

- Grupos hidroxilo que atraen al agua.
- Componente sólido (xerogel) + componente líquido (hidrogel)
- Nomenclatura: **-lcon** (ej.: Balafilcon)
- Absorben >20% de agua y la mantienen en su matriz
- Humectabilidad *in vitro*: ángulo de contacto. $0^\circ \rightarrow$ mejor humectabilidad. (*in vivo* = BUT)
- Materiales iónicos: más humectables pero más depósitos.
- Materiales no iónicos: menos depósitos pero desnaturalizan las proteínas lagrimales.

Tipos de Materiales: LC Hidrogel Convencional

- Polihidroxietil-metacrilato (pHEMA): hidrogeles con bajo Dk.
- Polivinil pirrolidona (PVP): mejor humectabilidad
- AM: mejor hidrofilia
- MMA
- GMA: retiene más agua
- Diacetona acrilamida (DAA)
- Polivinil alcohol (PVA): mejora humectabilidad
- Omafilcon A: alta hidratación (59%)
- Hioxifilcon (GMA + HEMA):
 - Hioxifilcon B (49% H₂O)
 - Hioxifilcon A (59% H₂O)
 - Hioxifilcon C (70% H₂O)

(HIDROGELES)	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Muy buena humectabilidad	Deshidratación del lente
Comodidad inicial	Resequedad al final del día
Material blando y flexible	Posibilidad de alergias (convencionales)
El reemplazo frecuente reduce el número de complicaciones	Dk/t bajo, comparado con los hidrogeles de silicona
Probada reproducibilidad	

(HIDROGEL DE SILICONA)	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mayor transmisibilidad al O ₂	Costos altos de los lentes
Menor deshidratación	Requieren tratamiento de la superficie
Menor depósito de proteínas	Mayor rigidez, por lo tanto:
	(Incomodidad y lesiones epiteliales)

Tipos de Materiales: LC Hidrogel de Silicona

- En LCH, el Dk depende del agua. En LCHS ya no
- Grupos hidrófobos (siloxanos) + grupos hidrófilos
- Elevado Dk
- Lotrafilcon A
- Balafilcon A
- Galyfilcon A
- Lotrafilcon B
- Senofilcon A
- Comfilcon A
- ...

No iónicos: menos depósitos pero desnaturalizan las proteínas lagrimales

Iónicos: más humectables pero más depósitos

GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV
Bajo contenido de agua y no iónico	Alto contenido de agua y no iónico	Bajo contenido de agua e iónico	Alto contenido de agua e iónico
<ul style="list-style-type: none"> • Tefilcon • Tetrafilcon A • Crofilcon • Isofilcon • Phemfilcon A 	<ul style="list-style-type: none"> • Lidofilcon A • Lidofilcon B • Ofilcon A • Xylofilcon A 	<ul style="list-style-type: none"> • Etafilcon • Bufilcon A • Phemfilcon A • OCufilcon 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfilcon • Etafilcon A • Ocufilcon • Phemfilcon • Vifilcon A

Propósito

- Evaluar posibles depósitos adheridos a la superficie de las LC con el uso de lágrimas artificiales con componente lipídico.

Método



- Microscopio óptico para observar 3 LCH y 3 LCHS en 2 medidas con escala milimétrica:
 - Tras sacarlas de su envase (D0)
 - Tras sumergirlas completamente durante 7 días (D7) en las siguientes lágrimas lipídicas:
 - Aquoral Lipo®
 - Systane Balance®
 - Artelac Complete®
- Se anotó el máximo y el mínimo diámetro de los depósitos observados.
- En todas las observaciones se tomaron fotografías del borde de las LC en las posiciones 0°, 90°, 180°, 270° y centro de la LC.
- Se midió también la tensión superficial (TS) y viscosidad (V) de las tres lágrimas con tensiómetro y reómetro, respectivamente.

Lágrimas lipídicas utilizadas

Nombre	Systane BALANCE
Distribuidor	Alcon
Fabricante	Catalent Pharma Solutions, Inc
Formato	MULTI (10ml)
Principios Activos	Propilenglicol 0,6% + aceite mineral + HP-guar
Conservante	POLYQUAD
Otros componentes	DMPG, polioxil estearato, sorbitan tristearato, ácido bórico, sorbitol, EDTA.



Nombre	Aquoral Lipo
Distribuidor	Esteve
Fabricante	Farmigea S.p.A
Formato	MULTI (10ml)
Principios Activos	AH 0,15% CXL + Liposomas (fosfolípidos)
Conservante	No
Otros componentes	Crocina, EDTA



TS = 44 din/cm
V = 6 mPas

Nombre	Artelac COMPLETE
Distribuidor	Bausch & Lomb
Fabricante	Dr Gerhard Chem.-pharm, Fabrik GmbH
Formato	MULTI (10ml) UD (30x0,5ml)
Principios Activos	AH 0,24% + Carbómero 0,06% + triglicéridos de cadena media
Conservante	No
Otros componentes	Glicerol.



TS = 50 din/cm
V = 11 mPas

TS = 42 din/cm
V = 80 mPas

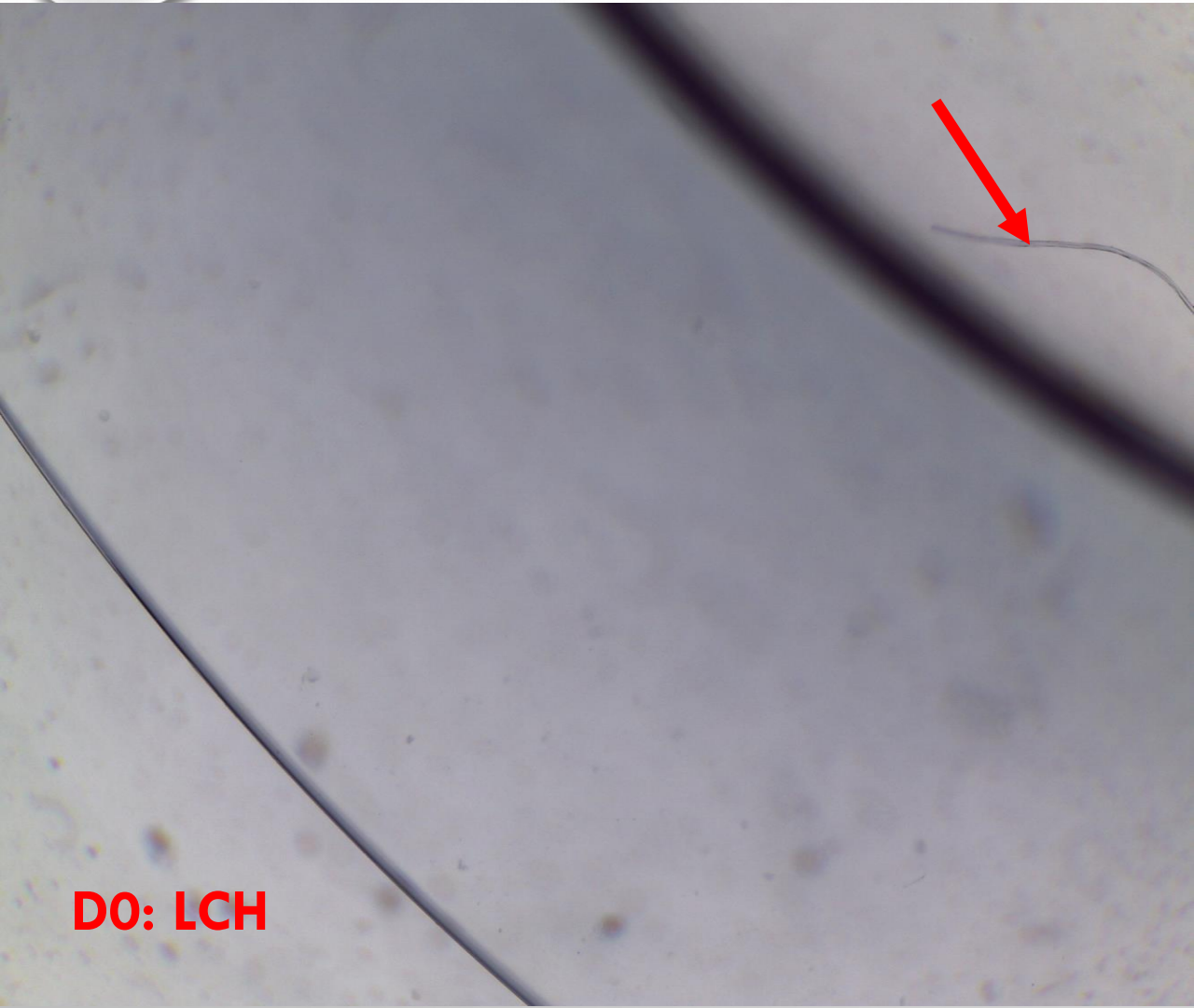
Fuente:
lagrimasartificiales.info

LC Utilizadas

- Hidrogel Convencional → Lens55 (Servilens)
 - pHEMA
 - 55% H₂O
 - Dk/t = 19
 - Uso diario
- Hidrogel de Silicona → PureVision (Bausch&Lomb)
 - Balafilcon A
 - 36% H₂O
 - Dk = 91
 - Dk/t = 101
 - Uso diario o continuado 30 días



Resultados



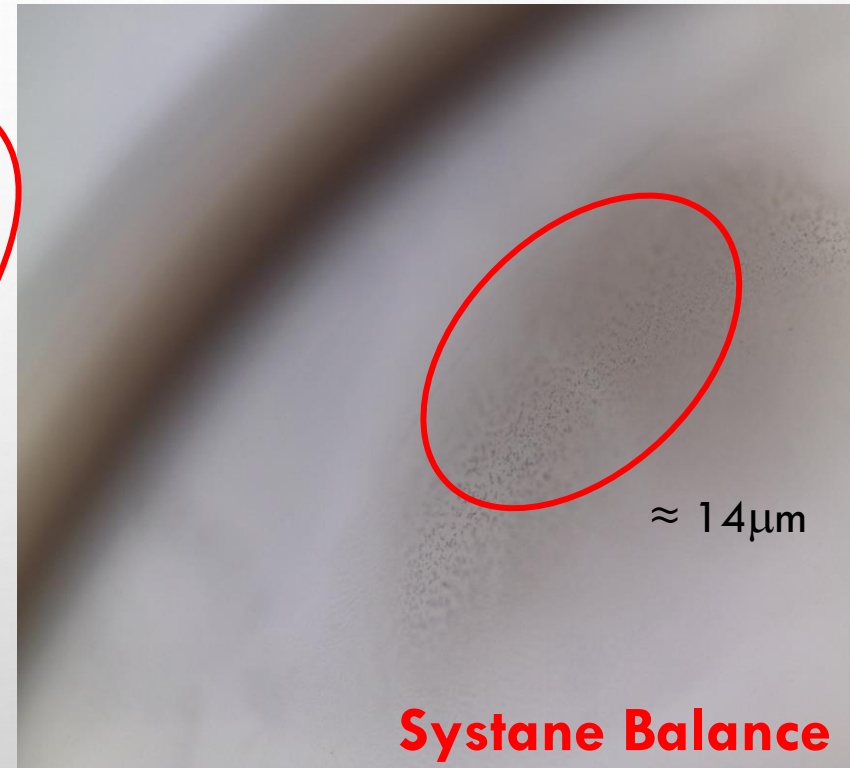
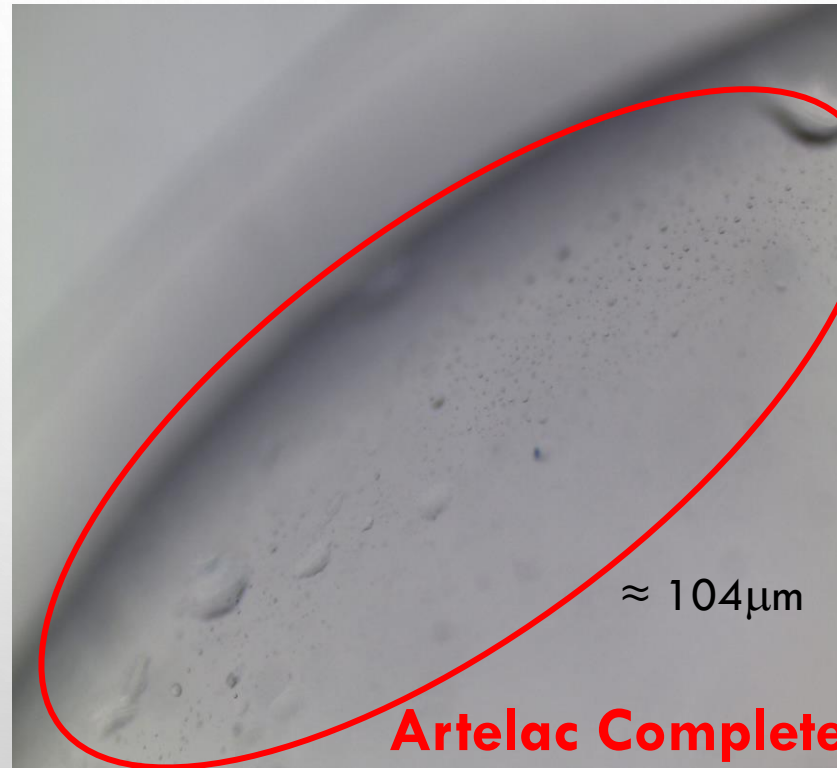
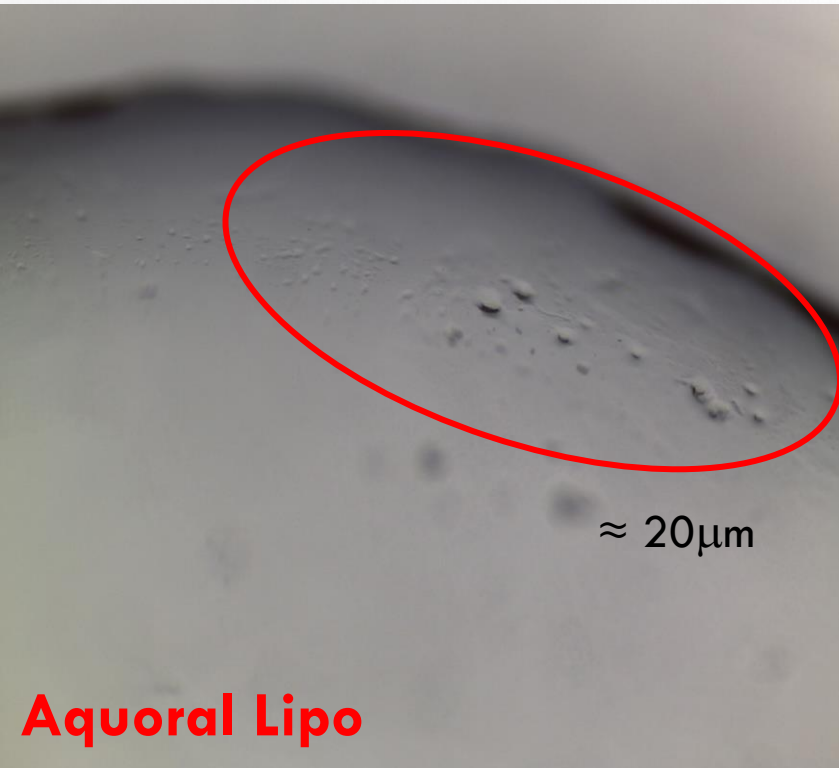
D0: LCH



D0: LCHS

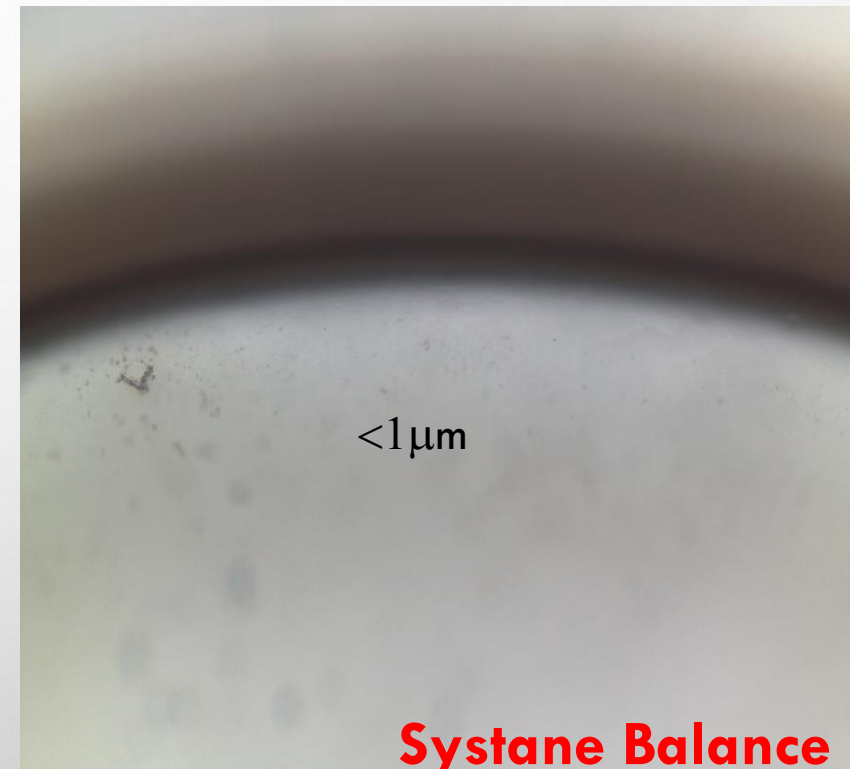
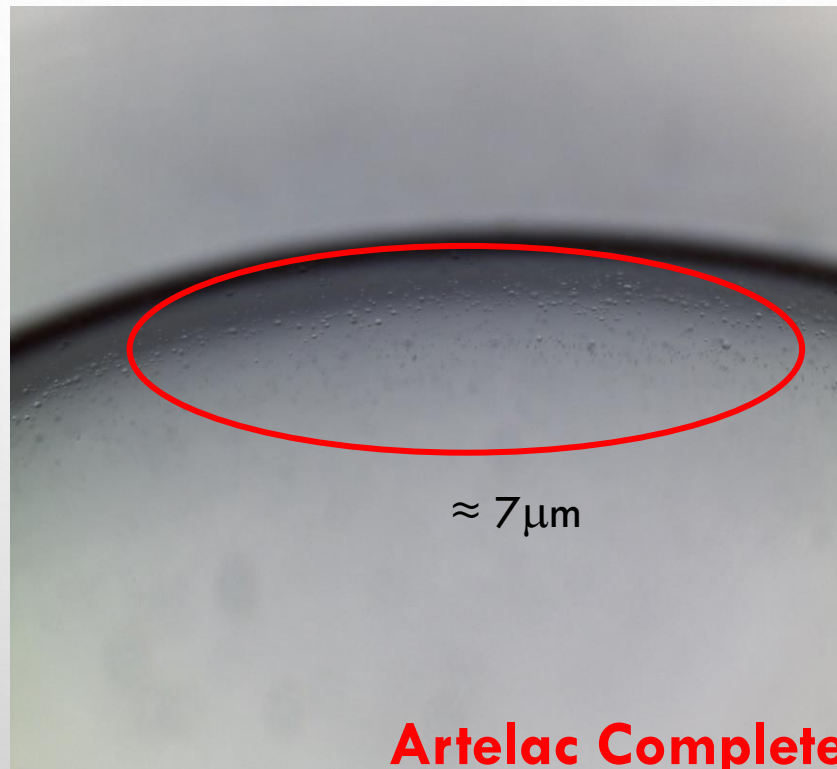
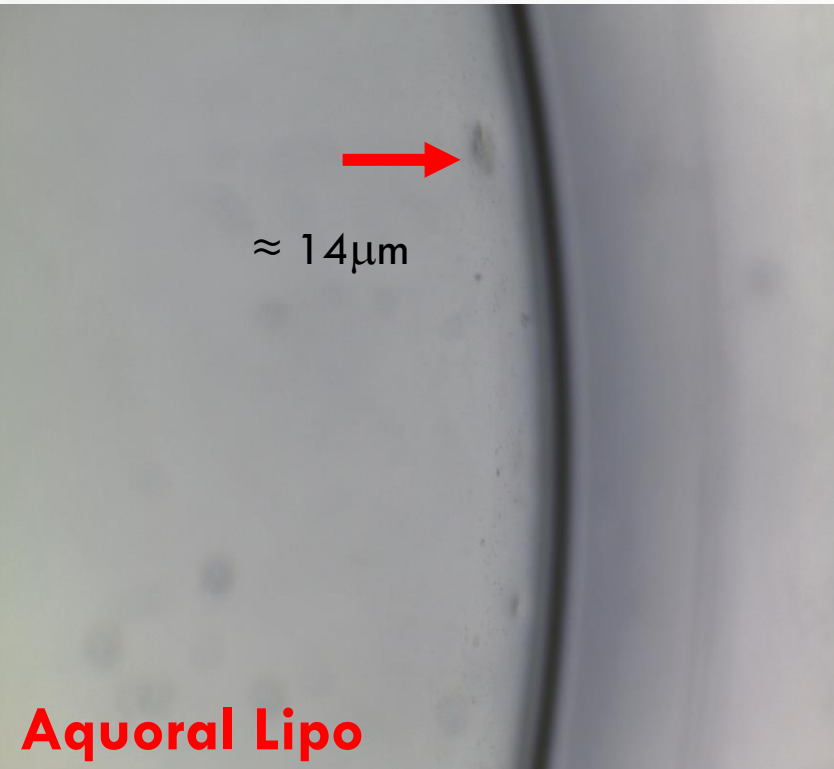
En D0 se observaron depósitos no lipídicos y artefactos de la manipulación en todas las LC.

Hidrogel Convencional



Los depósitos encontrados en LCH comprendieron entre 6 y $110\mu\text{m}$, mientras que en LCHS fueron entre 6 y $20\mu\text{m}$.

Hidrogel de Silicona



Los depósitos encontrados en LCH comprendieron entre 6 y 110 μm , mientras que en LCHS fueron entre 6 y 20 μm .

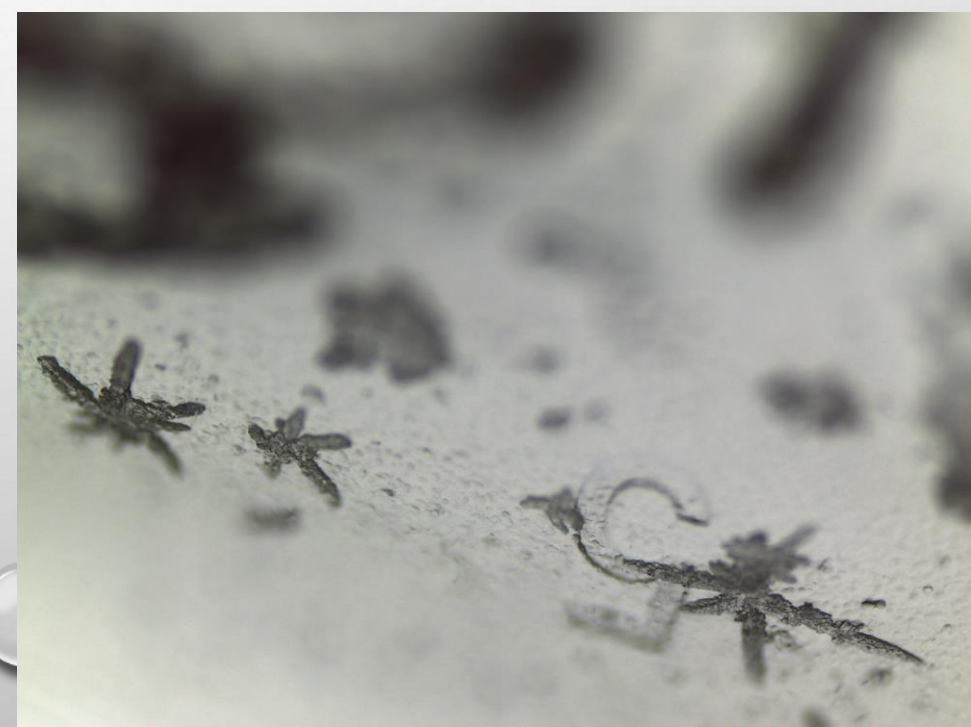
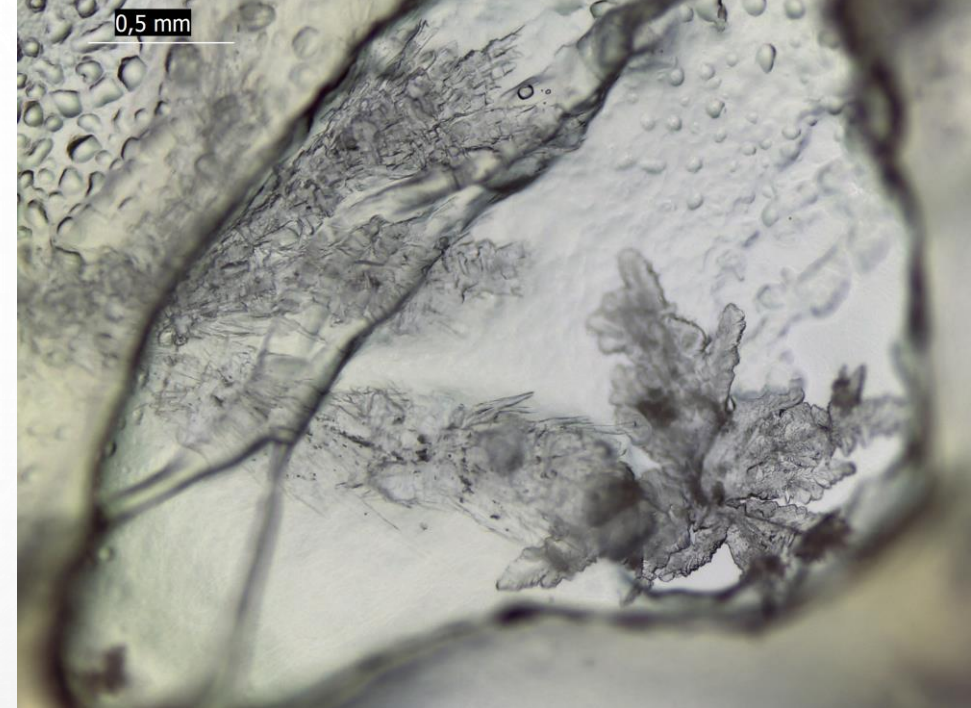


LCH + Aquoral Lipo



LCHS + Aquoral Lipo

En vista macroscópica se observa un claro cambio de color amarillento en ambas LC sumergidas en Aquoral Lipo®, sin cambios en las demás.



Conclusiones

- Los componentes lipídicos de las lágrimas artificiales pueden adherirse a la superficie de las LC, con preferencia, en general, a las fabricadas con hidrogel convencional.
- No obstante, es imprescindible considerar la tensión superficial y viscosidad.
- Algunas lágrimas pueden teñir la LC afectando probablemente a la calidad y función visual.
- Son necesarios más estudios comparativos entre distintos materiales para LC y distintos componentes lipídicos.



¡Gracias!