

Los ácidos alquil éter carboxílicos y sus sales, una opción ultra-suave para formulaciones cosméticas

Silvia Lacueva y Núria Marimon

Kao Chemicals Europe

El sector de la cosmética es un mercado muy ágil que exige al formulador una revisión continuada de las formulaciones para adaptarse a las necesidades y exigencias del consumidor. Los Ácidos Alquil Éter Carboxílicos y sus sales (EC) son tensioactivos aniónicos con una excelente compatibilidad ocular y dérmica; poseen un buen perfil eco-toxicológico y son compatibles con todo tipo de tensioactivos y aditivos específicos, por lo que se pueden utilizar como ingrediente principal en productos de higiene personal de nueva generación. El Potassium Laureth-4 Carboxylate, último desarrollo de Kao Chemicals Europe, proporciona una cremosidad, suavidad, consistencia y volumen de espuma únicas a las formulaciones en las que se utiliza, siendo fácilmente espesadas con sal y totalmente transparentes.

Introducción

Hoy en día el mercado está cambiando muy rápidamente para poder satisfacer las necesidades de los consumidores. Las formulaciones de higiene personal han evolucionado durante las últimas décadas desde limpiadores y espumas básicas a sofisticados sistemas que contienen una variedad de tensioactivos combinados entre sí.

Los requerimientos básicos en la elección de un tensioactivo en productos de higiene personal, son proporcionar una limpieza óptima, una buena espuma y sobretodo, presentar una buena compatibilidad ocular y dérmica.

Los Ácidos Alquil Éter Carboxílicos y sus sales (EC) cumplen con estos requisitos y se han utilizado en productos para el cuidado personal desde hace años debido a su extrema suavidad en ojos y piel, a sus buenas propiedades eco-toxicológicas y a su buena compatibilidad con todo tipo de tensioactivos – incluyendo tensioactivos catiónicos – y aditivos específicos, tales como polímeros catiónicos. Investigaciones sobre el uso y las propiedades de los EC en un gran número de productos cosméticos han demostrado su efectividad en mejorar el grado de acondicionamiento en piel y en cabello, debido a su efecto positivo en la formación de coacervados que

implican una mejor deposición sobre las superficies de la piel y el cabello. Adicionalmente, los EC ayudan a la creación de espuma y son buenos agentes solubilizantes de materiales hidrofóbicos como las siliconas, mejorando por tanto el brillo del cabello, entre otros muchos beneficios.

El Potassium Laureth-4 Carboxylate es el último EC desarrollado por Kao Chemicals Europe (KCE) y proporciona una cremosidad, suavidad, consistencia y volumen de espuma únicas a las formulaciones en las que se utiliza, siendo fácilmente espesadas con sal y totalmente transparentes.

Ácidos alquil éter carboxílicos y sus derivados

Kao Chemicals Europe (KCE) produce una amplia gama de Ácidos Alquil Éter Carboxílicos así como sus sales (EC)^{1,2,3}, que se resumen en la Tabla 1.

Descripción química

Los EC presentan la siguiente estructura química (Fig.1).

INCI Name	EO	Alkyl Chain	Appearance (20°C)	Active matter (%)
Potassium Laureth-4 Carboxylate	2.5	C ₁₂ /C ₁₄	Paste	≈ 60
Sodium Laureth-5 Carboxylate	4	C ₁₂	Paste	≈ 60
Laureth-6 Carboxylic Acid	4.5	C ₁₂ /C ₁₄	Liquid	≈ 92
Sodium Laureth-6 Carboxylate	4.5	C ₁₂ /C ₁₄	Paste	≈ 82
Sodium Laureth-6 Carboxylate	4.5	C ₁₂ /C ₁₄	Liquid	≈ 22
Laureth-11 Carboxylic Acid	10	C ₁₂ /C ₁₄	Liquid	≈ 90
Sodium Laureth-11 Carboxylate	10	C ₁₂ /C ₁₄	Liquid	≈ 70

Tabla 1. Gama de EC comercializados por KCE.

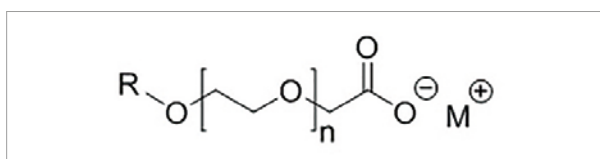


Figura 1. Estructura química de los EC.

Las cadenas alquílicas *R* provienen de alcoholes grasos de origen vegetal y generalmente tienen una distribución de carbonos de entre C₄ y C₁₈.

El grado de etoxilación se representa por la letra *n* y suele variar entre 2 y 20.

M puede ser hidrógeno en el caso de la forma ácida o un catión como el sodio, o el potasio, entre otros.

Los EC principalmente utilizados en aplicaciones de cuidado personal están basados en cadenas alquílicas de coco (C_{12/14}) y comercialmente en KCE (Tabla 1) están disponibles en forma ácida (con un contenido en materia activa cercano al 90%) o en forma de sal neutralizada (con un contenido en materia activa que varía entre el 22-82%). El grado de etoxilación de la gama para cosmética varía entre 2,5 y 10 moles de Óxido de Etileno (OE).

La presencia en su estructura del grupo carboxílico permite a los EC actuar tanto como tensioactivos aniónicos como no iónicos en función del pH del medio. En medio ácido actúan como tensioactivos no iónicos, mientras

Combined Benefits	
Nonionic Surfactant	Anionic Surfactant
Mild to skin, hair and mucous membranes	Good lather in hard water
Compatible with all surfactant classes	Good foaminess in hard water
Good emulsifier & solubiliser	Improved thickenability of nonionics surfactants
Complexation of cations without inactivation	
Improved efficacy of quats & hair dyes	

Tabla 2. Beneficios de los EC en Higiene Personal.

que en condiciones alcalinas adquieren las propiedades de un tensioactivo aniónico. Esta característica permite proporcionar diferentes beneficios en función de su carácter iónico (Tabla 2).

La estructura química de los EC permite la formación de formas cíclicas (Fig.2) solubles incluso en agua dura, y estables en presencia de moléculas catiónicas^{4,5}.

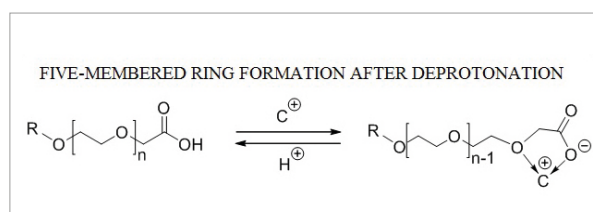


Figura 2. Interacción de los EC con cationes orgánicos e inorgánicos.

Propiedades Físico-Químicas

Las propiedades físico-químicas de los ácidos EC vienen determinadas por la hidrofobicidad de la cadena alquílica y el grado de etoxilación, así como por la base utilizada en la neutralización y el pH final requerido para la aplicación en particular.

El grupo poliglicólico hidrofílico es responsable de la buena solubilidad y del poder de dispersión del jabón. Mediante una variación en la longitud y en la estructura de la cadena de carbono hidrofóbica y el grado de etoxilación, se pueden modificar las propiedades. Los EC con una cadena corta mantienen sus propiedades de bajo poder espumante en un amplio rango de temperaturas y pH. Los EC de cadena media (C_{12/14}) son productos espumantes, mientras que los de cadenas más largas se caracterizan por dar lubricidad.

En lo que se refiere a la estabilidad química, los EC son tensioactivos muy estables y no se hidrolizan ni en medio ácido ni en alcalino.

Propiedades Eco-Toxicológicas

El perfil eco-toxicológico de un tensioactivo es una de las características más importantes a considerar, especialmente en Europa, donde las regulaciones cada vez son más restrictivas. La obtención de una etiqueta "Eco" en formulaciones de geles de baño, jabones líquidos, champús o acondicionadores, exige que todos los ingredientes de la fórmula sean biodegradables, tanto en condiciones aeróbicas como anaeróbicas y que no sean tóxicos para los organismos acuáticos.

La biodegradabilidad y toxicidad acuática de los EC, determinadas según los protocolos de la OECD, señalan su fácil capacidad de biodegradación y su baja toxicidad acuática.

Propiedades de Irritación

Además de las características de espuma y limpieza suave requeridas en un tensioactivo para uso en higiene personal, la suavidad y baja irritación para ojos y piel⁶ es fundamental. Los EC se caracterizan por su bajo potencial de irritación tanto por si solos como en formulación.

Irritación dérmica

El método de *Solubilización de Zeina*, es un método *in vitro* que se correlaciona muy bien con el potencial de irritación dérmica de los tensioactivos. La Zeina es una proteína que se obtiene del maíz y cuya estructura es similar a la de la queratina de la piel y el cabello. Esta proteína es insoluble en agua pero soluble en presencia de tensioactivos. Un tensioactivo se considera más irritante cuanto mayor sea su capacidad en disolverla. El test se realiza a una concentración de 1% de materia seca. En la Figura 3 se muestran resultados comparativos entre diferentes tensioactivos

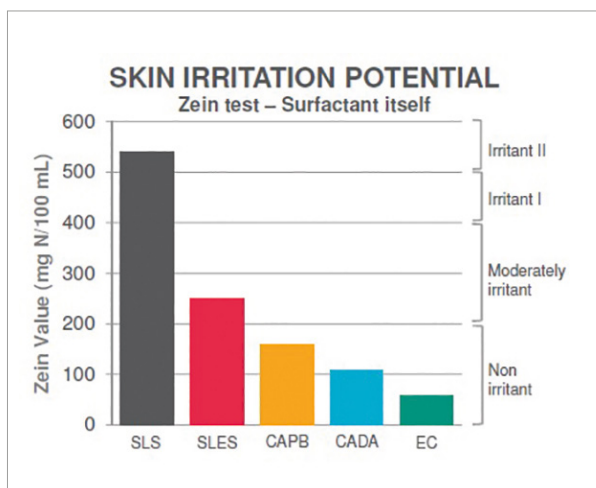


Figura 3. Potencial de irritación dérmica (solución al 1% residuo seco).

y los EC. Los EC son los menos irritantes y, según este método, clasificados como no irritantes para la piel.

Irritación ocular

El test de *Red Blood Cell* (RBC) es un método *in vitro* que se correlaciona con el potencial de irritación ocular aguda causada por los tensioactivos. Este test mide la rotura de la membrana (hemólisis) y la desnaturalización de la hemoglobina. La correlación entre estos dos parámetros permite medir la irritación ocular. La baja irritación ocular de los EC, comparado con otros tensioactivos, se muestra en la Fig. 4.

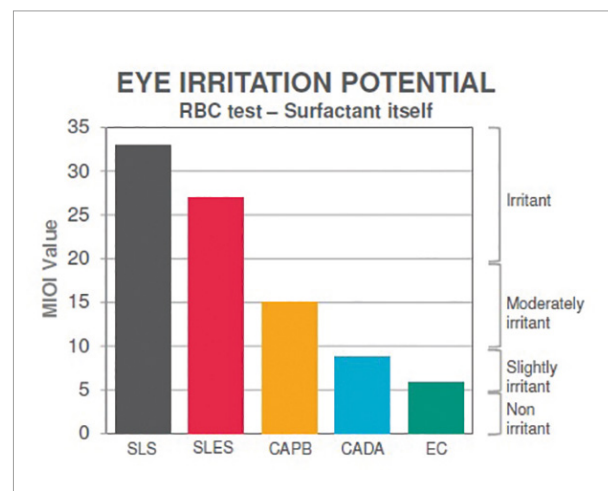


Figura 4. Potencial de irritación ocular (solución al 0,1% m.a.).

Los EC presentan el valor más bajo de irritación de todos los tensioactivos evaluados, tanto en irritación en la piel como en ocular.

Es bien sabido que los EC son capaces de reducir el nivel de irritación dérmica y ocular de tensioactivos más agresivos. En combinaciones binarias de Lauril Éter Sulfato Sódico (SLES) y Cocamidopropil Betaina (CAPB) donde parte del SLES es sustituido por un EC, se observa una disminución importante en la irritación. Las siguientes Figuras 5,6 muestran la reducción de la irritación al sustituir el SLES por EC en una mezcla binaria de Aniónico:CAPB, 3:1, siendo 2:1 el ratio óptimo entre SLES:EC.

Propiedades espumantes

La espuma es normalmente creada por movimientos mecánicos que generan la captura de aire formando un sistema coloidal, con una fase dispersa (el aire presente en las distintas burbujas) y una fase continua, el líquido que rodea a las burbujas.

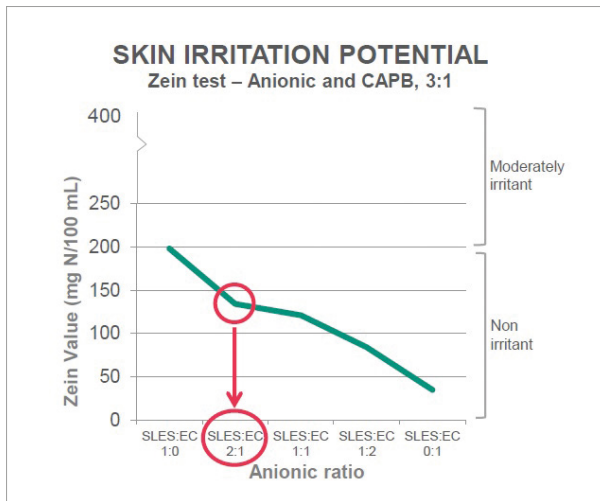


Figura 5. Potencial de irritación dérmica de SLES/EC.

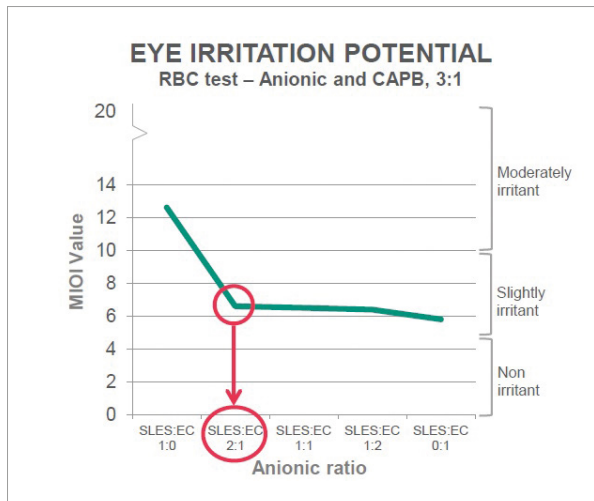


Figura 6. Potencial de irritación ocular de SLES/EC.

Los EC utilizados en higiene personal, con una cadena alquílica de C_{12/14} carbonos, presentan en general un poder espumante comparable a otros tensioactivos aniónicos no sulfatados presentes en el mercado.

Potassium Laureth-4 Carboxylate

La experiencia de KCE en el mercado de tensioactivos y el conocimiento, "Know How" de la tecnología relacionada con la producción de EC, ha permitido el desarrollo de un nuevo tensioactivo diseñado y optimizado para proporcionar una espuma óptima en formulaciones cosméticas ultra suaves, de nueva generación. El INCI de este nuevo tensioactivo es Potassium Laureth-4 Carboxylate⁷.

Espuma

Las excelentes propiedades espumantes de este nuevo tensioactivo son fácilmente demostrables mediante

diferentes técnicas instrumentales⁸, que permiten estudiar cada una de las características que definen una buena espuma: volumen, velocidad de formación, tamaño de burbuja, estabilidad, cremosidad, etc...

Algunas de estas propiedades son difíciles de caracterizar a partir de métodos instrumentales y hay que recurrir a ensayos sensoriales con panelistas experimentados.

Velocidad de creación y volumen de espuma

Las evaluaciones de velocidad de creación y de volumen de espuma se determinaron mediante métodos de ensayo y mediante test sensoriales.

La velocidad de creación de espuma se analiza mediante el SITA Foam Tester Analyzer y para el volumen de espuma se utiliza el test de Ross-Miles. Desafortunadamente, los resultados obtenidos instrumentalmente no correlacionan con los valores que

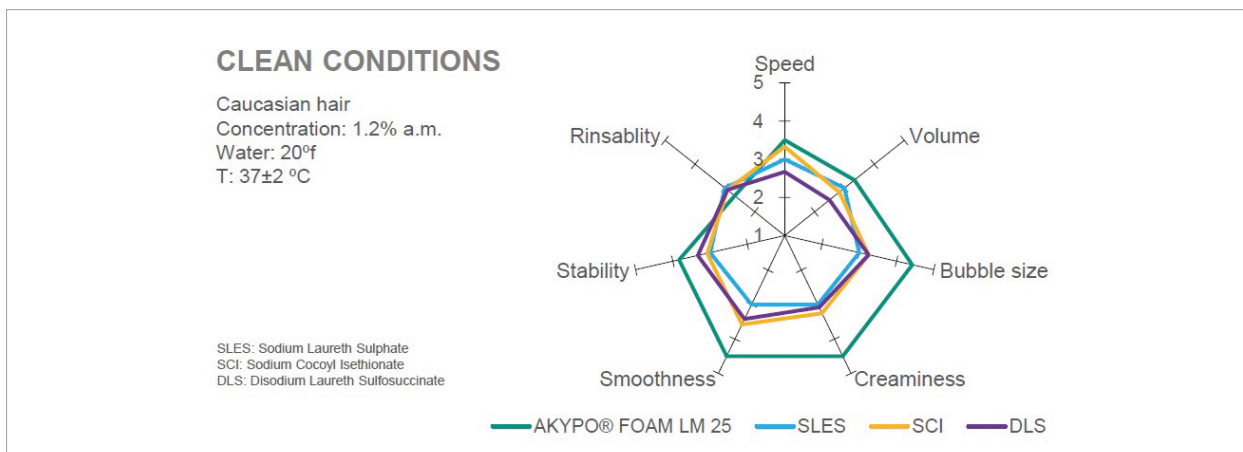
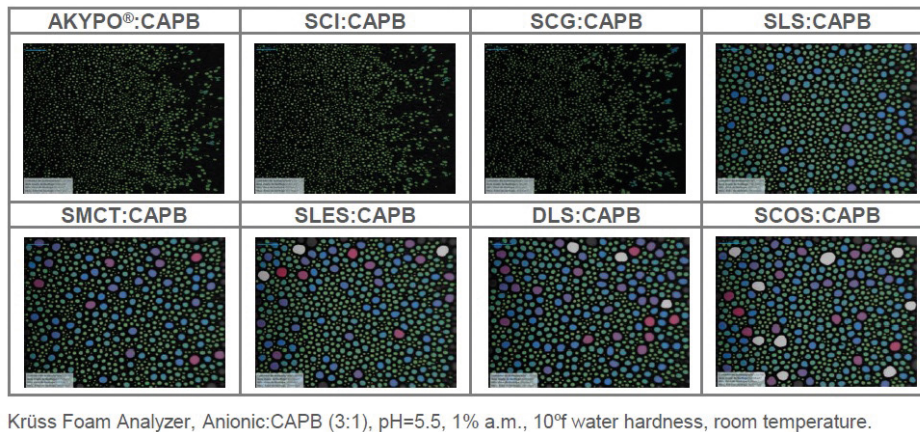


Figura 7. Evaluación sensorial de espuma.



Krüss Foam Analyzer, Anionic:CAPB (3:1), pH=5.5, 1% a.m., 10^of water hardness, room temperature.

Figura 8. Tamaño de burbuja de diferentes tensioactivos aniónicos combinados con CAPB.

los panelistas pueden determinar sensorialmente. No es posible entonces poder relacionar los resultados objetivos con los subjetivos en cuanto a estas dos propiedades, debido a que las condiciones de cada test (como por ejemplo la concentración o el mecanismo de generación de la espuma) son muy diferentes. A continuación (Fig.7) se muestran los resultados del test sensorial por ser más cercano a la percepción final de los consumidores.

Tamaño de burbuja

Otra de las propiedades importantes a analizar en una espuma es el tamaño de burbuja. Mediante el módulo de agitación de un Dynamic Foam Analyzer – DFA100 (KRÜSS GmbH) se genera espuma bajo unas condiciones controladas de agitación, tiempo, temperatura, concentración y dureza del agua. El tamaño de burbuja se determina a partir del análisis de las fotografías tomadas con este instrumento. En la valoración sensorial la mayor puntuación se correlaciona claramente con el tensioactivo de menor tamaño de burbuja. A continuación (Fig.8) se muestran las fotografías tomadas por el Krüss Foam Analyzer de los diferentes tensioactivos analizados, de menor a mayor tamaño de burbuja.

El Potassium Laureth-4 Carboxylate tiene el menor área de burbuja (7204 μm^2), proporcionando mayor superficie activa y, por lo tanto, se espera un incremento de la efectividad de la limpieza.

Consistencia de espuma

La consistencia de la espuma es una propiedad fácilmente apreciable por el consumidor. La sensación que

genera una espuma cremosa, suave y firme se asocia a cosméticos de alta calidad. Esta característica de la espuma se evalúa con un Texture Analyzer TA.XTPlus (Stable Micro Systems), mediante la inserción de una sonda en la espuma generada manualmente. Los valores de consistencia se obtienen calculando el valor de fuerza (g) a los 10 segundos y se presenta en la siguiente gráfica (Fig.9).

Como se puede observar el Potassium Laureth-4 Carboxylate proporciona valores de consistencia mayores que otros tensioactivos aniónicos.

También se consigue mejorar la consistencia de la espuma en una fórmula donde el único tensioactivo aniónico es el SLES incorporando el Potassium Laureth-4 Carboxylate. En la siguiente gráfica (Fig.10) se observa que aumentando el ratio SLES:Potassium Laureth-4 Carboxylate la consistencia de la espuma se incrementa.

Analizando conjuntamente los resultados del tamaño de burbuja y la consistencia de la misma se puede concluir que, no siempre existe correlación entre estas dos propiedades. Aunque el tamaño de burbuja de la espuma de un tensioactivo pueda ser muy bajo, no siempre implica una alta consistencia.

Estabilidad de espuma

Otro aspecto importante en una espuma es su estabilidad en el tiempo. Esta característica se evalúa visualmente, mediante la toma de fotografías a distintos tiempos de la espuma generada manualmente. A continuación (Fig.11) se muestran las fotografías tomadas del Potassium Laureth-4 Carboxylate y otros tensioactivos a 0 y 2 horas.

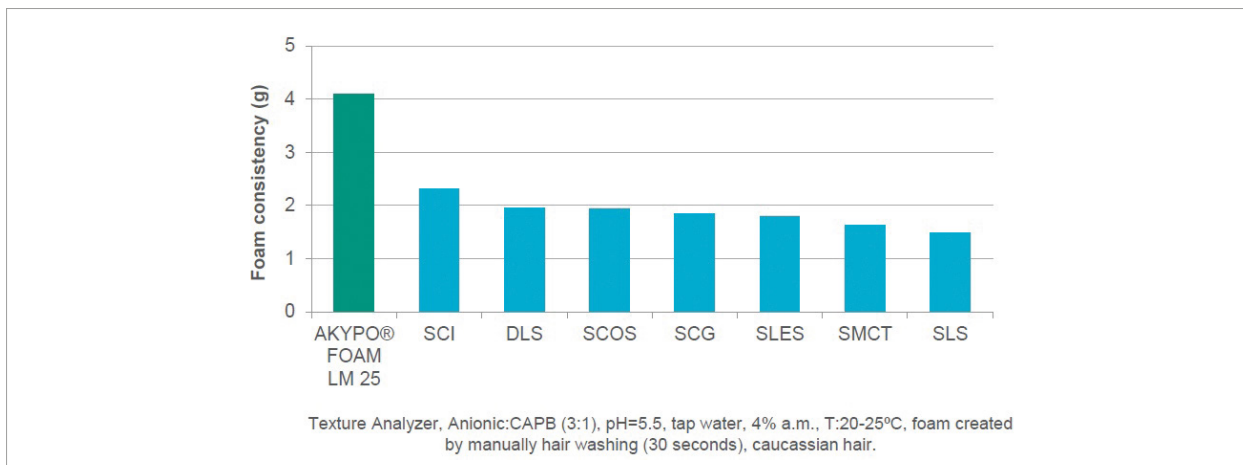


Figura 9. Consistencia de la espuma de diferentes tensioactivos aniónicos combinados con CAPB.

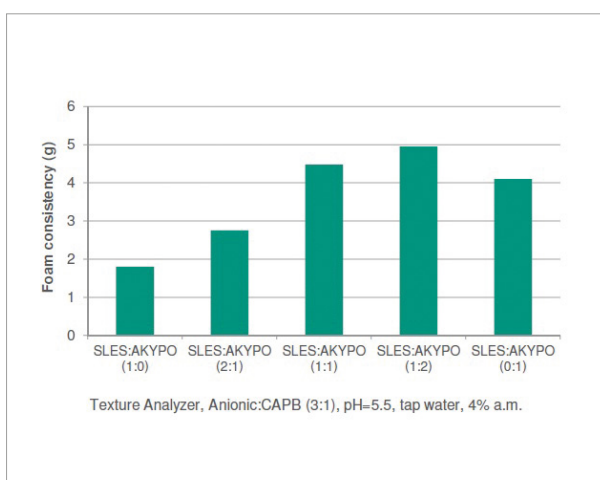


Figura 10. Consistencia de la espuma de combinaciones de SLES/EC con CAPB.

Los resultados muestran que la espuma que genera el Potassium Laureth-4 Carboxylate es muy estable en el tiempo, manteniendo prácticamente el mismo volumen y consistencia.

Cómo formular con Potassium Laureth-4 Carboxylate

El desarrollo de un producto final de higiene personal es complicado y requiere de un alto conocimiento por parte del formulador, que debe conseguir la combinación ideal de tensioactivos y aditivos que le permitan obtener las propiedades de aplicación finales que el consumidor valore y aprecie.

Viscosidad

En el desarrollo de formulaciones ultra suaves (exentas de sulfatos) el reto más difícil a superar por el formulador es la obtención de la viscosidad deseada.

Una de las formas más sencillas, fáciles y económicas para conseguir viscosidad en una fórmula típica de higiene personal es la utilización de Cloruro Sódico (NaCl). Desafortunadamente, los nuevos sistemas ultra suaves no



Figura 11. Estabilidad de la espuma de diferentes tensioactivos aniónicos combinados con CAPB.

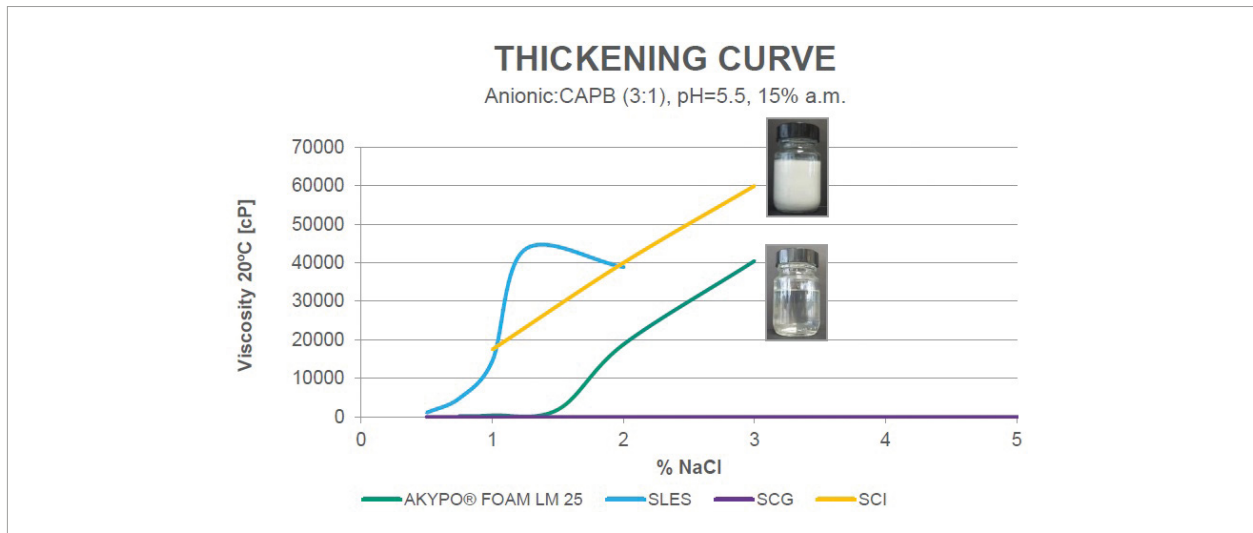


Figura 12. Curvas de viscosidad de diferentes tensioactivos aniónicos combinados con CAPB.

responden de la misma forma efectiva a este componente y se requiere la incorporación de un espesante.

Además de la excelente espuma, otra de las ventajas que ofrece el Potassium Laureth-4 Carboxylate al formulador, es su facilidad de respuesta al Cloruro Sódico, próxima a la del SLES, pudiéndose obtener soluciones tensioactivas espesas totalmente transparentes. En el siguiente gráfico (Fig.12) se muestran las curvas de viscosidad comparativas de varios tensioactivos aniónicos, en función del porcentaje de NaCl añadido.

El Potassium Laureth-4 Carboxylate es totalmente compatible con los diferentes espesantes que hay en el mercado en el caso en que no se quiera la incorporación de sal para conseguir viscosidad.

Influencia del pH

Los EC son moléculas que según el pH del medio tienen carácter aniónico o no iónico. Cuando el pH se encuentra en valores bajos, alrededor de pH 5, empieza a prevalecer más el carácter no iónico y una fórmula transparente puede comenzar a presentar una cierta turbidez. Una forma de superar este inconveniente es la combinación del EC con tensioactivos anfotéricos. La experiencia de laboratorio en KCE, nos permite recomendar la utilización de Hidroxisultainas como tensioactivo anfotérico secundario, para seguir manteniendo la transparencia, siendo la mejor combinación la Lauril Hidroxisultaina en una relación (en materia activa) de 1:1 con el EC. Con esta combinación se consigue reducir la temperatura de enturbiamiento por debajo de 0°C y mantener una buena estabilidad. Estos resultados se muestran en la siguiente gráfica (Fig.13).

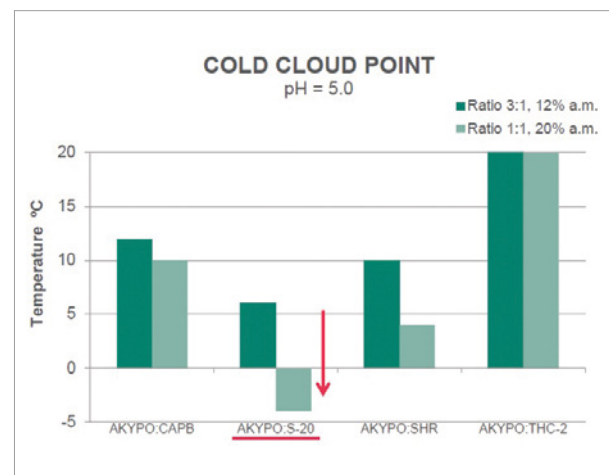


Figura 13. Puntos de enturbiamiento por frío.

Ejemplos de formulaciones

La fórmula C-310 es un *Shower Cream* (Crema de ducha) con un 10% de aceite de girasol, sin la presencia de sulfatos ni de ácidos grasos, que proporciona una cremosidad de espuma excelente únicamente con la presencia de un solo tensioactivo aniónico, el Potassium Laureth-4 Carboxylate (Tabla 3).

El Potassium Laureth-4 Carboxylate permite formular productos para el afeitado facial gracias a la suavidad que aporta y a la cremosidad de la espuma, ideal para el afeitado, como por ejemplo la fórmula C-309 *Ultra-Mild Shaving Cream* (Crema de afeitado) (Tabla 4).

Los productos de limpieza facial requieren de una especial suavidad, el Potassium Laureth-4 Carboxylate cumpliendo con este requisito, está especialmente indicado para estas aplicaciones. Un ejemplo es la fórmula C-303

Ref. C-310

SHOWER CREAM

%

AKYPO® FOAM LM 25 Potassium Laureth-4 Carboxylate	20.8
BETADET® HR Cocamidopropyl Betaine	10.0
EMANON® EV-E Glycereth-7 Caprylate/Caprate	3.0
AMIDET® N PEG-4 Rapeseedamide	1.5
KAOPAN® TW-IS399S PEG-160 Sorbitan Triisostearate	1.5
Sunflower Oil	10.0
Glycerine 99%	3.0
Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer	1.0
Additives*	q.s.
Deionized Water	Up to 100
Appearance (20°C)	White viscous liquid
Viscosity Brookfield 20°C (cP)	Approx. 76,000
pH (as it is)	Approx. 6.0

Tabla 3.

Ref. C-309

ULTRA-MILD SHAVING CREAM

%

AKYPO® FOAM LM 25 Potassium Laureth-4 Carboxylate	40.5
LEVENOL® H&B Glycereth-2 Cocoate	5.0
DANOX® BF-22 Glycol Distearate, Laureth-4, Cocamidopropyl Betaine	4.0
Glycerine 99%	3.0
Polyquaternium-7	3.0
Coconut Oil	2.0
Additives*	q.s.
Deionized Water	Up to 100
Appearance (20°C)	Pearled viscous paste
pH (as it is)	Approx. 7.0

Tabla 4.

es un *Gentle Facial Wash* (Limpiador facial) que utiliza este ingrediente como único aniónico combinado con la Lauril Hidroxisultaina, tensioactivo anfotérico, también ultra suave (Tabla 5).

Ref. C-303

GENTLE FACIAL WASH

%

AKYPO® FOAM LM 25 Potassium Laureth-4 Carboxylate	14.3
BETADET® S-20 Lauryl Hydroxysultaine	21.1
KAOPAN® TW-IS399S PEG-160 Sorbitan Triisostearate	0.5
Glycerine 99%	5.0
Glycine Betaine	1.0
Additives*	q.s.
Deionized Water	Up to 100
Appearance (20°C)	Clear viscous liquid
Viscosity Brookfield 20°C (cP)	Approx. 2,200
pH (as it is)	Approx. 5.5

Tabla 5.

Ref. C-290

CREAMY & SOFT SHAMPOO

%

AKYPO® FOAM LM 25 Potassium Laureth-4 Carboxylate	28.0
BETADET® HR Cocamidopropyl Betaine	19.2
KAOSOFCARE® GP-1 PPG-3 Caprylyl Ether	0.6
KAOPAN® TW-IS399S PEG-160 Sorbitan Triisostearate	0.5
Polyquaternium-37	5.0
Silicone Quaternium-16	2.4
Additives*	q.s.
Deionized Water	Up to 100
Appearance (20°C)	White viscous gel
Viscosity Brookfield 20°C (cP)	Approx. 17,400
pH (as it is)	Approx. 5.5

Tabla 6.

La fórmula C-290 es un *Creamy & Soft Shampoo* (Champú cremoso y suave) exento de sulfatos en el que se combina el EC con la Cocamidopropil Betaina. Gracias a las propiedades espumantes de este aniónico, se consigue una espuma con mucha consistencia, cremosidad y volumen. La adición del PPG-3 Caprilil Éter aporta suavidad, mejora la peinabilidad y aumenta el brillo del cabello (Tabla 6).

La referencia C-297 es un *Rich Foam Shampoo* (Champú espumante) de aspecto transparente, altamente espumante y excelente poder de acondicionamiento (Tabla 7).

Ref. C-297

RICH FOAM SHAMPOO**%**

AKYPO® FOAM LM 25 Potassium Laureth-4 Carboxylate	24.4
BETADET® SHR Cocamidopropyl Hydroxysultaine	11.4
KAO SOFCARE® GP-1 PPG-3 Caprylyl Ether	1.5
Polyquaternium-7	1.0
PEG-7 Dimethicone	1.0
Polyquaternium-10	0.3
Additives*	q.s.
Deionized Water	Up to 100
Appearance (20°C)	Clear viscous liquid
Viscosity Brookfield 20°C (cP)	Approx. 10,000
pH (as it is)	Approx. 6.0

Tabla 7.

Conclusiones

La tendencia del mercado es a formular productos con bases muy suaves y de alta calidad, exentas de sulfatos, calificadas como ultra suaves.

Los requerimientos básicos en la elección de un tensioactivo en productos de higiene personal, son proporcionar una limpieza óptima, una buena espuma y sobretodo, presentar una buena compatibilidad ocular y dérmica.

Los Ácidos Alquil Éter Carboxílicos y sus sales (EC) son tensioactivos que cumplen con todos los requisitos anteriores y son ampliamente utilizados en Higiene Personal. Sus propiedades de aplicación vienen definidas por su estructura química versátil (cadena alquílica, grado de etoxilación y grado de neutralización).

El AKYPO® FOAM LM 25 (Potassium Laureth-4 Carboxylate) proporciona una cremosidad, suavidad, consistencia y volumen de espuma únicas a las formulaciones en las que se utiliza, siendo fácilmente espesadas con sal y totalmente transparentes.

Bibliografía

1. N. Subirats, P. Castán, M. Stapels. Alkyl Ether Carboxylates – Multi-functional and Outstanding Performance for Personal Care Applications. SOFW-Journal 10-2009, 135; 58-68.
2. N. Subirats, P. Castán. New Concepts for Alkyl Ether Carboxylates in Personal Care. SOFW-Journal 5-2010, 136; 2-11.
3. Dr. Denzer, M. Michaelsen, R. Jansen, Dr. Benade. Akypo® Foam: The Rapid Foam Booster. Cosmetic Science Technology 2015; 178-185.
4. N. Subirats, P. Castán, A. García. Akypo® Optimizing Coacervate Formation. CED 2010.
5. N. Subirats, P. Castán, A. García. Alkyl ether carboxylates Optimizing coacervate formation. Focus on Detergency – Supplement to Household and Personal Care Today n2/2010; 33-38.
6. T. Ozawa, K. Endo, T. Masui, M. Miyaki, K. Matsuo, S. Yamada. Advantage of Sodium Polyxyethylene Lauryl Ether Carboxylate as a Mild Cleansing Agent. AOCs Journal of Surfactants & Detergents, May 2016.
7. S. Lacueva. Unique anionic surfactant for sulfate-free formulations with outstanding performance. CED 2019.
8. N. Marimon-Margarit, P. Castán, J. Benade. Foam characterization: from basic properties to new sensory feelings. IFSCC 2018. ●

AKYPO® FOAM LM 25

ULTRA-MILD SURFACTANT
SOFT & CREAMY FOAM TEXTURE
MICRO BUBBLE SIZE

MILD CLEANSER WITH A CREAMY, GENTLE AND RICH FOAM

KAO'S SURFACTANT TECHNOLOGY APPLIED TO PERSONAL CARE

eco together Enriching lives, in harmony with nature.

KAO Chemicals Europe
Puig dels Tudons, 10
E-08210 Barberà del Vallès

Tel.: +34 937 399 300
e-mail: marketing@kao.es
kaochemicals-eu.com

kao