

## **1. TENSIOACTIVOS.**

Los tensoactivos fueron desarrollados en la primera mitad del siglo XX, y han suplantado ampliamente al jabón tradicional.

Los tensoactivos son sustancias cuyas moléculas están constituidas por dos partes bien diferenciadas. Una de ellas es de carácter hidrófilo, es decir, soluble en agua o sustancias polares, y la otra de carácter hidrófobo, soluble en sustancias apolares.

Los tensoactivos se caracterizan fundamentalmente por disminuir la tensión superficial e interfacial. Como consecuencia de ello, estas sustancias presentan las siguientes propiedades: actúan como detergentes, son espumantes, tienen capacidad solubilizante, son emulsionantes (líquido que tiene en suspensión pequeñísimas partículas de sustancias insolubles en agua) se comportan como humectantes (que humedece) y actúan como dispersantes (sustancia que ayuda a la dispersión de partículas que se encuentran en suspensión en un líquido).

Son moléculas que constan de dos partes: una parte orgánica, soluble en los aceites e hidrófoba, y otra polar e hidrófila, es decir, con carga eléctrica, que es soluble en agua.

En una mezcla de agua y grasa forman pequeñas burbujas, llamadas micelas, con la parte hidrófoba en el interior, que se rellena de grasa, y la parte hidrófila en el exterior. Estas micelas permiten la disolución de las grasas en el agua.

La parte hidrófoba de los tensoactivos está formada por una cadena no ramificada con un número par de átomos de carbono. Las cadenas ramificadas son más hidrófobas, pero su uso se ha limitado porque no son biodegradables.

Al contacto con el agua las moléculas individuales se orientan de tal modo que la parte hidrófoba sobresale del nivel del agua encarándose al aire o bien se juntan con las partes hidrófobas de otras moléculas formando burbujas en que las partes hidrófobas quedan en el centro, y los restos solubles en agua quedan entonces en la periferia disueltos en el agua.

### **1.1. Tensoactivos iónicos.**

Los tensoactivos iónicos tienen fuerte afinidad con el agua, motivada por su atracción electrostática hacia los dipolos del agua que puede arrastrar consigo a las

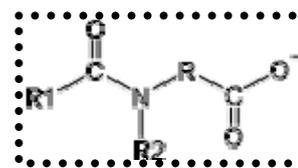


FOTO 5. Tensoactivo.

soluciones de cadenas de hidrocarburos. Dentro de los iónicos hay diferentes tensoactivos que ionizan el agua.

### 1.1.1. Tensoactivos aniónicos.

Son derivados de ácidos grasos de cadena larga los cuales han sido neutralizados con una base que generalmente es hidróxido de sodio. Físicoquímicamente es una sustancia que tiene la propiedad de alterar la energía superficial. Si la tensión superficial disminuye la energía libre de superficie disminuye porque éstas están directamente relacionadas.

Están constituidos por una cadena alquílica lineal o ramificada que va de 10 a 14 átomos de carbono, y en su extremo polar de la molécula se encuentra un anión.

### 1.1.2. Tensoactivos no-iónicos.

Los surfactantes o tensoactivos no-iónicos son aquellos que se solubilizan mediante un efecto combinado de un cierto número de grupos solubilizantes débiles (hidrófilos) tales como enlace tipo éter ó grupos hidroxilos en su molécula.

## 2. EL JABÓN.

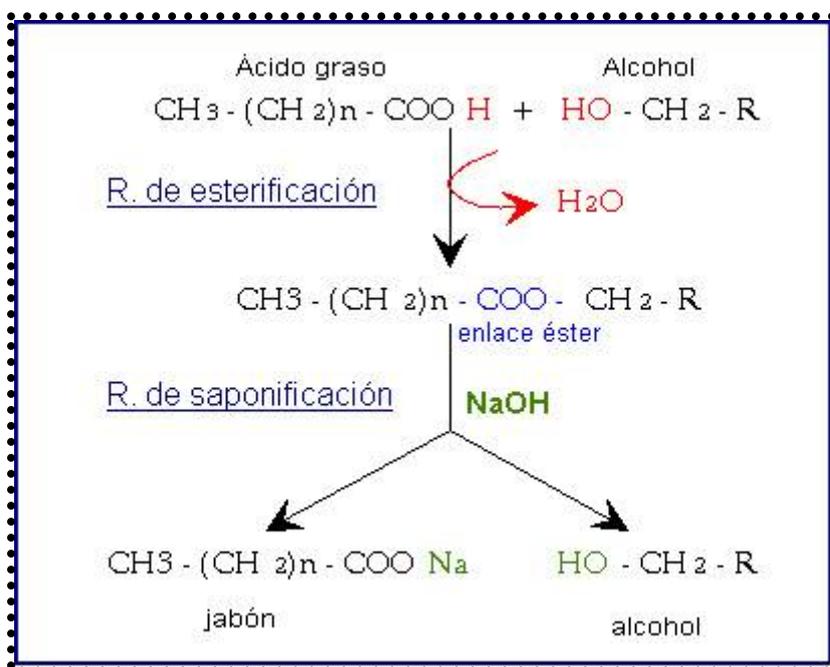


FOTO 6. Proceso de obtención del jabón.

El jabón es el resultado de la reacción química entre un álcali (hidróxido de sodio o de potasio) y algún ácido graso; esta reacción se denomina saponificación. El ácido graso puede ser, por ejemplo, la manteca de cerdo o el aceite de coco.

El jabón es soluble en agua y, por sus propiedades deterativas, sirve comúnmente para lavar.

Los jabones ejercen su acción limpiadora sobre las grasas en presencia del agua debido a la estructura de sus moléculas. Éstas tienen una parte liposoluble y otra hidrosoluble.

El componente liposoluble hace que el jabón moje la grasa disolviéndola y el componente hidrosoluble hace que el jabón se disuelva a su vez en el agua.

Las manchas de grasa no se pueden eliminar sólo con agua por ser insolubles en ella. El jabón en cambio, que es soluble en ambas, permite que la grasa pase a la disolución desapareciendo la mancha de grasa.

Cuando un jabón se disuelve en agua disminuye la tensión superficial de ésta, con lo que

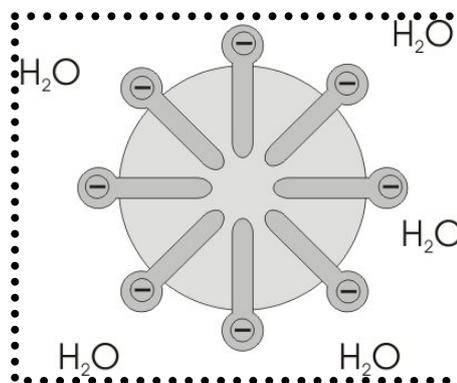


FOTO 7. Estructura de la Micela.

favorece su penetración en los intersticios de la sustancia a lavar. Por otra parte, los grupos hidrofóbicos del jabón se disuelven unos en otros, mientras que los grupos hidrofílicos se orientan hacia el agua generando un coloide, es decir, un agregado de muchas moléculas convenientemente orientadas. Como las micelas coloidales están cargadas y se repelen mutuamente, presentan una gran estabilidad.

### 3. METHYLCHLOROISOTHIAZOLINONE.

Methylchloroisothiazolinone (5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona) es un preservativo con efectos antibacterianos y antifúngicos en el grupo de isotiazolinonas. Es eficaz contra las bacterias gram-positivas y gram-negativas, levaduras y hongos.

Methylchloroisothiazolinone se puede utilizar en combinación con otros conservantes.

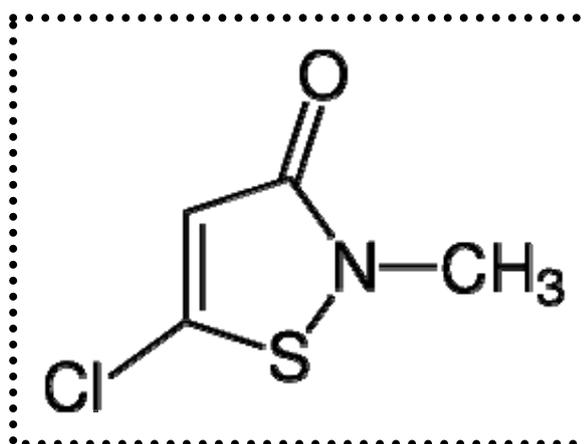


FOTO 8. Fórmula de Methylchloroisothiazolinone.

En su forma pura o en altas concentraciones, pueden irritar la piel y la membrana o causar quemaduras químicas.

#### **4. METHYLISOTHIAZOLINONE.**

Methylisothiazolinone, es un poderoso biocida y el preservativo dentro del grupo de isotiazolinonas, utilizado en los champúes y productos para el cuidado corporal. Aunque por mucho tiempo considerada segura para su uso en cosméticos, los últimos estudios in vitro han demostrado que es neurotóxico, dañando células cerebrales de rata en cultivo de tejidos.

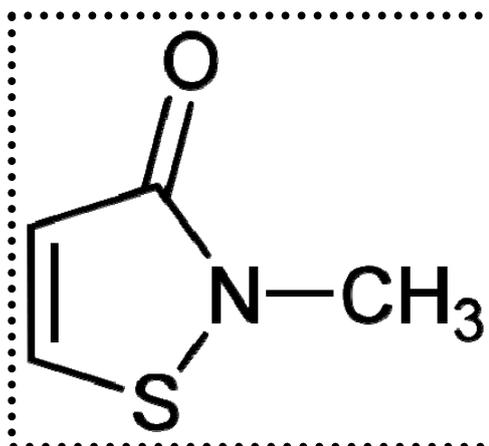


FOTO 9. Fórmula de Methylisothiazolinone.

Metilisotiazolinona se utiliza para controlar el crecimiento de microbios en el agua que contienen disoluciones.

La preocupación ambiental, es que son extremadamente tóxicos para los peces. El uso extendido de isotiazolinonas en entornos industriales ha dado lugar a un gran número de casos notificados de la exposición ocupacional humanos, a veces alcanzando proporciones muy elevadas. Esto ocurre principalmente, cuando los trabajadores están expuestos a las soluciones madre durante el proceso de dilución, por lo general resulta en quemaduras cáusticas, dermatitis de contacto, y la sensibilización alérgica.

La exposición no ocupacional a las isotiazolinonas por la población en general también ocurre, aunque a concentraciones mucho más bajas. Estos compuestos pueden ser detectados en el aire interior con aire acondicionado y están presentes en un número muy grande de los cosméticos de uso común cosméticas.

#### **5. PERFUMES.**

El perfume es una mezcla que contiene sustancias aromáticas, pudiendo ser éstas aceites esenciales naturales o esencias sintéticas; un disolvente que puede ser sólido o líquido (alcohol en la mayoría de los casos) y un fijador, utilizado para proporcionar un agradable y duradero aroma a diferentes objetos.

Su composición química es muy variada; a menudo encierran hidrocarburos de fórmula  $C_{10}H_{16}$  o un múltiplo o submúltiplo y un compuesto oxigenado o alcanfor. Algunos contienen éteres, alcoholes y/o fenoles; otros, contienen azufre. Existen en todos los órganos de las plantas pero especialmente en las hojas y en las flores.

## 6. LINAOL.

Linalool es un terpeno con un grupo alcohol cuya forma natural es común en muchas flores y plantas aromáticas. Su olor floral con un toque mentolado le ha

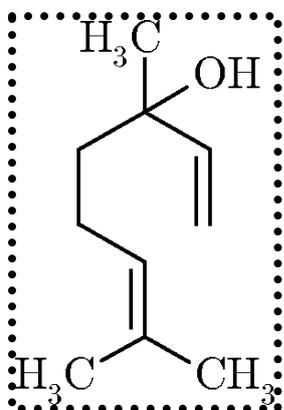


FOTO 10. Fórmula de Linaool.

conferido cierto valor para su uso en productos aromáticos.

Más de 200 especies de plantas producen linalool, especialmente dentro de las familias Lamiaceae (menta, hierbas aromáticas), Lauraceae (laurel, canela, Aniba rosaeodora) y Rutaceae (cítricos), así como en abedules y otras plantas presentes tanto en el trópico como en regiones templadas. También se ha conseguido en hongos.

Además de ser utilizado como esencia aromática en utensilios domésticos tales como jabones, detergentes, champus y lociones, el linalool también sirve como reactivo químico intermediario necesario para producir otras sustancias, como la vitamina E.

## 7. FORMALDEHIDO.

El formaldehído o metanal es un compuesto químico, más específicamente un aldehído (el más simple de ellos) es altamente volátil y muy inflamable, de fórmula  $H_2CO$ . Fue descubierto en 1867 por el químico alemán August Wilhelm Von Hofmann. Se obtiene por oxidación catalítica del alcohol metílico. A temperatura normal es un gas incoloro de un olor penetrante, muy soluble en agua y en ésteres.

El formaldehído es uno de los más comunes productos químicos de uso actual. El formaldehído es un compuesto extremadamente reactivo. Se polimeriza muy fácilmente, incluso en frío, dando polímeros insolubles que enturbian las soluciones acuosas.

A pesar de su fuerte reactividad, es un compuesto relativamente estable. El calor no lo descompone sensiblemente más que por encima de 300 °C, con formación de óxido de carbono e hidrógeno. Esta descomposición está favorecida por ciertos catalizadores.

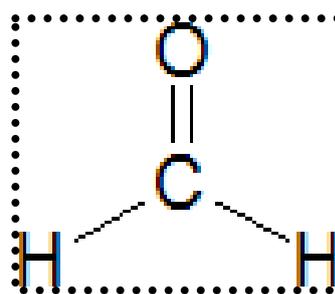


FOTO 11. Fórmula desarrollada del Formaldehído.

En el cuerpo se producen pequeñas cantidades de formaldehído en forma natural. Sin embargo se trata de un compuesto tóxico que ha demostrado propiedades cancerígenas en diversos experimentos con animales.

Niveles bajos de metanal pueden producir irritación en la piel, los ojos, la nariz y la garganta. La gente que sufre de asma es probablemente más susceptible a los efectos de inhalación de formaldehído.

A partir de 30 ppm el formaldehído puede resultar letal o fatal.

## 8. CITRAL.

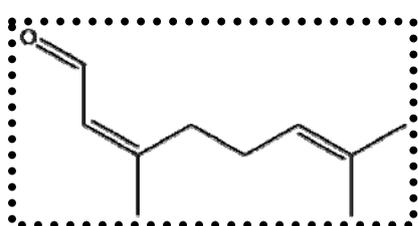


FOTO 12. Fórmula desarrollada del Citral.

El Citral, o 3,7-dimethyl-2,6-octadienal o Lemonal, puede ser cualquiera con fórmula molecular  $C_{10}H_{16}O$ . Los dos compuestos son isómeros dobles. El trans-isomero es conocido por geranial o citral A. El cisisomero es conocido como neral o citral B.

El Geranial tiene un olor fuerte de limón. El Neral tiene un olor de limón menos intenso, sin embargo más dulce. El Citral es, por lo tanto, es un compuesto aromático usado en la perfumaría por su efecto cítrico. El Citral también es usado en la industria alimenticia y para fortalecer el óleo de limón. También posee fuerte acción anti-microbiana, y efectos feromonicos en insectos.

## 9. LIMONENO.

El limoneno es una sustancia natural que se extrae del aceite de las cáscaras de los cítricos y que da olor característico a las naranjas y los limones. Pertenece al grupo de los terpenos, en concreto a de los limonoides, que constituyen una de las más amplias clases de alimentos funcionales y fitonutrientes, funcionando como antioxidantes.

Posee un centro quiral, concretamente un carbono asimétrico. Por lo tanto existen dos isómeros ópticos: el d-limoneno y el l-limoneno. La nomenclatura IUPAC correcta es R-limoneno y S-limoneno, respectivamente, pero se emplean más los prefijos d y l.

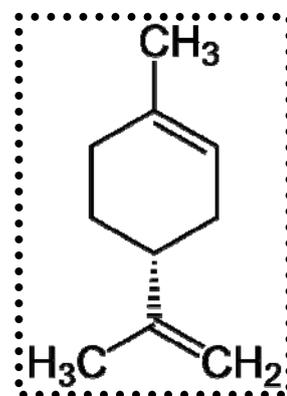
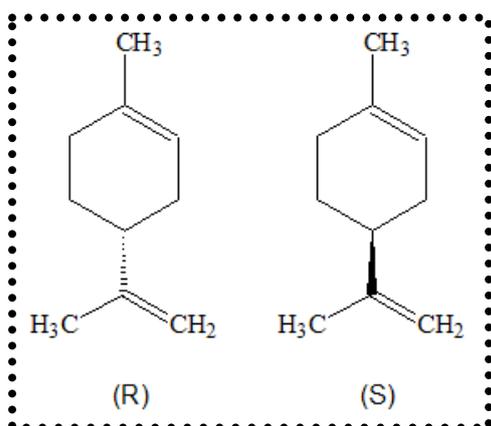


FOTO 13. Fórmula del Limoneno.

El limoneno es un líquido incoloro a temperatura ambiente. La pureza del d-



**FOTO 14.** Fórmulas del R-Limoneno y S-Limoneno.

limoneno comercial es aproximadamente del 90-98%, las impurezas son principalmente monoterpenos. Al tratarse de dos isómeros, sus olores son distintos ya que el d-limoneno huele a limón mientras que el l-limoneno huele a pino.

El limoneno puede ser destilado de este aceite por diferentes técnicas y usado en alimentación y como desengrasante natural. Recientemente, se ha sugerido la energía de microondas para su destilación azeotrópica

utilizándose para la extracción de grasas y aceites, considerándose esta técnica como un método eficaz, ya que ofrece tiempos de extracción cortos, además supone un bajo coste y con una baja producción de subproductos.

El limoneno y sus productos de oxidación son irritantes respiratorios y de la piel.

## **10. GLUTARAL.**

El glutaraldehído o glutaral es un compuesto químico de la familia de los aldehídos que se usa principalmente como desinfectante.



**FOTO15.** Fórmula del Glutaral.

Es un líquido oleaginoso generalmente sin color o ligeramente amarillento y con un olor acre. Es un compuesto estable sin riesgo de polimerización.

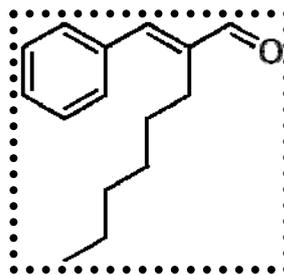
El glutaraldehído es un potente bactericida. En su forma alcalina, es decir, diluida con agua en concentraciones del 0,1% al 1%, se usa como desinfectante en frío.

Se trata de un producto que, tras contacto directo o exposición a sus vapores, puede ocasionar sensibilización e irritación de la piel y mucosas.

## **11. HEXYL CINNAMAL.**

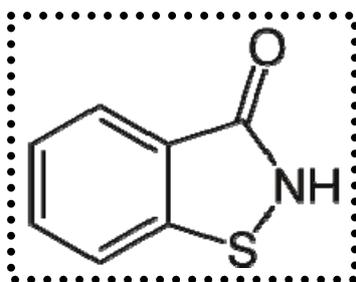
Hexil cinnamaldehyde, o hexil cinnamal, es un aditivo común en la industria cosmética y perfume como sustancia de aroma. Se encuentra naturalmente en el aceite esencial de manzanilla.

Es amarillo claro, líquido o sólido, es insoluble en agua pero soluble en aceites. Hexil cinnamaldehyde es un alergeno de clase B con arreglo a la clasificación de DIMDI. Es un irritante en concentraciones superiores a las recomendadas.



**FOTO 16.** Fórmula del Hexyl Cinnamal.

## **12. BENZISOTHIAZOLINONE.**



**FOTO 17.** Fórmula del Benzisothiazolinone.

Bencisotiazolinona tiene un microbicida y un modo de acción fungicida. Se utiliza como conservante en las pinturas de emulsión, barnices, adhesivos, detergentes, combustibles y en el proceso de fabricación de papel.