

## **2.- DEFINICIONES**

### **PRODUCTOS FINALES**

Conviene, en primer lugar, conocer los diferentes tipos de productos de limpieza y mantenimiento que normalmente se encuentran en el hogar.

#### **Detergente**

Es un producto especialmente formulado para el lavado de textiles y otros sustratos mediante un proceso que desarrolla fenómenos de detergencia. Su principal componente son los tensioactivos, pudiendo contener, además, componentes complementarios como coadyuvantes (agentes reforzadores de la acción de los tensioactivos) y aditivos. Los resultados del lavado se consiguen por la suma de las propiedades de todos sus componentes.

#### **Limpiadores y productos de mantenimiento**

Son productos cuya finalidad principal es la limpieza y mantenimiento de objetos y superficies del hogar como suelos, maderas, plásticos, sanitarios, cristales, azulejos, metales, cueros, etc. Existe una gran variedad de productos de mantenimiento y limpieza, de acuerdo con su finalidad de uso (fregasuelos, abrillantadores, desatascadores, aprestos, cristalizadores, ambientadores, cremas de calzado, limpiacristales, limpiametales, quitagrasas, etc.). Estos productos pueden contener, entre otros componentes, disolventes, álcalis, ácidos, ceras, aditivos y otros auxiliares.

#### **Insecticidas**

Son productos cuya finalidad principal es eliminar los insectos (y otros artrópodos pequeños como arañas, ciempiés, etc.) presentes en el hogar o prevenir su acceso a él. Existe una gran variación de formulaciones y formas de aplicación según sean los insectos a combatir (voladores, rastreros o polillas) y las zonas en las que se aplica el producto.

#### **Rodenticidas**

Son productos cuya finalidad es eliminar las ratas y ratones del hogar. Se componen de un ingrediente activo diluido a muy baja concentración en un soporte alimenticio atractivo para los roedores domésticos. Su efecto en los roedores se produce al cabo de unos días y es parecido a una muerte por enfermedad o vejez, con lo que se evita el rechazo por parte de los roedores respecto al cebo rodenticida.

### **CONSTITUYENTES**

Veamos a continuación algunos aspectos de los diferentes constituyentes que pueden formar parte de la composición de los detergentes, limpiadores, insecticidas, rodenticidas y productos de mantenimiento.

#### **Abrasivos**

Son sustancias insolubles dispuestas en forma de pequeñas partículas para ayudar a la limpieza por acción mecánica. Los más utilizados son el carbonato cálcico y la sílice.

#### **Aceite mineral**

Mezcla de hidrocarburos obtenida del petróleo, que destila hacia los 300 °C. Raramente utilizada en los productos de limpieza doméstica en los que se usan fracciones del petróleo más ligeras. A diferencia de los usados en cosmética, se usan grados de baja calidad, aún así teniendo una toxicidad relativamente baja. Los aceites minerales se usan para dar brillo y son vehiculantes de principios activos, ceras y siliconas.

### **Ácidos orgánicos e inorgánicos**

Se utilizan para eliminar manchas calcáreas e incrustaciones de cal en productos de limpieza ácidos, como limpiadores de sanitarios, y en productos desincrustantes. Se trata, principalmente, de ácido clorhídrico, fosfórico, cítrico o sulfámico.

### **Activadores de blanqueante**

Son sustancias que, mezcladas con los blanqueantes liberadores de oxígeno, se utilizan para activar el desprendimiento de oxígeno durante el lavado a bajas temperaturas, incluso a temperatura ambiente, para aumentar la efectividad del blanqueo. El producto más comúnmente usado es el TAED (tetra-acetil etilendiamina) de muy baja toxicidad y elevada biodegradabilidad.

### **Agentes de antirredeposición**

Son ingredientes muy importantes en los detergentes para ropa, pues impiden que las suciedades separadas de los tejidos durante el lavado vuelvan a depositarse sobre los mismos. El agente de antirredeposición más usado es la carboximetilcelulosa sódica.

### **Alcoholes, glicoles y glicoléteres**

Los alcoholes se utilizan como fluidificantes en algunas formulaciones líquidas de detergentes, de productos lavavajillas y de suavizantes de textiles. También forman parte de la composición de determinados productos de limpieza, como los limpiacristales. Los más usados son el etanol y el isopropanol.

Los glicoles, de uso mucho más reducido, se pueden utilizar también como fluidificantes en detergentes líquidos y en formulaciones concentradas de suavizantes.

Los glicoléteres, principalmente el butilglicol, se utilizan como disolventes de grasas en determinados productos de limpieza.

### **Antiespumantes**

Son compuestos formados por emulsiones acuosas de dimetilpolisiloxano, cargas inertes y emulsionante no iónico. Estos ingredientes tienen como misión esencial, en determinadas formulaciones, reducir o impedir la formación de espuma consiguiendo el volumen y estabilidad idónea de la misma.

### **Bases orgánicas e inorgánicas**

Se utilizan en aquellos productos de limpieza que requieren de cierta alcalinidad para mejorar el efecto desengrasante por saponificación de las grasas, tales como limpiadores de hornos, productos líquidos para máquinas lavavajillas, etc. Las bases más usadas son el hidróxido sódico, el hidróxido potásico, el amoníaco y algunas alcanolaminas, como la trietanolamina.

### **Blanqueantes ópticos**

Sirven para conseguir un efecto de blanqueo adicional de los tejidos. En la mayoría de los casos se trata de

compuestos del tipo diamino–estilben–disulfónico, aunque también se utilizan derivados sulfonados del diestirilbifenilo. Tienen la propiedad de absorber radiaciones ultravioletas invisibles, parte de cuya energía la emiten luego en forma de radiaciones en el espectro de la luz visible.

### **Carbonatos y bicarbonatos**

Se utilizan en algunas formulaciones de detergentes y productos de limpieza para ajustar la alcalinidad del baño. También contribuyen a la reducción de la dureza del agua.

### **Ceras**

Mezcla o compuesto orgánico de bajo punto de fusión y alto peso molecular. Pueden ser de origen natural u obtenidas de forma sintética. Los tipos son los siguientes:

- 1. Ceras vegetales y sus derivados por refinado**, como ceras de hojas de palmera (Carnauba), de hierbas y arbustos (Candelilla) y de frutos y raíces (Cera del Japón).
- 2. Ceras animales y sus derivados por refinado** como ceras de insectos (Cera de abeja), de mamíferos (lanolina o esperma de ballena).
- 3. Ceras minerales y sus derivados por refinado**, como las ceras extraídas del lignito (Montana Bruta), obtenidas a partir del petróleo (Parafinas, Microcristalinas) o puramente minerales (Ozoqueritas).
- 4. Ceras sintéticas:** parciales (ceras ácido, éster, etc.) completas (polietilénicas)

Forman parte de los pulimentos (suelos, calzado, muebles, coches) en forma de emulsión confiriendo propiedades de brillo, repelencia al agua y suciedad, y pulimentabilidad al producto.

### **Componentes minoritarios**

Los detergentes y productos de limpieza afines pueden contener, además, otros constituyentes minoritarios para mejorar su aspecto estético, tales como colorantes, pigmentos, perfumes y, en el caso de formulaciones líquidas, opacificantes, perlescentes y conservantes.

### **Compuestos de cloro activo**

Son componentes presentes en varios productos de limpieza tales como algunos lavavajillas para máquina, algunos abrasivos y, necesariamente, en todas las lejías, cuyas dos funciones principales son la desinfección y el blanqueo químico. Los más habituales son el **hipoclorito sódico** (componente esencial de la lejía) y los **derivados clorados del ácido isocianúrico**. La mezcla de fórmulas conteniendo compuestos de cloro activo con productos ácidos pueden generar gas cloro.

### **Derivados fenólicos**

Los derivados fenólicos son usados como desinfectantes en detergentes domésticos e industriales. Aunque el fenol, originalmente utilizado, tiene una acusada toxicidad, se usan actualmente derivados de toxicidad baja, sobre todo considerando las dosis de uso. Principalmente se utilizan derivados halogenados, alquilados o bifenoles.

### **Emulsionantes / solubilizantes**

Son tensioactivos no iónicos de alto peso molecular, cuya función es hacer posible la dispersión de una fase

acuosa en una grasa, o viceversa.

## **Enzimas**

Los enzimas más utilizados en los detergentes son proteasas, en cantidades de aproximadamente un 0,5 a un 1 por 100, con el objeto de eliminar de la ropa las manchas proteínicas que de otra forma serían mucho más difíciles de limpiar. Otros enzimas, empleados en menor proporción, son amilasas, lipasas y celulasas.

## **Espesantes**

Se utilizan en ciertos productos de limpieza líquidos, tales como formulaciones lavavajillas, para aumentar la viscosidad del producto y permitir una mejor dosificación. Los más utilizados son las sales inorgánicas (como el cloruro sódico), polímeros de origen natural (como las alquilcelulosas e hidroxialquilcelulosas), ciertos polímeros sintéticos y algunos tensioactivos.

## **Fosfatos**

Los fosfatos, sobre todo el tripolifosfato sódico, se emplean como coadyuvantes en los detergentes para el lavado de ropa, en los productos lavavajillas para máquina y en algunos productos de limpieza. El tripolifosfato sódico presenta un efecto sinérgico en combinación con los tensioactivos, reforzando la acción del lavado de éstos, actúa como emulsionante de la grasa y como dispersante de las partículas sólidas de la suciedad, disminuye la dureza del agua al secuestrar los iones calcio y magnesio y permite mantener una alcalinidad idónea en el baño de lavado.

## **Hidrocarburos e hidrocarburos clorados**

Los hidrocarburos son compuestos de carbono e hidrógeno, obtenidos generalmente de la destilación del petróleo. Tanto los hidrocarburos como sus derivados clorados, por sus propiedades solubilizantes y desengrasantes, entran a formar parte de la composición de diversos productos de mantenimiento y limpieza: ceras y abrillantadores para suelos, maderas y muebles, limpiadores y acondicionadores de tejidos y pieles, insecticidas y algunos productos industriales como desengrasantes, decapantes, etc. Los más utilizados son los hidrocarburos alifáticos (parafinas e isoparafinas) de más de siete átomos de carbono, en general en forma de mezclas resultantes de las fracciones de destilación.

## **Hidrótropos**

Son compuestos que aumentan la solubilidad y miscibilidad de los tensioactivos en agua, proporcionando gran homogeneidad del producto acabado. Su máxima aplicación se encuentra en las formulaciones de detergentes y productos de limpieza líquidos. Los más utilizados son las sales sódicas o amónicas del cumeno sulfonato, xilensulfonato y toluensulfonato, así como la urea.

## **Inhibidores del teñido**

Se utilizan para evitar procesos accidentales de teñido de las prendas a causa del desprendimiento de tintes durante el proceso de lavado. En general se trata de polímeros sintéticos del tipo polivinilpirrolidona (PVP), y se destinan habitualmente a detergentes en polvo para ropa de color.

## **Jabones**

Los detergentes modernos suelen contener, junto a los tensioactivos sintéticos, sales sódicas de diferentes ácidos grasos, con longitudes de cadena desde C12 hasta C22, que además de contribuir al proceso de lavado actúan con gran eficacia como reguladores de la espuma. Asimismo, algunas formulaciones de productos de

limpieza contienen jabones como reguladores de espuma.

### **Perborato y percarbonato sódicos**

Se utilizan en las formulaciones de detergentes en polvo como blanqueantes y bactericidas en el lavado de ropa. El poder de blanqueo se basa en el desprendimiento de oxígeno. El más utilizado es el perborato sódico que actúa por encima de 50°–60° C, aunque también lo hace a baja temperatura mediante la adición de activadores de blanqueo.

### **Polímeros sintéticos: Policarboxilatos**

Se utilizan en formulaciones de detergentes y productos de limpieza como aditivos dispersantes, secuestrantes, espesantes, como agentes antirredeposición para evitar el agrisamiento de los tejidos y como abrillantadores. Los más utilizados son los policarboxilatos (polímeros y copolímeros de ácidos policarboxílicos y/o hidroxipolicarboxílicos y sus sales) y los polímeros y copolímeros derivados de los ácidos maleico, acrílico y/o estirénico.

### **Principios activos de insecticidas**

Los insecticidas contienen siempre uno o varios ingredientes activos de efecto "abatimiento" (derriban en poco tiempo a los insectos pero el insecto puede llegar a recuperarse) y/o de efecto "mortalidad" (aseguran la muerte pero su efecto inicial es lento) diluidos a baja concentración en disolventes, cebos o polvos. Además, pueden contener otros componentes minoritarios como sinérgicos, perfumes, antioxidantes, anticorrosivos, colorantes, etc. Los principios activos más habituales son:

**1. Hidrocarburos clorados:** compuestos químicos caracterizados por la presencia de un átomo de hidrógeno ligado a una partícula de carbono–hidrógeno. De esta familia el único principio activo que se sigue utilizando en antipolillas es el paradiclorobenceno.

**2. Organofosforados:** (malatión, diclorvos –DDVP–, fenitrotión, clorpirifos, paratión, diazinón). Principios que contienen fósforo con carbono, hidrógeno y oxígeno, la mayoría de los cuales tiene efecto "mortalidad" (excepto DDVP) y que se utilizan fundamentalmente en insecticidas rastreros.

**3. Carbamatos:** (propoxur, bendiocarb, carbaril, aldicarb). Principios activos de efecto similar a los organofosforados, que contienen ésteres de N–metil carbamato, y que también se utilizan en insecticidas rastreros.

**4. Piretroides:** (aletrín, tetrametrín, resmetrín, d–fenotrín, permetrín, cipermetrín, deltametrín, ciflutrín, cifenotrín, empenetrín). Son ésteres del ácido crisantémico modificado. Se obtienen tanto por síntesis química como derivados de la piretrina natural. Hay piretroides tanto de efecto "abatimiento" como de efecto "mortalidad", por lo que están presentes en casi todos los tipos de insecticidas.

La toxicidad de los insecticidas domésticos es siempre baja (no clasificados o, en algún caso, nocivos como máximo) y deben estar registrados previamente en el Ministerio de Sanidad, que otorga un número, tras su estudio y aprobación, que permite identificar cada preparado de forma inequívoca.

### **Principios activos de rodenticidas**

Son principalmente anticoagulantes. Existen productos llamados de dosis única (una sola ingestión basta para matar al roedor) o los de dosis múltiple (el roedor debe comerlo varias veces).

**1. Dosis múltiple.** Fueron los primeros anticoagulantes usados: warfarina, coumatetralil, clorofacinona. Su

efecto es más lento, precisa de mayor ingesta por parte de los animales, pero produce menos rechazo y menor riesgo de intoxicación accidental por parte de animales domésticos o niños.

**2. Dosis única.** Son anticoagulantes más modernos –difenacoum, brodifacoum, bromadiolona– que sólo requieren una ingesta única para ser eficaces. Sus contrapartidas son un mayor recelo de los roedores y un mayor riesgo para otros animales domésticos si no se aplica correctamente.

Los raticidas basados en **Colecalciferol** (Vitamina D3), que no es anticoagulante, también son de tipo dosis única.

### **Salas de amonio cuaternario**

(Véase Tensioactivos catiónicos)

### **Secuestrantes**

Su principal función es la de secuestrar los iones calcio y magnesio del agua dura, así como los cationes metálicos que podrían causar un efecto no deseado en una formulación líquida. Los más utilizados son, además del tripolifosfato sódico, las sales sódicas del ácido etilendiamintetraacético, del ácido nitrilotriacético y del ácido cítrico, así como ciertos fosfatos.

### **Silicatos y metasilicatos sódicos**

Los silicatos sódicos, con diferentes relaciones entre óxido de silicio y óxido de sodio, se utilizan en los detergentes como coadyuvantes para mantener la alcalinidad del baño de lavado, o como inhibidores de corrosión de las superficies metálicas. También contribuyen a proporcionar adecuadas características físicas a los detergentes en polvo. En las formulaciones de los productos lavavajillas para máquina se utilizan para proteger el esmalte y el color de la cerámica.

### **Siliconas**

Son polímeros caracterizados por contener una molécula de silicio. Los más utilizados en productos de limpieza doméstica (limpiacristales, cremas de calzado, pulimentos de muebles, limpiametales, etc.) son los fluidos o aceites de silicona, también denominados dimeticonas o polidimetilsiloxanos, que lubrican y confieren brillo y repelencia al agua, siendo prácticamente inocuos desde el punto de vista toxicológico.

### **Sulfatos y otras sales inorgánicas**

Se utilizan normalmente como cargas o auxiliares de presentación. El más usado en detergentes en polvo es el sulfato sódico, cuyas funciones preferentes son evitar el apelmazamiento de los granos de detergentes, mejorar sus propiedades de escurrido y controlar su densidad.

### **Tensioactivos**

Los tensioactivos son materias orgánicas, superficialmente activas, cuyas moléculas están formadas por una parte hidrófoba (con poca afinidad por el agua) y otra parte hidrófila (con afinidad por las superficies polares). La parte hidrófoba está constituida principalmente por una cadena hidrocarbonada y la parte hidrófila, según el tipo de tensioactivo, es un sulfato o sulfonato (tensioactivos aniónicos), un grupo amonio cuaternario (tensioactivos catiónicos), un grupo amida o una cadena oxietilenada (tensioactivos no-iónicos), o un grupo anfótero, principalmente betaína o sulfobetaína (tensioactivos anfóteros).

Los tensioactivos más utilizados en formulaciones de detergentes y productos de limpieza son los **aniónicos**,

en especial los alquilbenceno sulfonatos lineales, los alquil-éter-sulfatos y los sulfatos de alcoholes grasos. Los **tensioactivos no-iónicos**, utilizados en menor proporción, son fundamentalmente alcoholes grasos etoxilados o alcanolamidas de ácidos grasos. Los **tensioactivos catiónicos** son compuestos cuyas moléculas en disolución se disocian, quedando el grupo activo cargado positivamente (catión), utilizándose mayoritariamente en los suavizantes para la ropa. Algunas sales de amonio cuaternario se utilizan como agentes desinfectantes en productos de limpieza doméstica e industrial. Los **tensioactivos anfóteros** no se utilizan mucho como materias primas para detergentes y productos de limpieza. Sólo determinadas formulaciones líquidas los incorporan como aditivos para conferir propiedades específicas.

La principal propiedad de los tensioactivos es la de reducir la tensión superficial de un líquido (generalmente agua) cuando se disuelven en él, facilitando de esta manera la eliminación por métodos fisicoquímicos de la suciedad adherida. Su función está basada en su poder humectante y emulsionante de la suciedad, propiedad que dependen del tipo de tensioactivo y de su porcentaje en una composición.

### **Zeolitas**

Son aluminosilicatos sódicos cristalinos insolubles en agua y se incluyen en las formulaciones de detergentes para el lavado de ropa por su capacidad para ablandar el agua de lavado.

Las zeolitas reducen la dureza del agua de lavado ya que, mediante el proceso de intercambio iónico, son capaces de sustituir los iones responsables de la dureza del agua, en especial los iones de calcio por iones sodio que se encuentran en los huecos de su estructura cristalina.

Los iones sodio, a diferencia de los iones de calcio y de magnesio, no afectan negativamente a los procesos de detergencia.