

Detergentes ecológicos y Bolas Mágicas

Rafael Eugenio Romero García



La palabra detergente procede del latín *detergere* (limpiar) y se refiere a todas aquellas sustancias que mejoran o permiten la limpieza. La fabricación industrial de los detergentes no es muy difícil y los procesos existentes consisten en disolver (o humectar) los componentes básicos (los que no soporten temperatura alta o humedad se añaden después) y luego atomizarlos en hornos o torres.

En los últimos años han evolucionado bastante; los motivos, entre otros, son la mejora de la calidad de vida, las necesidades de higiene, el ahorro de agua y energía, y la protección del medio ambiente. Lavar con el mínimo de agua, energía e impacto sobre el medio ambiente es también objetivo de las empresas fabricantes de detergentes porque en ello les va la supervivencia.

En este contexto es donde hace varios años aparecieron los detergentes sin fosfatos y las “bolas mágicas” que salieron al mercado como productos ecológicos. Si son realmente ecológicos es lo que intentaremos explicar aquí, y para ello veremos qué son los detergentes que compramos en el mercado y, sobre todo, trataremos el tema de los fosfatos en el detergente (detergente clásico) ya que es tan criticado su uso en detergentes por su supuesta culpabilidad en la eutrofización de las aguas (crecimiento excesivo de algas en ríos, lagos y costas).

Comenzaremos estudiando al *tripolifosfato sódico*, el “fosfato” de los detergentes, que viene siendo utilizado desde los años cincuenta y sigue siendo el componente (*builder*) por excelencia en las formulaciones de detergentes para ropa y máquinas lavavajillas, por cuanto no precisa ser acompañado por otros productos químicos para ejercer sus funciones básicas, principalmente la disminución de la dureza del agua de lavado mediante el secuestro de los iones calcio y magnesio contenidos en ella. Tiene una fuerte acción sinérgica y potenciadora sobre los tensioactivos de base y otros componentes de la formulación, proporcionando una importante mejora en el efecto del lavado. También mantiene el pH en los valores óptimos y evita la redeposición de la suciedad

sobre los tejidos. El “*tripoli*” es biodegradable, o sea, después de 28 días de permanencia en el agua pierde al menos el 90% de sus propiedades.

En la década de los ochenta del siglo pasado comenzó el uso de las *zeolitas* en la fabricación de detergentes sin fosfatos, fueron los llamados *detergentes ecológicos* en unas campañas publiambientales muy agresivas. Las zeolitas, mediante el proceso de intercambio iónico, ablandan el agua de lavado actuando principalmente sobre los iones calcio; sin embargo, requieren la ayuda de polímeros para que actúen frente a los iones magnesio. Las zeolitas tienen una importante característica que es el alto poder de absorción de los líquidos usados en la formulación del detergente y añaden un problema no pequeño que es la acumulación en las depuradoras de aguas residuales al no ser solubles en agua, es decir, aumentan el volumen de los lodos de depuradora. Lodos que después hay que extraer, tratar y eliminar.

Con el nombre de zeolita se denomina en verdad una familia muy numerosa de compuestos cristalinos inorgánicos a base de silicatos compuestos de aluminio, sodio y/o diversos metales (potasio, calcio, etc.).

En un detergente comercial están también los *silicatos sódicos*. El silicato aporta la debida alcalinidad y actúa como regulador del pH del agua de lavado y como inhibidor de la corrosión dado que forma una película protectora sobre las superficies metálicas, contribuyendo también a lograr las adecuadas características en los gránulos del detergente acabado. Es un componente básico en las formulaciones de detergente para máquinas lavavajillas porque protege el color de la cerámica y el esmalte.

También desde hace muchos años, las formulaciones de detergentes incorporan un agente blanqueador. Inicialmente era el perborato sódico, aunque este producto cuando se lava a baja temperatura requiere la contribución de un activador. Los blanqueadores además desodorizan y desinfectan la ropa.

Para terminar esta introducción sobre lo que es un detergente, nombraremos sólo un producto más para no ser

exhaustivo. Es el *sulfato sódico* natural en forma de polvo y/o granular que evita el apelmazamiento de los gránulos del detergente, inhibe la formación de polvo en el ambiente durante su manipulación, facilita su fluidez y disolución, y controla la densidad del mismo.

Tras esta introducción podemos ver más en detalle a los

INGREDIENTES DE UN DETERGENTE CON FOSFATOS

Primero aclarar que lo que realmente lava es el agua, todo lo demás son ayudas que le damos para que cumpla su misión, ya que a veces el agua es demasiado “*gorda o dura*” para entrar en el interior del tejido y/o para disolver la suciedad; el jabón se encarga de disminuir el tamaño de la gota, pero como se ve muy afectado por la dureza (gordura) del agua, necesita que el calcio y el magnesio presentes en ella sean secuestrados para poder actuar libremente.

Pasemos a los componentes de un detergente cualquiera:

-**Tensioactivos**: Son productos químicos orgánicos que se obtienen de grasas, aceites, etcétera. Su misión es pasar la suciedad de la ropa al agua y evitar que vuelva a depositarse en la ropa. Son los *jabones* de toda la vida y también lo son los *alcoholes grasos etoxilados*, etcétera. Pero con el agua dura su eficacia se reduce y necesitan coadyuvantes (ayudantes).

-**Coadyuvantes**: El más usado es el *tripolifosfato sódico* (TPFS). Permite usar menos compuestos de otro tipo por las características que ya hemos nombrado y que repasaremos más adelante en detalle. Otro coadyuvante es el *silicato sódico* que ya vimos.

-**Blanqueadores**: No sólo blanquean, sino que además matan a las bacterias liberando oxígeno. El más usado es el *perborato sódico*, pero como este actúa principalmente a más de 60°C, se ayuda con *EDTA* (TAED) para temperaturas bajas. Nuevas formulaciones hacen usos de otros peróxidos que funcionan a bajas temperaturas y que van apareciendo gradualmente en el mercado. Se comportan como “agua oxigenada sólida”.

-**Aditivos**: Van en cantidades muy pequeñas y son principalmente:

-**Enzimas**: Facilitan la eliminación de la mancha catalizando reacciones y descomponiendo principalmente las manchas de proteínas (sangre, huevo, leche...).

-**Blanqueadores fluorescentes**: Mejoran la blancura dando un tono azulado a la ropa por absorción de la radiación UV solar y reemitiéndola en la parte azul del espectro, avivando así los colores.

Después de muchos años de investigación no se ha encontrado un compuesto capaz de sustituir adecuadamente al TPFS cuando el agua es muy dura o en los lavavajillas

-**Agentes anti-redeposición**: Son derivados de la celulosa que ayudan a que la suciedad ya disuelta en el agua de lavado no ensucie la ropa ya limpia.

-**Antiespumantes**: Siliconas que controlan el nivel de espumas.

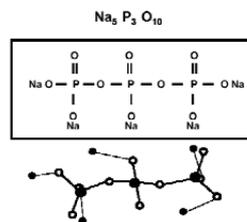
-**Perfumes y conservantes** de la homogeneidad.

-**Cargas**: Principalmente *sulfato sódico* (en detergentes en polvo) y agua y disolventes (en detergentes líquidos) para ajustar la cantidad de producto para “el vaso” que debemos colocar en la lavadora. Los detergentes concentrados llevan poca o ninguna carga.

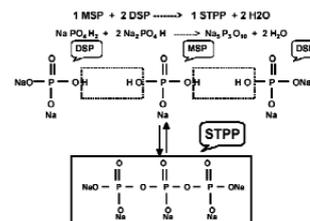
”EL TPFS”

Si decimos que es un producto sólido que se presenta en forma de polvo o granulado, de color blanco, que no tiene olor y que es fácilmente soluble en agua; que tiene un pH de 9,4 aproximadamente, una densidad de 1 gr/cc y es higroscópico... no decimos gran cosa sobre él. Por eso añadimos los siguientes datos:

·Su fórmula es:



·Se conoce en forma anhidra y hexahidratada.
 ·Sus materias primas básicas son el ácido fosfórico (H3PO4), y una fuente de sodio (Na2CO3 y/o NaOH)
 ·Es un fosfato condensado obtenido por una reacción de condensación que implica una deshidratación de una mezcla de ortofosfatos (monosódico y disódico) en un calcinador.



PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS



→ Peso Molecular	367,86
→ Contenido en P2O5	57,88 %
→ Solubilidad	13 % (25 °C)
→ Melting Point	622 °C
→ Capacidad Secuestrante:	
Calcio	10,8 gr Ca ⁺⁺ / 100 gr TPF
Magnesio	6,6 gr Mg ⁺⁺ / 100 gr TPF
Hierro	0,5 gr Fe ³⁺ ó 10,4 gr Fe ²⁺

Como hemos dicho es el fosfato de los detergentes y recordemos que cumple los siguientes papeles en el lavado:

-**Ablandador**: Es un secuestrante de la dureza del agua y permite que los tensioactivos actúen, además evita las incrustaciones de esta dureza (calcio y magnesio) que acumulan suciedad y bacterias, dejando la ropa áspera y ocasionando un mayor desgaste de ésta.

-**Corrector de alcalinidad**: Permitiendo que otros ingredientes (como el silicato sódico) hagan su trabajo.

-**Tensioactivo auxiliar:** Ayuda a que estos puedan cumplir su papel y además ayuda a los agentes anti-redeposición.

-**Estabilizante:** Permite el almacenaje, evitando la compactación y la aglomeración.

SUSTITUTOS DEL TPFS

Después de muchos años de investigación no se ha encontrado un compuesto capaz de sustituir adecuadamente al TPFS cuando el agua es muy dura o en los lavavajillas. Sólo se ha podido suplir en los detergentes sin fosfatos con una combinación de varios compuestos químicos, pero o son más caros o menos efectivos. En definitiva, un detergente con fosfatos y otro sin fosfatos son dos productos totalmente distintos.

PROBLEMAS AMBIENTALES DE LOS DETERGENTES

Los dos productos, detergentes con o sin fosfatos, tienen problemas ambientales asociados. Mientras el TPFS es un elemento muy conocido (lleva muchos años en el mercado) y se conoce su inocuidad y su biodegradabilidad completa, es acusado de contribuir a la eutrofización (crecimiento excesivo de algas), problema que se elimina al depurar las aguas residuales urbanas, algo que ya debería estar ocurriendo en toda Europa. También hay que citar que el fosfato sólo no puede ser el causante de la eutrofización ya que para que crezcan las algas se necesita el fósforo, pero también nitrógeno, carbono, etcétera. Los detergentes sin fosfatos, por su parte, llevan compuestos en su formulación de efectos poco conocidos en el medio ambiente a largo plazo y con un uso masivo (las zeolitas están consideradas no nocivas ni peligrosas), llegando a ser más difíciles de eliminar que los fosfatos en las plantas de aguas residuales. De hecho, se prohibió hace años el uso de detergentes con fosfatos en algunos países sin que por ello estén solucionando sus problemas de eutrofización, porque una vez depuradas las aguas residuales urbanas se ha comprobado que el mayor aporte de fosfato procede de la agricultura y ganadería, siendo estos problemas de más difícil solución.

¿Y LA “BOLA MÁGICA”?

Ya hemos visto cómo funciona un detergente y las múltiples funciones que realiza, ¿será posible que una bola de plástico rellena de bolitas cerámicas haga lo mismo?. Veamos lo que dice la publicidad y para ello exponemos a continuación un folleto on-line de una de ellas:

• *Se trata de poderosos rayos infrarrojos emitidos por las cerámicas naturales de la ECOBOLA BIOWASHBALL, que rompen las combinaciones de hidrógeno de la molécula de agua para aumentar el movimiento molecular. Esta acción*

El colmo es que dicen además que si hay manchas resistentes que se añada hasta un 20% de la lejía, detergente y suavizante del que se usa normalmente porque la bola potencia sus efectos...

procura al agua una gran capacidad de penetración y aumenta su poder de lavado.

• *Emite iones negativos que debilitan la adherencia de las suciedades en las telas para que se separen fácilmente sin utilizar detergente.*

• *La ECOBOLA BIOWASHBALL mantiene un ph de un valor aproximado a 10, lo que equivale al ph normal de un detergente químico ordinario. Este ph es el que permite procesar eficazmente las manchas de grasas.*

• *Elimina los componentes de cloruro en el agua y disminuye su tensión superficial, aumentando así su capacidad de lavado.*

• *Finalmente la ECOBOLA BIOWASHBALL elimina los microorganismos patógenos contenidos en el agua de lavado de su lavadora, proporcionándole una ropa limpia y sana.*

Utilizar la ECOBOLA BIOWASHBALL le permite suprimir la utilización de los detergentes.

• *De ese modo suprime los riesgos alérgicos vinculados a los residuos de detergente en las prendas y la ropa.*

• *La ECOBOLA BIOWASHBALL preserva la ropa de la decoloración y de las oxidaciones, causadas por el cloro diluido en el agua. Y permite conservar la elasticidad de las telas.*

• *La ECOBOLA BIOWASHBALL posee un efecto antibacteriano.*

• *Gracias a sus capacidades, no es necesario añadir agentes de blanqueo u otros aditivos, suprimiendo el uso de detergentes.*

Ya la simple lectura del folleto, en un mal castellano que nos recuerda a la publicidad de los brujos tarotistas africanos que prometen solucionarnos todos los problemas del mundo, hace dudar de la calidad científico-tecnológica del producto.

A pesar de eso me molestaré en tratar algunos de los puntos, y para ello me basaré principalmente en la química-física básica y en el estudio comparativo que la OCU hizo en septiembre de 2009 de dicho producto frente a los detergentes (en España) y lavar con agua (en Italia), como adelanto veamos la conclusión del estudio de la OCU:

“La ecobola o bola de lavado, que se vende con distintas marcas (Irisana, Ecobola, Biowashball, Okoball, Interfibra, Zeo Wash, Wellos...), promete un lavado eficaz sin emplear detergente. Nuestras pruebas han comprobado que sus resultados de lavado son muy similares a los que se obtendrían lavando sólo con agua.”

Ahora veamos algunos de los puntos que dice la publicidad:

-*Infrarrojos que rompen las combinaciones de hidrógeno de la molécula de agua para aumentar el movimiento molecular: aunque todo cuerpo emite radiación por su propia temperatura, la mayor parte de la energía que se moviliza en el lavado proviene del calentamiento del agua. La cantidad emitida por la bola es despreciable y desde luego incapaz de romper los enlaces de la molécula de agua.*

-*Emite iones negativos que debilitan la adherencia de las suciedades en las telas para que se separen fácilmente sin utilizar detergente: la cantidad de iones negativos que puede generar la bola, si es que lo hace, es insignificante para generar una cantidad aceptable de iones OH-. Si emitiera una cantidad apreciable de iones perdería una cantidad también apreciable de masa, con lo que se gastarían rápidamente, y si*

no se gastan es porque la cantidad de iones que emiten es insignificante, si es que lo hace, repito.

-Mantiene un pH de un valor aproximado a 10, lo que equivale al pH normal de un detergente químico ordinario. Este pH es el que permite procesar eficazmente las manchas de grasas: lo primero es que para mantener un pH de 10 primero hay que alcanzarlo porque el agua tiene 7 de pH, ¿cómo sube el pH a 10 y después lo mantiene sin productos químicos y sin disolverse?, la respuesta es que es imposible.

-Elimina los componentes de cloruro en el agua y disminuye su tensión superficial, aumentando así su capacidad de lavado: precisamente el cloro es a veces un componente en el lavado (lejías) porque la cantidad contenida en el agua del grifo es muy pequeña, es decir, si es verdad que elimina el cloro, lo cual dudo, entonces lavará peor, no mejor.

-Elimina los microorganismos patógenos contenidos en el agua de lavado de su lavadora, proporcionándole una ropa limpia y sana: precisamente el cloro es uno de los elementos claves en la desinfección en la historia de la humanidad, luego si lo retira (según la afirmación anterior) disminuye el poder bactericida del agua potable.

En este caso, sin cloro según la publicidad ni productos químicos que lo sustituyan, la única posibilidad que tenemos de matar a los microorganismos dentro de la lavadora es a base de golpearlos con la bola y contra el tambor de la lavadora, sistema que se me antoja poco eficaz.

Hay otros folletos que dicen que ahorra agua y energía, yo le pregunté a una vendedora que cómo lo hacía y lógicamente no me pudo responder. Es otra afirmación no demostrable hasta el momento porque las lavadoras y los lavavajillas no tienen un programa que diga “Bola Mágica” donde consuma menos agua y energía.

El colmo es que dicen además que si hay manchas resistentes que se añade hasta un 20% de la lejía, detergente y suavizante del que se usa normalmente porque la bola potencia sus efectos... ¿no quedamos en que elimina ese “peligrosísimo” agente químico que es el cloro, componente fundamental de la lejía? Menos mal que la publicidad dice que “gracias a sus capacidades, no es necesario añadir agentes de blanqueo u otros aditivos, suprimiendo el uso de detergentes”.

La OCU hace un estudio económico y sale el precio del lavado con la bola a 0’06 céntimos, frente a los 0,18 céntimos de un detergente líquido (los de polvo son más baratos, unos

Interior de una ecobola (foto www.ecobola.es)



Tampoco es gratis y su eficiencia, ya la vemos, es como lavar con agua a la que le metemos una piedra para que haga una pequeña fricción con el movimiento del tambor.

0,09 céntimos), es decir, tampoco son gratis y su eficiencia, ya la vemos, es como lavar con agua a la que le metemos una piedra para que haga una pequeña fricción con el movimiento del tambor.

A pesar de eso hay personas que dicen que en general les da resultado, ¿el motivo?, además de la autosugestión, es porque hoy lavamos ropa limpia. Antes las personas se cambiaban cuando se duchaban, los sábados quien podía, y la ropa estaba sudada y manchada en grado sumo, siendo necesario restregar en los lavaderos para volver a recuperar la limpieza en la ropa interior y en esos puños y cuellos principalmente. Ahora nos cambiamos de ropa como mínimo una vez al día, es decir, lavamos ropa prácticamente limpia y ahora las personas identificamos ropa limpia con buen olor, suavidad y luminosidad. Los detergentes son cada vez menos detergente y más blanqueante, suavizante y aromatizante; de hecho dicen que para eliminar una mancha “rebelde” se añade detergente o alguno de los quitamanchas habituales directamente sobre la mancha antes de meter la ropa en la lavadora.

CONCLUSIÓN

Ante un problema medioambiental complejo (como la eutrofización) no se deben buscar soluciones simples buscando a un cabeza de turco cuando en general el problema es múltiple, complicado y de muy difícil solución. No está demostrado que el uso de detergentes sin fosfatos sea más ecológico que el uso de detergentes con fosfatos, ni tampoco lo contrario; el único uso ecológico del detergente es el que el usuario/consumidor haga, esto es, usar electrodomésticos con calificación A, escoger el programa adecuado para cada lavado y llenar a plena carga la lavadora y el lavavajillas usando la cantidad de detergente recomendada.

Respecto a la “Bola Mágica” de lavar... pues bueno, es una bola nada barata con la que se están poniendo las botas y punto. Además nada ecológico (bola de plástico llena de bolas cerámicas)... ya hemos dedicado mucho tiempo al tema, y no lo merece.

No nos dejemos llevar por campañas pseudoecológicas=mercantilecologistas=sin sentido, que sólo pretenden vendernos ciertos productos gracias al “apellido” ECO, lo mejor es informarse y obrar en conciencia y consecuencia.

Bibliografía:

-Detergentes con o sin fosfatos. Rafael Eugenio Romero García. Técnica Industrial Nº 263 (Junio 2006), páginas 36-39.

-www.ecobola.es

-www.ocu.org