

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA

**EVALUACION COMPARATIVA DE CHAMPUES, ACON-
DICIONADORES Y ENJUAGUES PARA EL CABELLO
(TRABAJO MONOGRAFICO) MANCOMUNADO**

**MARTHA ROSAS. MONTALVO
HERMELINDA PUENTE RODARTE**

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

1 9 8 3



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	página
INTRODUCCION -----	1
HISTORIA DEL GUIDADO DEL CABELLO -----	1
CHAMPUES -----	5
1. Clasificación de un champú -----	7
2. Función de un champú -----	7
3. Constituyentes de un champú -----	8
a) Bases surfactantes -----	9
b) Aditivos -----	21
c) Colorantes -----	32
d) Fragancia -----	33
4. Champúes líquidos -----	37
5. Champúes crema -----	40
ACONDICIONADORES -----	46
1. Estructura básica del cabello -----	48
2. Glicéridos -----	54
3. Lecitinas -----	55
4. Esteres de ácidos grasos -----	56
ENJUAGUES -----	59
1. Enjuagues neutralizadores de alcalinidad -----	59
2. Enjuagues que remueven la alcalinidad -----	60
3. Enjuagues que proveen de sustantividad -----	60
4. Clasificación de enjuagues -----	61
RELACION ENTRE LOS TRES PRODUCTOS -----	64
CONCLUSIONES -----	69
BIBLIOGRAFIA -----	71

INTRODUCCION

El mercado actual de cosméticos incluye una enorme cantidad de productos para el cabello, tales como: los champúes, acondicionadores y enjuagues, que según sus fabricantes, realizan todo tipo de acciones positivas para el cabello. Sin embargo, con base en la definición actualizada de un champú, en teoría debiera hacer por sí solo, gran parte de lo que otros productos ofrecen. Lo anterior fue el motivo para realizar el presente trabajo de evaluar, de una manera ordenada y lógica, las propiedades y acciones de cada uno, establecer una comparación y relación entre ellos y determinar hasta que grado es necesario o recomendable el uso único o combinado de ellos. El trabajo de tipo de investigación bibliográfica que presentamos va encaminado a los profesionales y estudiosos de la Química en su rama de cosmetología, para que pueda servirles como una obra de referencia o consulta.

HISTORIA DEL CUIDADO DEL CABELLO

El cabello, históricamente, ha sido asociado con la belleza y la distinción social. En Grecia, en la época de Homero, la abundante cabellera de los guerreros significaba el más bello ornamento del hombre e igualmente el bello peinado de las mujeres vírgenes del tiempo heroico, es singularmente alabado por los poetas trágicos. Entre los espartanos la Legislatura de Licurgo consignaba que el niño tubiese los cabellos muy cortos y los dejase crecer cuando entrara a la adolescencia. En la vida corriente

parece que los espartanos no daban ninguna importancia a un lindo peinado en los cabellos y solamente en circunstancias solemnes concedían un cuidado especial al ornamento de la cabellera. En la Biblia se menciona la utilización de aceites para embellecer el cabello, es posible que este uso religioso sea el precursor de los tratamientos para el cabello por gente de todos los tiempos y culturas, personajes como: Sansón, Lady Godiva y en tiempos más recientes Rodolfo Valentino, Ali Mc Graw y Farrah Fawcett nos muestran como el cabello puede caracterizar al individuo.

Actualmente, la cultura occidental usa el cabello como medio de expresar la personalidad y la mentalidad social. Se puede decir que, tras muchas décadas en que las cabezas masculinas llevaron cabello corto, ahora, vuelve a surgir entre la población masculina una costumbre capilar más polimorfa y adaptada a la personalidad, en la que gradualmente se reconoce, cada vez con mayor grado, la importancia de la cabellera para acentuar la personalidad, la caída del cabello y la calvicie en algunas ocasiones son asociados con la pérdida de una parte de la personalidad, como es también notable que en nueve de cada diez casos, las formas de afeitado intencional del cabello se aplican en provecho de la personalidad.

La apariencia física del cabello puede depender de una gran cantidad de factores. Así es como una cabellera sana y reluciente, es el reflejo de un cuerpo sano, un estado deficiente del cabello puede ser reflejo de una sa-

lud corporal e incluso mental, que deje que desear. La mala apariencia puede ser originada por trastornos en el sistema hormonal, enfermedades epidérmicas, trastornos alimenticios y metabólicos, fenómenos de intoxicación (uso de determinadas medicinas) y a veces, hasta trastornos síquicos.

Si las causas de una cabellera poco atractiva radican en los aspectos patológicos anteriormente mencionados, es evidente que el remedio será puramente médico y los preparados de las colecciones cosméticas para mejorar el estado del cabello no constituirán en principio, ninguna solución. Este no es el caso en que un cabello opaco, áspero y quebradizo, se ha originado bajo el influjo de factores no patológicos tales como: la influencia de una radiación solar excesiva, la atmósfera seca de muchas habitaciones, en ocasiones controladas por calefacción central, medios abstergentes altamente desengrasantes, productos aclaradores del cabello y la poca pureza actual de la atmósfera que cubre las ciudades industrializadas. Dichos factores cooperan con su grano de arena y en este caso, los medios para combatir estos atentados contra nuestro cabello, sí se encuentran en el terreno de la cosmética. Aunque muchos de estos factores existen desde hace tiempo, otros se están intensificando día con día aunados al hecho de que más y más gente se encuentra preocupada porque su cabellera natural no corresponde a la moda que reina en ese momento y hay que modificarla, lo cual aumenta los esfuerzos a que el cabello queda sujeto.

Si la limpieza y el embellecimiento del cabello da tan de hace muchos siglos, no ha sido sino hasta hace unas décadas que realmente se le dió importancia a la forma de realizar esta limpieza. El concepto original de lavarse el cabello con la misma pastilla de jabón que se usaba para el cuerpo fué substituído por el champú y éste a su vez, dió origen a más productos como los acondicionadores y enjuagues que, al ser aceptados por el consumidor, dieron lugar a una de las ramas más competidas, pero a su vez más beneficiosas de la cosmética.

CHAMPU

Con el nombre de champú se designan los cosméticos dotados de poder detergente sobre los cabellos, así como de presentar acciones secundarias sobre el cuero cabelludo, con el objeto de normalizar sus funciones alteradas y vigorizar la producción córnea. Teniendo como objetivo terminal dejar el cabello suave y esponjoso al tacto, más que seco y áspero.

Los primeros champúes fueron simple jabón líquido de coco, productos que presentaron algunas ventajas sobre el jabón de barra; en aguas blandas este producto daba buenos resultados (rápidamente producía espuma y se enjuagaba), sin embargo, estaban muy lejos de ser perfectos en aguas duras, ya que éstas contienen iones de calcio, magnesio o metálicos, que forman sales insolubles indeseables; además, los jabones presentan un gran inconveniente que es el de ser inestables en soluciones ácidas y muchas veces sus sales son insolubles. Después, los champúes se constituyeron en su mayoría por detergentes sintéticos. Los champúes surfactantes ganaron prominencia en E.U.A. a fines de los años 30s y constituyeron probablemente el más importante avance en la historia del champú; con su advenimiento, el cabello pudo ser lavado y enjuagado, aún en las aguas más duras. A principios de los 40s en el período de la segunda guerra mundial, se observó el desarrollo de champúes en forma de crema y pasta basados en laurilsulfato de sodio. En el período inmediato de postguerra, fueron realizadas

mejoras con la obtención de alquilolaminas y ácidos grasos de alto grado; éstos fueron menos alcalinos y más suaves para el cabello y la piel que los anteriores productos de jabón. Con la aparición de productos dispersantes y secuestrantes, los champúes fueron mejorados con respecto a la eficiencia en agua dura. Durante los años 50s se observaron pocos desarrollos substanciales del champú, sin embargo, una gran cantidad de tipos y marcas fueron introducidas más mercantilmente que por sus resultados y tuvieron muy corta vida. Hubo dos desarrollos en esa época que tuvieron importancia, uno es el gel como forma de champú y otro es el champú no irritante a los ojos para bebés. Durante los años 60s se observaron los mejores avances en los champúes contra la caspa. Con lo que respecta a los años 70s no han habido innovaciones, ya que sólo hubieron cambios con respecto al tipo de perfume.

El champú es uno de los productos de mayor categoría en la industria cosmética y tiene un gran volumen de ventas. Dos factores contribuyeron principalmente al aumento del mercado para el champú: el primero es que es un producto que puede ser usado por personas de todas las edades y el segundo es que es usado frecuente y generalmente en cantidades generosas, el consumo típico de una persona durante una semana puede ser aproximadamente de 28.35 g ó más. Como es de esperarse, es muy fuerte e importante el mercado y por lo tanto la propaganda y la competencia. Técnicamente los champúes se preparan en varias formas fundamentales, que se diferencian por su estado de consistencia física.

CLASIFICACION DE UN CHAMPU.

I. De acuerdo a su función son:

1. Champúes con efectos particulares característicos
ejemplo: champú especial para cabello seco, normal, grasoso; desteñido y teñido; champú para bebés formulado para no causar irritación a los ojos.
2. Champúes medicados contra la pitiriasis (caspa suelta y seborrea)
3. Champúes que resaltan o acentúan el color del cabello

II. De acuerdo a su presentación física:

1. Champú líquido.
2. Champú crema.

El champú debe ser agradable en su empleo, funcionar bien tanto en aguas suaves como en aguas duras, formar bastante espuma, enjuagándose libre y rápidamente sin dejar capas indeseables o depósitos en los cabellos. Aunque la espuma no es esencial para el buen resultado, su importancia para el producto es solo de apariencia. Finalmente un champú no debe irritar el cuero cabelludo y no debe producir daño permanente a los tejidos sensitivos del ojo por introducción accidental.

FUNCION DE UN CHAMPU.

1. Dar cuerpo al cabello sin afectar a éste o a la salud del usuario.
2. Limpiar el cabello y el cuero cabelludo profundamente, sin dañar o irritar y dejar una capa de aceite natural al cráneo.

3. Proporcionar brillo y reflejo sin dejarlo poco manejable.
4. Impartir fragancia atractiva al cabello.

CONSTITUYENTES DE UN CHAMPU.

Los champús están formulados de ingredientes que pueden ser clasificados en los siguientes grupos básicos:

1. La base surfactante que provee de una acción espumante y limpiadora.
2. Aditivos que son surfactantes, cuya función es reforzar la acción de la base surfactante; éstos se usan también para modificar propiedades físicas, opacidad y viscosidad.
3. Aditivos no surfactantes y modificadores que suministran formas y funciones determinadas.
4. Color.
5. Perfume.

Pasando al análisis de cada uno de los grupos básicos.

Las bases surfactantes se clasifican por la naturaleza de su grupo hidrofílico en:

- a) Bases surfactantes aniónicas.
- b) Bases surfactantes catiónicas.
- c) Bases surfactantes anfotéricas.
- d) Bases surfactantes no iónicas.

El grupo hidrofílico es la parte polar de la molécula amante del agua y por lo tanto soluble en ella.

Las bases surfactantes son agentes tensoactivos que reducen la tensión superficial, cuando se disuelven en agua o en soluciones acuosas; reducen la tensión interfacial entre dos líquidos o entre un líquido y un sólido. Existen tres categorías de agentes tensoactivos o surfactantes: detergentes, agentes humectantes y emulsio nantes; todos tienen el mismo mecanismo químico básico y difieren principalmente en la naturaleza de las superficies involucradas.

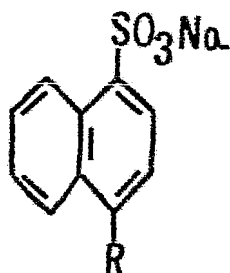
La mayoría de los champúes están formulados con bases surfactantes aniónicas, también las bases surfac tantes catiónicas, anfotéricas y no iónicas tienen apli cación, pero presentan problemas de irritación a los ojos, no proporcionan suficiente limpieza y espuma y son difi ciles de enjuagar.

SURFACTANTES ANIONICOS.

Son aquellos cuyo grupo hidrofílico lleva una car ga negativa en solución, estos detergentes son superio res en términos de espuma, limpieza y atributos de los resultados finales. Algunos miembros de esta clase son los siguientes:

1. ALQUILBENCENSULFONATOS.

Fueron obtenidos al reemplazar el jabón con hidro carburos sulfonados obteniéndose alquilbencensulfonato de sodio y alquilnaftalensulfonato de sodio.

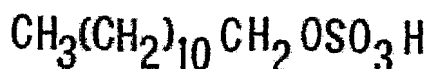


Al variar el tamaño del grupo R (alquil) se obtienen propiedades detergentes de acción variada: cuando el grupo alquil contiene de 4 a 8 átomos de carbono, el sulfonato resultante es un agente humectante pero no un detergente. Con 10 a 14 átomos de carbono el producto resultante ofrece una mejor detergencia. Originalmente, estos sulfonatos fueron preparados a partir de los alcoholes primarios correspondientes por tratamientos con ácido clorosulfónico o clorosulfúrico; los alcoholes fueron generalmente preparados por hidrogenación de ácidos grasos. Por ejemplo, el ácido láurico genera jabón que no es efectivo en aguas duras; sin embargo, por reducción del ácido láurico a alcohol y subsecuente sulfatación, se obtiene laurilsulfato de sodio que es un excelente detergente para champúes, completamente efectivo en presencia de aguas duras.

2. ALCOHOLSULFONATOS.

El compuesto principal de este grupo es el laurilsulfato.

LAURILSULFATO.



Las variadas sales de laurilsulfato constituyen en su mayoría, los detergentes usados en todas las formas de champúes. Los laurilsulfatos comerciales son tensoactivos aniónicos en cuya fracción grasa entran, además del alcohol láurico, los alcoholes cetílico y estearílico. El porcentaje de los alcoholes influye sobre la temperatura de solubilidad de los laurilsulfatos comerciales, que aumenta con la longitud de cadena de los alcoholes grasos superiores. Los laurilsulfatos tienen también solubilidad variable dependiendo de la naturaleza de la base neutralizante.

El laurilsulfato de sodio se presenta como un polvo blanco amarillento, ligero e impalpable, dotado de débil olor característico. A la concentración de 10% da soluciones en agua que son ligeramente opalescentes a la temperatura de 15 a 18°C y que se vuelven claras hacia los 35-40°C. Por lo tanto, el laurilsulfato de sodio, cuando tiene una cantidad de sales inferior al 5%, constituye un óptimo ingrediente detergente para los champúes crema aperlada, pero no pueden usarse en los champúes líquidos lípidos o pastosos transparentes. Se usan en éstos últimos casos, los laurilsulfatos neutralizados, ya sea con amoníaco, con tristanolamina o monoetanolamina.

El laurilsulfato de amonio es un líquido transparente y viscoso, de color amarillento, que contiene aproximadamente 30% de sustancia activa. Es uno de los productos más difundidos en la preparación de los champúes líquidos, porque su solución se mantiene límpida a baja

temperatura, hasta cerca de $5-8^{\circ}\text{C}$, según el grado de pureza. Las impurezas salinas rebajan la solubilidad en frío de los productos comerciales, pero una concentración de sales inorgánicas hasta del 30% proporciona al producto la viscosidad deseada sin influir notablemente sobre el enturbiamiento. La solución de laurilsulfato de amonio debe tener débil coloración, estar prácticamente exenta de olor desagradable y poseer una buena viscosidad y claridad en frío. Por lo que concierne a la viscosidad, se nota que desciende rápidamente con la disolución y por esto los champúes que contienen como ingrediente tensoactivo básico el laurilsulfato amónico, está condensado con alquilolamidas. En los mejores productos comerciales, la variación de la temperatura no invalida la estabilidad del producto. El laurilsulfato amónico está dotado de óptimas propiedades detergentes y espumógenas y puede estabilizarse a un pH análogo al del manito dérmico, porque presenta una notable inercia entre los límites de pH de 5 a 8. El laurilsulfato amónico se usa en la preparación de los champúes líquidos transparentes a una dosis de 5 a 15% de producto activo, efectuando la disolución en agua destilada. Sin embargo ejerce sobre el cuero cabelludo una acción ligeramente irritante, debido al ion amonio.

El laurilsulfato de trietanolamina es un líquido transparente, viscoso, de color avellana más intenso que el de la correspondiente sal de amonio; sobre esta última tiene la ventaja de un inferior punto de enturbiamiento, que puede llegar por debajo de 0°C . Además está dotado de una acción menos irritante sobre el cuero

cabelludo y no es tan sensible a las acciones de aguas calcáreas, de los hidrolitos y de los ácidos; resiste también la hidrólisis.

El laurilsulfato de monoetanolamina es parecido al laurilsulfato de trietanolamina y sus soluciones se presentan más viscosas a la concentración del 15% y a las mismas temperaturas. Sus soluciones diluídas tienen aproximadamente la misma viscosidad de las del laurilsulfato de amonio y de trietanolamina. El laurilsulfato de monoetanolamina se encuentra en el comercio generalmente al 40-45% de sustancia activa total.

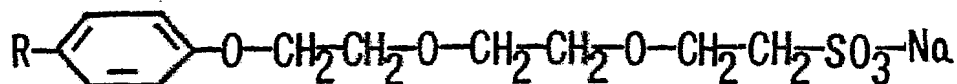
Los laurilsulfatos amoniacaes son compatibles con varias sustancias medicamentosas y con los perfumes, sus propiedades espumógenas y detergentes son comparables a las que posee el laurilsulfato de amonio, pero sus soluciones son más viscosas. Las soluciones de laurilsulfato de trietanolamina soportan bien la adición de ácidos orgánicos como el ácido salicílico, benzoico, láctico y de algunos inorgánicos débiles como el ácido bórico. En agua oxigenada produce el obscurecimiento de la solución, por lo tanto, estos productos no pueden usarse como ingredientes de los líquidos neutralizadores de la ondulación permanente.

El laurilsulfato de magnesio se encuentra en el comercio en soluciones, bajo forma de líquido transparente y viscoso, de color ligeramente amarillento o también en forma de polvo blanco impalpable, prácticamente

inodoro. En los champúes líquidos pastosos se emplea con preferencia el laurilsulfato de magnesio en solución, con un contenido aproximado de 30% de sustancia activa total. Es un producto muy útil en la preparación de los champúes, porque no produce prácticamente ningún efecto irritante sobre la piel. La Société Belga de l'Azote ha descubierto que, con la neutralización de los alcoholes sulfatados, efectuada mediante óxidos o sales metálicas no alcalinas y específicamente con las derivadas del magnesio, el fenómeno de agresividad de las sales obtenidas se atenúa, haciéndolas aptas para el tratamiento de las pieles más delicadas. El punto de enturbiamiento de las soluciones de laurilsulfato de magnesio se encuentra cerca de los -3°C y la sal permanece estable hasta una temperatura superior a 50°C . La hidrólisis es prácticamente nula hasta en caliente y el producto se mantiene estable en una zona de pH entre 5 y 8. El laurilsulfato de magnesio posee un poder detergente y espumógeno óptimo, es compatible con perfumes, colorantes, vitaminas y hormonas, así como con los espesantes comúnmente usados en el champú.

3. ALQUILBENCENSULFONATOS DE POLIOXIETILENO.

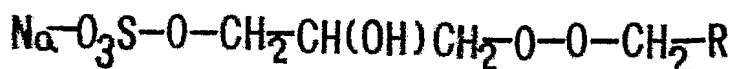
Es otra clase de sulfonatos sintéticos, los cuales son estables en soluciones ácidas o alcalinas. Uno de ellos es el alquilbencensulfonato de polioxietileno, conocido como Triton X-200.



Donde el grupo alquil (R) contiene de 8 a 12 átomos de carbono, el sulfonato obtenido es un excelente de tergente emulsificante y agente humectante, siendo su efectividad en aguas duras muy cercana a la del jabón en aguas blandas, es muy estable a un pH de 4 a 5 comparable al pH de la piel. La eliminación de uno de los grupos etoxi ($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-$) da un agente humectante con pobre acción limpiadora y emulsificante. Estos compuestos se obtienen haciendo reaccionar el alcohol graso con óxido de etileno (generalmente 2 a 3 moles de óxido de etileno por cada mol de alcohol) y el resultado tiene un punto de saturación muy bajo que lo hace adecuado para el uso en champúes líquidos claros. Dependiendo de el grado de etoxilación y de el tipo de catión, su consistencia puede ir de muy líquido a muy viscoso. Cuando la etoxilación se incrementa, la viscosidad y punto de saturación decaen.

4. MONOGLICERIDOS SULFATADOS.

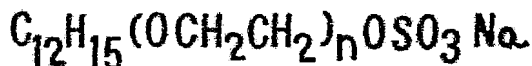
Son sales de la siguiente composición.



En donde R contiene 11 carbonos. Son detergentes excelentes para champúes; deben ser mantenidos a un pH neutro o levemente ácido, pues, de otra manera, se hidrolizarían formando jabones de ácido graso. Los champúes basados en este tipo de detergente dan buena espuma y dejan al cabello suave y lustroso; también muestran una buena estabilidad en agua dura.

5. SULFATOS DE ALCOHOL ÉTER.

Los sulfatos de alcoholes grasos etoxilados ofrecen ventajas de un bajo costo y suavidad, tendiendo a actuar como reforzadores de espuma. Tienen la siguiente estructura.



Donde $n=2$ o 3 generalmente. Cuando $n=3$ el producto tiene excelentes propiedades espumantes.

6. SARCOSINAS.

Las sarcosinas de lauril y cocoil tienen un papel muy importante en el mercado. Las sarcosinas de lauril son preparadas por la reacción de cloruro de lauril con *n*-metil glicerina y la sarcosina de cocoil es el derivado de sarcosina basado en ácidos grasos de coco, tienen una excelente calidad espumante al igual que su acción acondicionadora. Con respecto a las sales de laurilsulfato

las sarcosinas son similares en la prueba de irritación a los ojos. En combinación con otros detergentes aniónicos, dan productos excelentes.

7. SULFOSUCCINATOS.

Los ésteres de dioctil de las sales de ácidos sulfosuccínicos son excelentes agentes humectantes; uno de estos productos es el alcohol O.T. el cual es preparado por esterificación de anhídrido maleico tratado con bisulfito de sodio. Estos son relativamente bajos en costo, pero no son agentes que produzcan espuma abundante. Los ésteres medios del grupo alquil de cadena larga son más empleados para champúes y son menos irritantes a los ojos y a la piel que muchos otros detergentes aniónicos.

8. SURFACTANTES PROTEICOS.

Son productos de la condensación de ácidos grasos y de péptidos, ejemplo: productos de condensación de ácidos grasos y proteína hidrolizada; se obtienen haciendo reaccionar proteínas hidrolizadas con ácido clorhídrico y grasa. Son recomendables por la aparente suavidad que dan a la piel y al cabello. Estos se mezclan con laurilsulfato para reducir la irritación de ojos y piel.

SURFACTANTES CATIONICOS.

Son aquellos cuyo grupo hidrofílico lleva una carga positiva. Los detergentes catiónicos son menos popula

res que los aniónicos; éstos tienen la porción hidrofílica cargada positivamente (generalmente una sal cuaternaria de amonio). Los surfactantes catiónicos son normalmente pobres en detergencia, agresivos a la piel, a los ojos y de precio elevado; aún así, presentan la ventaja de tener actividad bactericida. Algunos surfactantes catiónicos típicos son: el cloruro de dilauril dimetil amonio; cloruro de diisobutil fenoxi etoxi etil dimetil bencil amonio; bromuro de cetil trimetil amonio; bromuro de n-cetil piridinio y cloruro de bencetonio.

Cuando se mezclan los surfactantes aniónicos con los catiónicos, se obtienen los peores resultados de ambos; los aniónicos pierden sus características espumantes y los catiónicos pierden su acción bactericida.

SURFACTANTES ANFOTERICOS.

Son también llamados anfotéricos, contienen cargas tanto positivas como negativas; dependiendo del surfactante y del pH, esas cargas internas esencialmente se neutralizan unas a otras, formando una sal inerte o un ión anfotérico. Algunos ejemplos de detergentes anfotéricos son: dipropionatos de n-alkil- β -imido; propionatos de n-alkil- β -amino (10 a 20 carbonos) y los compuestos básicos cuaternarios de amonio derivados del 2-alkilimidazolina sustituidos.

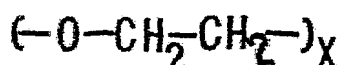
Un grupo de anfotéricos de interés especial para uso en los champúes son los miranoles, productos deriva

dos de la imidazolina. El miranol es un detergente sintético preparado por la condensación de amino-etil-etanolamina con un ácido graso; tal como el ácido láurico, para formar un anillo de cinco miembros, el cual reacciona con el cloroacetato de sodio y álcali para formar el hidroxietil carboximetil alquil imidazolinio, este compuesto tiene un potencial de irritación a los ojos muy bajo y da una excelente acción espumante. El derivado láurico es conocido como el miranol HM; el derivado mirístico como miranol MM; el derivado esteárico como miranol DM; el miranol CM es derivado de la mezcla de los ácidos grasos del aceite de coco.

En champúes para bebés se sustituyen a los derivados de imidazolina por betainas y tales productos no irritan ni lastiman los ojos del bebé. Este ha sido recomendado como agente emoliente, para usarlo en combinación con surfactantes más irritantes.

SURFACTANTES NO IONICOS.

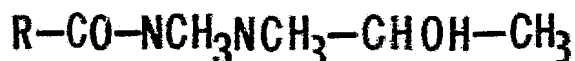
La mayoría es producida por la condensación de grupos de óxidos de alquileo por un compuesto inorgánico hidrofóbico, teniendo un hidrógeno activo. Los compuestos no iónicos obtienen su solubilidad o dispersabilidad en el agua debido a su cadena larga, comúnmente oxietileno.



Se pueden obtener diferentes grados de solubilidad variando la cantidad de óxido de etileno condensado con el compuesto base. Estos presentan la desventaja de producir poca espuma, por lo tanto, se ha limitado su uso como un compuesto generalizado para champúes. Algunos surfactantes no iónicos son del tipo de polietenoxi, ejemplo: el pluronix, el igepal y los tween. Otro tipo de surfactantes no iónicos son los de alto dipolo. Estos están basados en compuestos que tienen grupos hidrofílicos de alta dipolaridad tales como el óxido de teramina; éstos tienen un poder espumante eficiente y dan suavidad al cabello. Se pueden combinar con surfactantes aniónicos dando un producto con la suavidad del primero y la ventaja espumante del segundo. Dos tipos de surfactantes no iónicos son las alquilolamidas y los óxidos grasos de aminas. Las alquilolamidas son usadas generalmente con laurilsulfatos como reforzadores de espuma y estabilizadores; también son consideradas como agentes acondicionadores del cabello. Las alquilolamidas son productos de la condensación de las alquilolaminas y ácidos grasos, como por ejemplo: la dietanolamida láurica. Su clasificación como no iónicos es algo relativa por lo que pueden considerarse anfotéricas, ya que son suavemente catiónicas bajo condiciones ácidas y suavemente aniónicas bajo condiciones alcalinas; por lo tanto, presentan una excelente compatibilidad con agentes catiónicos y aniónicos sin considerar el pH y pueden clasificarse como no iónicas. Generalmente las alquilolamidas son usadas en champúes a una concentración de 3-5%; sin embargo, se recomiendan concentraciones de más de 20% para obtener un champú con viscosidad alta.

Los óxidos grasos de aminas se preparan por oxidación de aminas grasas terciarias con H_2O_2 , como por ejemplo: óxido de lauril dimetil amino. Se aplican como estabilizadores de espuma y aditivos acondicionadores. Se ha observado que los óxidos de amino tienden a precipitarse cuando se usan con laurilsulfato a pH menor de 8.5

Otra familia de surfactantes no iónicos son las aminimidas; cuya fórmula es la siguiente:



Dan un uso potencial en champúes por tener compatibilidad con otros surfactantes, baja toxicidad, dan sustentividad al cabello y propiedades antiestáticas.

ADITIVOS.

Se han desarrollado un gran número de componentes para contribuir a la eficacia y aceptación de los champúes. Estos pueden cambiar la espuma, las características al tacto, consistencia o el acabado impartido por el champú.

DE ACUERDO A SU FUNCION LOS ADITIVOS SE CLASIFICAN EN

a) Formadores de espuma.

Los formadores o estabilizadores de espuma son ingredientes que incrementan el volumen y la estabilidad de

la espuma, además éstos pueden incrementar la viscosidad e impartir un pequeño efecto de acondicionamiento al cabello. Los principales formadores de espuma son: alquilolamidas, laurilmonoetanolamida, monoetanolamida de coco, las "super amidas", alcoholes grasos en baja concentración y en menor grado, sarcosinatos y fosfatos; el sulfonato de dodecíl benceno se considera como un buen surfactante espumante, por lo que se usa solo; la adición de lauril etanolamida no solo incrementa el volumen inicial de espuma sino que también aumenta la estabilidad de la misma.

b) Agentes acondicionadores.

Revisten al cabello con una pequeña cantidad de material, lo cual favorece las características de manejabilidad de las fibras del cabello y su lubricación, deslizamiento y suavidad; dan efecto de esponjado y reducen la irritación a los ojos. Como ejemplos están la lanolina y sus derivados; ésteres tales como isopropilmiristatos y butilpalmitato; glicerol; glicopropileno; óxidos de amina y silicones. Se han recomendado para impartir un toque suave al cabello las sarcosinas de lauril y cocoil. Otros agentes acondicionadores son los materiales catiónicos, los cuales reducen la carga electrostática del cabello; éstos son absorbidos en el cabello y retenidos en el mismo después de un enjuague intenso.

c) Agentes opacadores.

Los agentes opacadores son usados para cambiar los champúes transparentes en opacos; éstos son generalmente materiales parecidos a la cera, son relativamente insolubles, pero rápidamente se dispersan en el champú; es muy importante que éstos no presenten apreciables efectos de deterioro a las propiedades del champú, tales como la formación de la espuma. Algunos opacadores se solidifican o cristalizan de tal manera que le dan al producto un efecto resplandeciente y perlado. Ejemplo de agentes opacadores son: ésteres como el glicol y el estearato de glicerina; alcoholes como el cetil-poliestearílico, el cual es de alto peso molecular; jabones de estearatos y ceras de alquilolaminas.

d) Clarificantes.

La necesidad de agentes clarificantes es tan grande como la de los agentes opacadores, ya que los champúes claros son los más populares. En general agentes acopladores o solubilizantes ayudan a mantener la claridad del champú a través de un rango de temperatura. Los agentes clarificantes son usados para solubilizar ingredientes poco solubles, tales como: aceites perfumados, preservativos y aditivos emolientes. Los principales agentes clarificantes son: alcohol etílico y en ocasiones alcohol isopropílico; glicerina y propilenglicol.

e) Agentes espesantes.

Son usados para controlar la viscosidad de los champúes líquidos y para dar la consistencia deseada tanto a las presentaciones en crema como en gel. El problema de espesar un champú no es simple; se debe seleccionar la goma adecuada, ya sea sintética o natural; en general las gomas naturales como la de tragacanto y la goma de acacia han sido reemplazadas por gomas sintéticas como hidroxietilcelulosa, metilcelulosa, carboximetilcelulosa y carbopol (polímero de carboxi-vinil) pero estas gomas sintéticas deben ser usadas con cuidado, ya que pueden formar películas en el cabello. La sustitución de las gomas naturales por las sintéticas ha tenido lugar básicamente por los problemas de contaminación microbiológica que presentan las naturales. Las sales inorgánicas tales como el cloruro de potasio y de sodio, se pueden usar en cantidades limitadas; los alginatos, el alcohol polivinílico y la polivinil pirrolidona (P.V.P.) han encontrado también algún uso, pero, sin embargo, el peligro de la formación de película es superado cuando se usan otros agentes espesantes tales como las alquilolamidas, las superamidas y el estearato de glicol o glicerol. En el caso de champúes que contengan laurilsulfato de sodio, la adición de sales inorgánicas puede aumentar la viscosidad del producto líquido y afirmar la consistencia de los champúes cremosos; otros espesantes recomendados son el alcohol cetílico, el alcohol polivinílico, alginatos de metilcelulosa y de sodio.

Los agentes espesantes de más frecuente uso se clasifican en las siguientes categorías:

1. Espesantes tensoactivos no iónicos.
2. Espesantes mucilaginosos.
3. Espesantes salinos.

ESPESANTES TENSOACTIVOS NO IONICOS.

a) Alquilolamidas.

Las alquilolamidas de ácidos grasos son, además de condensadores, coadyuvantes de la acción de las bases detergentes, ya que poseen también acción limpiadora. Ejercen una acción positiva específica sobre los cabellos y al ser insolubles en el agua actúan de superengrasantes, con lo que atenuan la acción desengrasante de los tensoactivos de base y dejan la cabellera suave y brillante. Las alquilolamidas de los ácidos grasos se pueden presentar en forma líquida, pastosa o cérica según la estructura y el origen químico; son insolubles en el agua. Las alquilolamidas tienen en los champúes una acción muy importante, tienen la función de espesantes en los champúes líquidos o como base de sulfatos de alcoholes grasos, en los cuales son solubles. El aumento de viscosidad se experimenta más fácilmente en las soluciones de alcoholes grasos surfactados neutralizados con sosa, magnesia o amoníaco que con las sales de trietanolamina. Se usan en los champúes líquidos en un 2-5% sobre la cantidad empleada de base detergente e independientemente que

sea líquida, sólida o cerosa. Los productos céreos pueden dar champúes ligeramente turbios inmediatamente después de su preparación; si la turbidez persiste un par de días después de su preparación, significa que la alcalinidad de la solución supera el pH de la alquilolamida empleada, el cual se encuentra en un límite de 8. Para evitar este inconveniente se añade algún ácido (cítrico, láctico, etc.) hasta llevar la reacción global a un pH entre 5.5 y 6.5. La dosis a emplear en champúes cremosos, pastosos y pulverulentos varía generalmente de 5 a 10%; es conveniente advertir que una cantidad demasiado elevada de alquilolamida puede conferir a la cabellera, después de lavada y seca, una untuosidad y un tacto bastante pegajoso muy desagradables; las alquilolamidas también tienen la función de aumentar el volumen y sobre todo la estabilidad de la espuma del champú; mientras el volumen aumenta un 30%, la persistencia de la espuma llega a un valor cercano al triple tan solo con pequeñas dosis de los sulfatos de alquilolamidas (ésto es consecuencia de la generación de espuma formada por pequeñísimas burbujas compactas y suaves, que no se extienden sobre la cara ni los ojos, se adhieren bien a los cabellos y al cuero cabelludo de los cuales se extrae la suciedad en fina emulsión.)

b) Esteres poliglicólicos.

Los ésteres poliglicólicos se comportan como condensadores y emulgentes, bien en la masa del champú o sobre las sustancias untuosas y grasas extraídas en el

lavado; dejan el cabello muy suave y los champúes que los contienen no requieren la adición de productos superengrasantes para atenuar la excesiva acción desengrasante de los productos tensoactivos; entre los productos de esta categoría están el diestearato y el monoestearato de glicerilo. Los ésteres poliglicólicos se usan en dosis de 2-5% en los champúes. Si es necesario obtener productos fluidos y transparentes se usa el dilaurato de propilenglicol que es una sustancia líquida. En las formas pastosas y cremosas, es preferible el uso de diestearato de polietilenglicol y el monoestearato de glicerilo.

ESPESANTES MUCILAGINOSOS.

En los champúes indicados para el lavado de cabellos untuosos por naturaleza, se prefieren condensadores que no tengan características grasas; este requisito lo poseen los llamados espesantes mucilaginosos. Las sales sódicas del ácido algínico de baja y media viscosidad se usan mucho porque los mucílagos que forman son perfectamente miscibles con los jabones tensoactivos y con los sulfatos de alcoholes grasos; confieren al producto terminado un notable grado de viscosidad y espesamiento y dejan los cabellos suaves; la película ligerísima, no grasa, que queda sobre la producción córnea, facilita notablemente su actitud para plegarse y ondularse. Los alginatos se usan, previa solución en agua, a una dosis de 0.4-0.8% en los diversos champúes comprendidos en los límites de pH ligeramente alcalino o neutro. Cuando en los champúes están presentes los detergentes sintéticos y la

reacción global está a un $\text{pH}=10$, se puede usar como condensador la carboximetilcelulosa; si la reacción del medio llega a un $\text{pH}=11$, la viscosidad producida por la carboximetilcelulosa disminuye cerca del 10%. Como los susodichos condensadores son sensibles a la acción de los alcalinotérreos, es necesario añadir al champú los adecuados secuestrantes.

ESPESANTES SALINOS.

La viscosidad de las soluciones diluidas de los tensoactivos sintéticos puede aumentarse con pequeñas adiciones de sales inorgánicas, como cloruro y sulfato de amonio; a menudo estas sales se encuentran como impurezas en los tensoactivos sintéticos comerciales. La viscosidad por la acción de los electrolitos aumenta considerablemente en el tipo laurilsulfato de amonio, pero relativamente poco en el tipo de trietanolamina de sodio. La elevada concentración de sales produce el fenómeno de eflorescencia y así mismo disminuye la estabilidad del champú sobre todo en medio ácido y al mismo tiempo aumenta el punto de enturbiamiento; por otra parte, el exceso de sales en los champúes es incompatible con los perfumes terpénicos y ocasiona irritación en la piel y aspereza en los cabellos; ésto último ocurre por el aumento de presión osmótica producida por los electrolitos en la solución de los champúes, lo que da lugar a la deshidratación de los tejidos.

AGENTES SECUESTRANTES.

Son valiosos aditivos para los champúes que contienen base de jabón. Algunos productos de adición empleados pueden dar lugar, durante la preparación y uso del champú, a la formación de complejos metálicos, por combinación con los iones responsables de la dureza de las aguas; si ésto se verifica durante la preparación de los cosméticos, se podrá observar la formación de suspensoides, que constituye un defecto que se debe eliminar por filtración. Cuando la formación de los complejos metálicos se efectúa durante el lavado, estos compuestos insolubles se pueden depositar sobre el cabello, dando una apariencia opaca una vez lavado y secado. La formación de complejos alcalinotérreos y metálicos en general, se puede evitar por el empleo de agentes secuestrantes como el pirofosfato tetrasódico y los derivados del ácido etilendiaminotetracético; estos últimos productos son en la actualidad, de gran empleo por su versatilidad en las varias fórmulas, ya que son activos a baja concentración (0.2 - 0.4%) y no presentan en las dosis empleadas, ninguna incompatibilidad biológica con los tejidos donde actúan.

AMORTIGUADORES.

La necesidad de mantener la acción de los champúes en un límite de pH prácticamente entre 5.5 y 6.5 surge del hecho de que tales reacciones son las que convienen al tratamiento del cabello y del cuero cabelludo.

El empleo de sustancias amortiguadoras es posible únicamente en presencia de tensoactivos sintéticos, porque las bases detergentes jabonosas son incompatibles con los ácidos; además, en casos especiales (como los estados seborreicos) referentes al cabello, el tratamiento del lavado alcalino, está contraindicado. El tratamiento de los champúes a un pH neutro o ligeramente ácido permite incorporarles factores microenergéticos, sobre todo vitaminas, que pueden alterarse en medio alcalino. Es también necesario este amortiguamiento con el fin de aumentar la eficacia de algunos productos de adición como las alquilolamidas. El ácido cítrico-citrato de sodio, por ejemplo sirve para dejar más límpidos los champúes líquidos que contienen alquilolamidas y provoca el aumento de viscosidad de los productos; en algunos casos causa ligera decoloración apreciable estéticamente; se pueden usar como amortiguadores, además del ácido cítrico-citrato de sodio, los ácidos tartárico, láctico y bórico con sus correspondientes sales, en solución concentrada.

PRESERVATIVOS.

Los champúes de base de jabón pueden enranciarse al igual que otros cosméticos jabonosos, mientras que los detergentes no iónicos sufren fáciles contaminaciones a causa de hongos, especialmente cuando están mal confeccionados y al contacto con el aire; pueden presentarse manifestaciones análogas, en los varios productos de adición y averiar notablemente la apariencia, el perfume y la estabilidad de los productos terminados. El

empleo de agua pura, exenta de metales pesados y de contaminaciones microbiológicas, unido a la práctica de esterilizar los envases, evita la formación de colonias de hongos en los champúes. No obstante, para mantener mejor conservado el producto terminado es siempre oportuno añadir los llamados preservativos, dotados de acciones específicas contra los hongos; como son los ésteres del ácido hidroxibenzoico, en adecuada unión con medios antioxidantes y antibactericidas clorofenólicos. En el champú que contiene sales del ácido etilendiaminotetracético, se puede omitir la adición de conservadores para prevenir la oxidación de las grasas. Los preservativos son esenciales en los champúes de bases surfactantes, ya que éstos detienen el crecimiento de hongos y bacterias. Generalmente se utilizan preservativos del tipo metil y propil parabenos, para-clorometacresol, formaldehído, sales del ácido dihidroacético, 2-bromo-2-nitro-1,3-propandiol (bromopol) y orgánicos mercuriales; se han usado a una concentración de 0.01%. El bromopol es efectivo en productos que contienen proteínas hidrolizadas, ya que éstos presentan serios problemas de conservación, la imidazolidinurea (Germall) tiene una excelente acción sinérgica en combinación con los parabenos. Se ha demostrado que la *Pseudomona aureoginosa* es un serio contaminante del champú, ya que pueden asimilar el laurilsulfato de sodio. Se ha observado que el Captan purificado (Vancide 89 RE) y un derivado nitrofurano muestran mejores resultados comparándolos con los derivados del ácido benzoico, carbanilida, bisfenol y salicilanilida para combatir a la *Pseudomona aureoginosa*. En la adición de detergentes

surfactantes, aditivos de amida y muchos ingredientes como el perfume exhiben alguna actividad bactericida. El mejor preservativo para un champú específico se determina probando el efecto de varios preservativos en la preparación del champú hasta encontrar el indicado. No debe pasarse por alto que una de las partes importantes en la preservación del champú es la limpieza y esterilización en los equipos de manufactura.

COLORANTES.

Generalmente los champúes fundamentales reciben una coloración en los productos terminados, destinada a este simple objeto, sin interés que la sustancia colorante se fije sobre los cabellos, a diferencia de las tinturas que tienen como excipientes un champú. Se pueden usar colorantes solubles al agua o pigmentos compatibles con el pH normal del champú, del tipo de los usados para jabones o sales de baño. La elección del color en los champúes se ha desarrollado porque se considera un factor muy importante, psicológicamente hablando, para que el consumidor desee adquirirlo. La coloración para champúes debe ser dada por los colorantes certificados, por lo que hay un rango restrictivo autorizado por la F.D.C. (Food Drug and Cosmetics) y la F.D.A. (Food Drug Administration). En la coloración de los champúes se usan colorantes solubles en agua o bien pigmentos dispersos en agua. Se requiere que las sustancias colorantes sean muy estables, que no sufran alteraciones en contacto con la luz y el oxígeno atmosférico. Los colorantes solubles

han de disolverse en la menor cantidad posible de agua, generalmente en caliente, después del enfriamiento de las soluciones se procede a separar los eventuales vestigios insolubles por filtración; la solución del pigmento puede verse adicionada con una pequeña cantidad de las suspensiones coloidales del tipo de los alginatos o ésteres celulósicos. Actualmente todas las sustancias colorantes se fabrican sintéticamente y son adecuadas para seleccionar una coloración estable a los productos acabados. La coloración de champúes se efectúa en un tanque mezclador, después que ya se han añadido a él todos los demás aditivos y el producto no sufre otras operaciones hasta que la masa haya tomado una coloración homogénea. Las cantidades de sustancias colorantes varían según la intensidad de coloración que se desea obtener en el producto acabado.

FRAGANCIA.

Todos los champúes tienen un olor característico no agradable que depende de la sustancia detergente y de los productos de adición producidos por las impurezas (alcoholes libres, productos resinosos, productos derivados del petróleo), estas impurezas son particularmente molestas cuando son detergentes derivados del aceite de coco o de productos petrolíferos, su nota se combina con los perfumes cítricos, con los florales del tipo aldehídicos, usando composiciones en medida proporcional al olor fundamental. El olor de las impurezas es más difícil de enmascarar tanto como el de los productos grasos, se puede

cubrir éste último con perfumes florales. El deterioro de la base causa la alteración de los perfumes, sin embargo, algunos perfumes tienen propiedades fungistáticas suficientes para impedir el desarrollo de hongos y pueden, por lo tanto, ser usados para este fin.

Los perfumes se usan como agentes enmascaradores y para aumentar la fragancia, el olor de los champúes se transmite al cuero cabelludo y a los cabellos, por lo que un producto tendrá una acogida en función del aroma. La fragancia del champú es extremadamente importante desde el punto de vista de la mercadotecnia.

La fragancia de los champúes puede ser evaluada de 5 maneras:

1. La que es percibida en el envase.
2. Aquella que se encuentra el usuario durante su uso.
3. La residual dejada en el cabello después de lavado, secado y peinado.
4. La estabilidad de la fragancia del producto durante su almacenaje.
5. El efecto de la fragancia en otras características del producto.

En cada caso la fragancia puede variar con la apreciación del consumidor. Es importante probar la fragancia del champú exhaustivamente en todas las situaciones anteriormente mencionadas, para asegurar la aceptación del público. Es importante verificar las cualidades

de la fragancia, ya que muchos aceites esenciales que provienen de productos naturales, pueden diferir de estación en estación, de año a año. Los champúes generalmente no presentan serios problemas con el perfume siempre y cuando tengan la solubilidad adecuada (si el producto es claro), compatibilidad, estabilidad y ausencia de efectos de deterioro en color, en viscosidad. En los champúes de bebé, la irritación que produce el perfume no es problema serio, principalmente porque la concentración usada es muy baja y el tiempo de contacto con la piel es poco. Si se quieren usar productos que no se colorean con el tiempo no se pueden emplear la vainillina, el eugenol y los ésteres ya que éstos se colorean o hidrolizan en medio alcalino. El perfume debe ser fresco y limpio, como serían las notas que confieren la colonia y la lavanda. Si se quiere escoger un perfume global se deben evitar las notas pesadas de gardenia, de heliotropo y de algunas grasas.

CONSISTENCIA.

El rango de consistencia en champúes varía del fluido como agua, a las cremas o geles inmóviles. La relación entre consistencia y empaque es importante para asegurar una fácil dosificación del champú en la cantidad deseada. Se debe determinar cual consistencia del producto es compatible con su acción específica, sin dejar pasar por alto los problemas que la consistencia ofrece durante el llenado, según el tipo de equipo de que se disponga. El efecto de la consistencia del champú en

el mercado es muy importante, ya que los productos densos pueden tener ventajas en reducir las salpicaduras o pérdidas durante su aplicación pero puede ser difícil de dispersar a través del cabello; los productos acuosos son ventajosos por su rápida dispersión y limpieza deseable en el cabello siempre y cuando las pérdidas puedan pasar inadvertidas.

EMPAQUE.

Productos y empaques son partes complementarias en el concepto de diseño, el empaque a grosso modo, es el producto en su presentación para el público comprador. El empaque puede especificar que cantidad de champú se debe usar, cómo debe conservarse y en que forma debe aplicarse. Se recomienda el uso de empaques irrompibles, hechos de cloruro de polivinilo y plástico de polietileno para botellas y tubos. La calidad de los empaques plásticos que en México se fabrican es excelente y se mejora con el diseño y de acuerdo al requerimiento del mercado. El diseño de los empaques debe cumplir con las necesidades del público; los champúes deben ser envasados en empaques con propiedad de buena barrera, ya que la introducción de vapor de agua, aceites esenciales y aire a través del empaque hacen perder la estabilidad del producto.

CHAMPUES LIQUIDOS.

Los champúes líquidos son cosméticos fluidos bastante densos que se pueden presentar perfectamente claros, la base detergente puede ser jabonosa o constituida por tensoactivos sintéticos. A las diversas estructuras químicas corresponden otros tantos métodos de preparación.

El champú de tipo claro es la forma más popular, esto se debe a su rapidez de esnumado y facilidad de enjuague; los diversos grados de densidad en los productos terminados se pueden regular con la elección oportuna de la mezcla grasa a saponificar y de las sustancias saponificadoras. Para obtener los champúes líquidos transparentes se emplean ácidos grasos no saturados o de poco peso molecular ($C_{12}-C_{14}$) mientras que los ácidos grasos ($C_{16}-C_{18}$) son idóneos para obtener champúes opacos. En general, para la formación de la base detergente no se usan grasas neutras, porque su saponificación no es perfecta cuando se preparan por amasado en caliente, único procedimiento adecuado para obtener los champúes jabonosos. Las sustancias saponificadoras están representadas por hidróxido de potasio o trietanolamina, más raramente monoetanolamina y amoníaco. Los champúes líquidos a base de jabón no soportan amortiguamiento ácido, no necesitan la adición de agentes acondicionadores del cabello, siendo del todo inoportuna la inclusión de condensadores. No obstante deben estabilizarse con tensoactivos no iónicos, alquilolamidas y ésteres poliglicólicos para obviar los efectos de la dureza del agua y al mismo tiempo, dejar

la espuma más agradable y adherente a los cabellos, lo que se consigue también con productos secuestrantes. Como perfumes y conservadores se adontan los productos usa dos para los jabones líquidos. La adición de un pequeño porcentaje de productos emulsionables (alcoholes grasos superiores saturados, médula de buey, alquilolamidas en exceso, etc.) u opacantes, transforma los champúes trans parentes en champúes opacos; esta presentación no se con sidera aceptable en los champúes líquidos a base de ja bón y se estima casi siempre como un defecto de los pro ductos, los que deben ser transparentes; por lo que no parece lógico recurrir a la supresión de la transparen cia estéticamente apreciada en esta forma cosmética, sin un preciso motivo de orden biológico, ya que las caracte rísticas limpiadoras de las bases detergentes jabonosas dejan los cabellos lo suficientemente suaves, aún sin la adición de superengrasantes específicos.

Para la preparación de los champúes líquidos jabo nosos se comienza por fundir la sustancia grasa a saponi ficar en una marmita con agitador mecánico y chaqueta, por la que circula vapor, cuando la masa fundida alcanza una temperatura de 5 a 10°C superior al punto de fusión del ingrediente graso que lo tenga más elevado, se aña den las sustancias saponificantes estequiométricamente calculadas, agitando la masa hasta obtener una solución límpida, con el fin de mantener una masa fluida y dócil a la acción mezcladora; se puede incluir en la fórmula una cantidad suficiente de glicoles o de glicerina; sin dejar de agitar la masa y a una temperatura no superior

a la del punto de fusión, se añaden los productos de adición sólidos, pero si se presentan en un estado líquido pueden incorporarse a temperatura más baja; la masa viscosa o pastosa obtenida se diluye por adición de agua destilada o desmineralizada; en el agua destilada están disueltas sustancias sólidas hidrosolubles como los secuestrantes, conservadores y ciertos perfumes. Las sustancias saponificadoras se pueden utilizar en oportunas mezclas cuando se desea lograr determinadas características de densidad, pH global, color, etc. es necesario que se emplee un ligero exceso, porque cuando el champú está terminado, después de un reposo por lo menos de 24 horas, presentan ligera opalescencia a causa de suspensoides constituidos por sustancias grasas no saponificadas.

Los champúes líquidos a base de tensoactivos sintéticos se preparan con soluciones en las que se ha titulado previamente la sustancia activa, generalmente constituida por sales sódicas, amónicas y amínicas de alcoholes grasos sulfatados. La sustancia activa en los champúes alcanza una concentración de 10 a 20%, a ella se añaden varios ingredientes condensadores, sustancias tamponadoras de pH, secuestrantes, superengrasantes y además los perfumes y conservadores. La presentación con perfecta transparencia, o de opacidad perlina, depende exclusivamente de los ingredientes usados en las varias fórmulas, teniendo en cuenta que las posibilidades de formulación son muy elevadas. En líneas generales, para obtener productos transparentes se usan ingredientes solubles o capaces de formar dispersiones coloidales transpara

rentes en concentración elegida en las distintas formulaciones, mientras que los productos emulsionables confieren a los champúes la característica de opacidad, ésta última es estéticamente aceptable cuando los champúes se presentan bien uniformes, pero no es aconsejable obtenerla mediante ingredientes que tiendan a la eflorescencia y a la sedimentación.

CHAMPÚES CREMA.

Tienen aspecto pastoso más o menos denso y pueden ser hialinos (parecido al vidrio) o perlinos. Químicamente representan una variedad de los champúes líquidos, de los que difieren por un menor contenido de agua y una mayor dosis de productos de adición, principalmente condensadores y superengrasantes; los demás productos de adición, o sea los secuestrantes, amortiguadores, perfumes y conservadores están de acuerdo con las características secundarias que ha de poseer el producto terminado. Los ingredientes de la base detergente están constituidos por productos sintéticos, el agua a la que se añaden glicoles o glicerina, será lo suficiente para conferir a los productos consistencia pastosa. Los champúes crema transparentes requieren ser formulados con ingredientes dispersados coloidalmente en forma de geles acuosos y alguna vez en alcohol de baja graduación; en esta clase de champúes los de tipo perlino son los más en boga y deben su apariencia a productos grasos saturados de alto punto de fusión que se han incorporado en el tensoactivo base; el alcohol cetílico y el

monoestearato de polietilenglicol proporcionan a los champúes un buen atercioreado y apariencia perlina. Los champúes crema opacos se pueden formular de muchos modos, asociando todos los productos necesarios para la limpieza y el tratamiento de los cabellos.

Los champúes crema se preparan amasándolos en caliente análogamente a lo que se hace con las cremas, en recipiente enchaquetado y con circulación de vapor, provisto de un agitador mecánico, se funden las sustancias grasas y ceras y se añaden poco a poco todos los componentes hasta lograr una masa fluida que se agita lentamente, pero sin interrupción, hasta enfriamiento. El champú preparado debe ser pastoso con consistencia crema blanda y tanto la viscosidad como la consistencia no deben variar sensiblemente después de algunos días de reposo, la característica perlina aparece después de algunos días y durante este período el champú debe mantenerse homogéneo. Los champúes crema están sujetos a la formación de cristales que tienen un efecto decisivo sobre la consistencia del producto, el fenómeno se manifiesta a continuación de un enfriamiento rápido después de la preparación y el cosmético aparece como una pasta líquida que contiene finos cristales. En presencia de aire caliente se forman también cristales, pero con más lentitud y el producto resulta no homogéneo y coagulado en la superficie, mientras que en la zona inferior se separa una considerable masa líquida; para conseguir la rotura de los cristales grandes es conveniente operar, hacia el fin de la manipulación, a una temperatura de 30°C reduciendo el

tiempo de enfriamiento con el empleo de aparatos frigoríficos antes de la confección o dejando el producto a temperatura moderada (25-27°C) por un día después de terminado y llenándolo a esta temperatura, para no hacer que la máquina trabaje en condiciones muy drásticas. Entre los productos que modifican la consistencia están los siguientes: estearato sódico (endurecedor), ácidos grasos libres (suavizadores), electrolitos (endurecedores dentro de ciertos límites), lanolina (suavizador) y perfumes (reblandecedores, por lo general muy enérgicos).

DEFECTOS E INCOMPATIBILIDADES DE LOS CHAMPÚES.

Los champúes son susceptibles de presentar defectos biológicos, químicos y físicos ocasionados por una formulación equivocada, una preparación poca cuidadosa o porque siendo técnicamente poca aceptables, no pueden satisfacer prácticamente con sus efectos detergentes cuando se usan sobre determinados individuos.

Aparte de los conceptos de detergencia en champúes, son importantes la tensión superficial y el poder espumógeno; es preferible una espuma densa porque tiene mayor poder suspensor sobre los materiales que se han de eliminar con el lavado, también se requiere que tengan una tensión superficial e interfacial elevada, sin que por ello lleguen a ser irritantes sobre el cuero cabelludo y sobre las manos, que son el medio normal para la aplicación del champú; por lo tanto, los champúes no deben tener una alcalinidad excesiva y no deben de ser

superengrasantes, porque producen irritaciones sobre el cutis y asperezas sobre el cabello; además un excesivo superengrasamiento termina por dejar la cabellera pegajosa e impide la buena detergencia, dándole una apariencia opaca después del secado; sin embargo, tanto para el cuero cabelludo como para la piel, es necesaria la presencia de la grasa, para mantener la integridad fisiológica y por lo tanto, cuando se elimina totalmente debe, en parte, reintegrarse artificialmente. Se considera que los champúes mejor equilibrados, desde el punto de vista biológico, son de reacción ácida, teniendo en cuenta que un pH global inferior a 5.5 ha de considerarse no idóneo porque los ácidos poseen efectos irritantes si se usan en proporciones demasiado elevadas.

Los champúes líquidos presentan varios defectos como: turbidez indeseable formada por suspensoides que aparecen después de un cierto periodo, este defecto se puede evitar sometiendo al producto a la filtración, después de conveniente reposo, antes del envasado definitivo, esta turbidez está ocasionada por formación de complejos insolubles debido a la acción del líquido sobre las impurezas calcáreas de los recipientes de vidrio. También hay turbidez a causa del enfriamiento de los champúes líquidos transparentes durante la estación invernal; por lo tanto, la determinación de la estabilidad se debe siempre efectuar para evitar este inconveniente. La viscosidad de los champúes líquidos se debe mantener en límite lo bastante alto para que el líquido no sea excesivamente escurridizo y al emplearlo chorree

de la mano y de la cabellera, pero si es muy elevada la viscosidad, ello hace que los champúes no se puedan verter fácilmente del envase, especialmente cuando se ha evaporado el disolvente, además de dificultar la operación de llenado. Una viscosidad justa permite mejor la formación de la espuma y favorece su cremosidad. Un defecto estético de los champúes líquidos es la eflorescencia de determinados componentes, un exceso de ingredientes tensoactivos hace reversible el fenómeno de eflorescencia.

Un defecto que aparece en los champúes cremosos es la rotura de emulsión, el cual es muy grave porque es irreversible; la rotura, causada por exceso de sales disociables y por defecto de condensadores, se puede producir dentro del envase, dando lugar a una masa grumosa y a una parte líquida; este fenómeno de rotura es sobre todo dañino en los champúes que contienen sustancias biológicas activas, porque éstas no quedan uniformemente distribuidas en las zonas de tratamiento.

Pueden existir alteraciones de olor y de color o producirse desprendimiento gaseoso, estos defectos devenden, en su mayor parte, de la incompatibilidad química de los componentes de la formulación. La aparición de olores desagradables puede ser debido a la alteración del perfume en medio alcalino cuando la composición no es compatible con él, pero puede ocurrir también por alteración de las sustancias grasas de determinados ingredientes de adición, como los mucilaginosos o cualquier pro-

ducto fácilmente alterable; otras veces pueden causarse por grasas que se desprenden de la masa del cosmético y de otros productos de descomposición producidos por microorganismos; en los champúes que contienen ingredientes dotados de acción biológica, es dañina la proliferación de los microorganismos porque producen fácilmente su inactivación y pueden determinar la aparición de productos tóxicos. Para evitar estos defectos, es preciso controlar y garantizar la estabilidad de los productos además de añadir los conservadores y la esterilización de los envases antes de introducir los cosméticos.

ACONDICIONADORES Y ENJUAGUES PARA EL CABELLO.

Con el incremento del rizado y el tinte del cabello, se crea la necesidad de reparar el daño que causa el uso regular de este tratamiento y el abuso de estos productos. El rizado del cabello da como resultado una degradación progresiva de la fibra, la decoloración del cabello produce similares efectos y en combinación con el rizado causa defectos más severos. En consecuencia surge una necesidad en el mercado para el reacondicionamiento y reparación de los daños físicos producidos por la acción química sobre la fibra del cabello. Los acondicionadores, los mejoradores y los reestablecedores generalmente toman dos formas que son: acondicionadores y enjuagues.

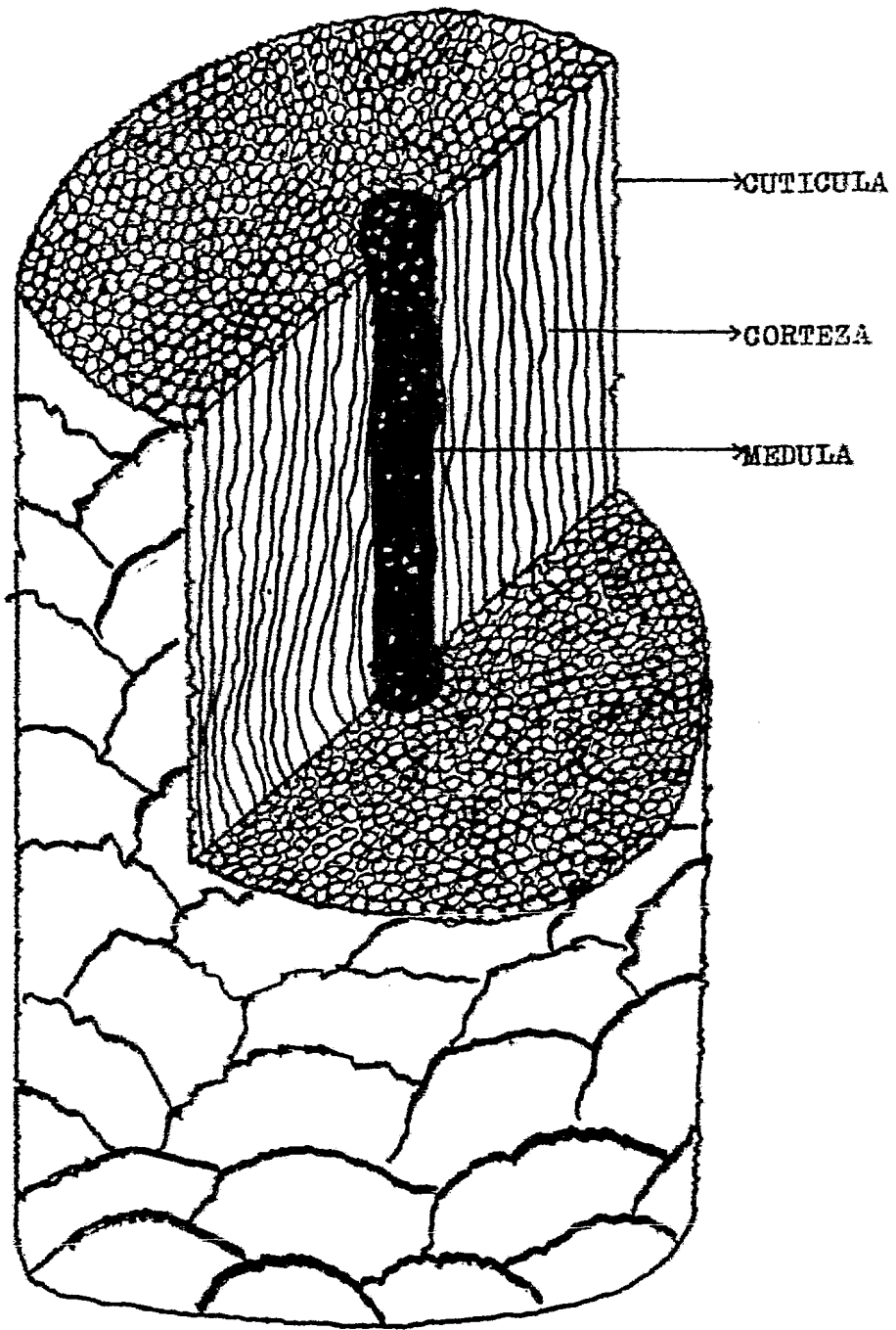
ACONDICIONADORES.

El término "acondicionador" es sumamente vago, carente de precisión científica, pero de uso común en cosmética. La definición dada por la Toilet Goods Association dice: " un acondicionador ayuda a mantener el cabello en su lugar, darle lustre y proporcionarle apariencia natural".

El cabello acondicionado debe ser suave, lustroso, fácilmente peinable y capaz de retener su estilo. Comprende productos de acción emoliente que compensan la sequedad, opacidad y la falta de "vida" del tallo capilar, producida generalmente por la acción de tintes, colorantes, lavados y permanentes.

Los acondicionadores pretenden actuar por "reconstrucción" mediante una película aumentada de la superficie del tallo capilar, a base de lípidos vegetales y animales, alcoholes grasos emulsificantes, hidrocarburos, "sebos naturales", agentes tensoactivos catiónicos de superficie y ciertos compuestos protéicos (ácidos nucleicos, aminoácidos diversos).

Para comprender el acondicionamiento del cabello es importante primero conocer la estructura básica del cabello y las maneras en las cuales tanto la estructura como la apariencia pueden ser afectadas.



GORTE ESQUEMATICO DE UN PELO

Básicamente el cabello consiste de tres capas, siendo éstas la cutícula, la corteza y la médula; cada una de ellas juega un papel específico. La cutícula es la capa de afuera del eje del cabello, la cual consiste en escamas planas con forma de cuerno de proteína dura queratinizada, estas escamas se traslapan y cubren completamente el eje del cabello, pueden moverse independientemente una sobre otra, resultando una cubierta flexible, la cual protege el contenido del eje del cabello. La separación entre las escamas puede actuar como depósito para grasa natural, lo cual ayuda a mantener la flexibilidad y el lustre; estas separaciones también son responsables de algunas propiedades ópticas del cabello dándole una mayor apariencia tridimensional. Los parámetros relacionados con las propiedades mecánicas y de superficie, los cuales entran en el acondicionamiento del cabello, fueron establecidos por Powitt, siendo ellos: suavidad, lubricidad, cuerpo, textura, retención de forma y brillo.

Suavidad es un término que incorpora una sensación libre de resistencia y rigidez al sentido, esto sugiere una eliminación o reducción de enmarañamientos. Por la eliminación de aceites adhesivos y suciedad que gradualmente se forman en el cabello entre lavadas, el acondicionador restablece el grado de suavidad; además la capacidad para reducir el desarrollo de carga electrostática cuando se peina o cepilla el cabello puede ser útil en la reducción del enredo y enmarañamiento.

Lubricidad: es recomendable añadir lubricación para adquirir facilidad al peinarse y proveer aceites naturales removidos por el lavado y de esta manera evitar el enredo del cabello.

El cuerpo, textura y retención de forma son propiedades deseadas, especialmente en peinados elaborados. Con un cuerpo aceptable, las fibras del cabello son estilizadas con la configuración deseada y reteniendo esta forma por largos períodos de tiempo.

Brillo: la acumulación de la suciedad y el daño a la superficie de la fibra pueden reducir la capacidad del cabello para reflejar la luz. Los champúes usados en agua dura quitan el lustre del cabello y ésto hace necesario el uso del acondicionador.

La cutícula representa la porción de la fibra del cabello más estudiada por los simples cambios que pueden afectar los parámetros anteriormente mencionados asociados con el acondicionamiento del cabello.

La suavidad, lubricidad, cuerpo, textura, retención de forma y brillo del cabello pueden ser mejorados por la simple adición de sustancias químicas. Muchos de los métodos que tratan de mejorar estos atributos específicos envuelven la deposición de una película en el cabello, ésta puede ser continua o discontinua, sustantiva o no, monomolecular o gruesa; sin embargo se ha observado que las películas más gruesas son menos efectivas porque

éstas tienden a tener una influencia adversa al tacto del cabello. El brillo y el tacto del cabello pueden ser mejorados ordenando físicamente las escamas de la cutícula dando por resultado una superficie más suave del cabello, con mejoras en las propiedades ópticas; este ordenamiento de las escamas puede ser llevado a cabo por el uso de un simple enjuague ácido. Muchos tratamientos para el cabello tales como el decolorado, tinte, rizado o alizado son llevados a cabo en un medio alcalino o fuertemente alcalino, por lo que afecta el cuerpo del cabello y el nacimiento de las escamas de la cutícula, los tratamientos ácidos tienden a invertir estos efectos.

La adsorción de los compuestos químicos en la cutícula del cabello también da como resultado el incrementar el brillo y la lubricidad. Los compuestos químicos que son capaces de adsorberse en el cabello se dice que son sustantivos; este fenómeno puede ser tratado como una simple reacción de Lewis ácido-base. El mecanismo de la adsorción de surfactantes catiónicos en el cabello, se debe a que el grupo libre de la queratina del cabello es rica en electrones pero químicamente no tiene carga, estos grupos pueden unirse electrostáticamente con compuestos pobres en electrones para formar compuestos más fuertemente unidos; los surfactantes catiónicos pueden ser considerados como ácidos de Lewis y el cabello como base de Lewis; existen compuestos que no son considerados como ácidos de Lewis y pueden adsorberse en el eje del cabello. Wilmsmann y Morks han mostrado que todos los compuestos de superficie activa (surfactantes) reac-

cionan con la queratina y con varias resinas encontradas entre la piel; se observa que la suciedad en la superficie del cabello puede reducir la sustentividad, la cual es mayor en el cabello dañado o voroso.

La corteza forma la porción mayor de la fibra del cabello, la fortaleza y elasticidad del cabello es suministrada predominantemente por la estructura de la corteza, la cual consiste de aminoácidos tales como el triptófano y la tirosina, varios elementos inorgánicos y compuestos que contienen azufre tales como la cisteína. Los aminoácidos son condensados durante el proceso de queratinización en moléculas largas torcidas.

La corteza del cabello muchas veces es expuesta cerca del final del cabello cuando éste ha sido tratado con reactivos químicos fuertes durante el desteñido, tinte, alizamiento o durante las operaciones de ondulado permanente. Es extremadamente difícil reparar o dar fuerza a las porciones expuestas de la corteza, idealmente se requiere que las proteínas sean reemplazadas cuando han sido lavadas de la corteza, químicamente removidas o destruidas, sin embargo no es posible hacer reaccionar químicamente los materiales acondicionadores con las fibras de queratina en esta porción del cabello. Algunas de las limitaciones establecidas en este sistema vienen del hecho de que la penetración o difusión de moléculas es limitada por el tamaño de las moléculas que son usadas como materiales acondicionadores. Cualquier molécula que pueda difundirse en esta porción del cabello, puede

además difundirse fuera del cabello sin fijarse o alterar la corteza. Estas limitaciones pueden ser vencidas en parte por ejemplo al usar tratamientos como el ondulado permanente que contiene materiales añadidos tales como la cisteína, que se puede combinar con el cabello químicamente durante el paso de neutralización.

La médula es la columna central de la fibra del cabello y generalmente es queratina suave. Estas regiones juegan un papel específico desde el punto de vista de la condición del cabello; la queratina suave puede ser totalmente perdida en secciones de la médula, dando como resultado una pérdida de fuerza o flexibilidad de la fibra. La médula del cabello es menos accesible a los tratamientos acondicionadores, porque la estructura del cabello es tal que la proteína suave queratinizada puede ser perdida sin efectos negativos aparentes en el cabello.

Se han usado una gran cantidad de materiales para el propósito del acondicionamiento del cabello, estos materiales generalmente caen en un número limitado de clases incluyendo proteínas, surfactantes y materiales que pueden ser burdamente clasificados como aceites y ceras. La amplia clase de proteínas incluye materiales como los polipéptidos que son colágenos derivados cuyas propiedades de sorción (absorción y adsorción) en cabello humano han sido demostradas. Algunos factores como tiempo y pH afectan grandemente los porcentajes de sorción, la cual puede ser óptima a un pH de 6 en pelo dañado. Las cantidades de proteínas incorporadas en el cabello también se

incrementan con el aumento de tiempo de contacto. A pesar de que los polinéptidos son hidrosolubles, no pueden ser totalmente removidos lavando el cabello con agua; ésto ha sido observado por la presencia de hidroxiprolina en cabellos lavados y los cosméticos no son limitados a proteínas colágeno-derivadas, también se pueden usar, para este propósito, una gran variedad de fuentes de proteína, incluyendo materiales tales como caseína de leche procesada y albúmina.

Los materiales más usados generalmente para el acondicionamiento del cabello son surfactantes catiónicos y anfotéricos; éstos materiales son queroplásticos y sustantivos; debe de tenerse cuidado en la formulación de acondicionadores porque estos materiales se absorben fuertemente y son irritantes a los ojos, las concentraciones de uso pueden permanecer a un nivel entre 0.1-1% para mantener su seguridad, el uso de niveles mayores puede ser no solamente peligroso sino también innecesario, ya que estos materiales se adsorben en el cabello solo en cantidades específicas, la cantidad adsorbida depende de la condición del cabello y de la estructura del material catiónico empleado. Estos materiales no se deben restringir a las simples sales de amina sustituida de tetraalquil y pueden incluir compuestos en los cuales el nitrógeno es parte de un sistema de anillo.

El uso de aceites y ceras para acondicionar el cabello es utilizado meramente como un lubricante del eje del cabello y refuerza las propiedades ópticas concer-

nientes a éste, probablemente es el método más viejo para el acondicionamiento del cabello.

GLICERIDOS.

Son unos superengrasantes bastante eficaces, se usan aceites y grasas a media saturación, entre los aceites están el de bacalao, el de tortuga y el aceite de germen de trigo, que contienen elementos microenergéticos a los que se atribuyen poderes equilibrantes en el cuidado de los cabellos; entre las grasas sólidas, la médula de buey es empleada, la grasa de médula, que se extrae quebrantando los huesos frescos, fundiéndola y de purándola por diversos medios, tiene un color blanco amarillento y consistencia mantecosa; en la médula de buey se encuentra el ácido oleico 50%, ácido esteárico 30%, ácido palmítico 20% y también factores microenergéticos no bien individualizados que están dotados de particular propiedad estimulante sobre el bulbo piloso; estos factores microenergéticos son muy abundantes en la médula de animales jóvenes, anemisados mediante sangrías; también se puede usar la grasa de médula de caballo. Los aceites de hígado de pescado extraído de los órganos frescos de los animales marinos son poco coloreados, tienen baja acidez y contienen importante cantidad de vitaminas liposolubles. Se usa, sobre todo el aceite de hígado de bacalao y el aceite de fletón, más rico que el primero en vitaminas A y B, contenidas en la fracción insaponificable. El aceite de hígado de bacalao contiene los ácidos saturados palmítico y mirístico, la fracción insaponificable

está representada casi completamente por colesterol, además están presentes las vitaminas A y B, sales de ácidos biliares, un ácido orgánico nitrogenado (ácido morruico) bases orgánicas volátiles (butilamina, amilamina, hexilamina), bases orgánicas fijas (morruína, aselina), yodo y fósforo en combinaciones orgánicas, con indicios de cloro, bromo, hierro y azufre.

LEGITINAS.

Las lecitinas y los productos que las contienen tienen un comportamiento lo bastante similar al de las grasas, en lo que se refiere a su acción reblandecedora sobre los cabellos, pero difieren en que, además de superengrasantes, actúan como emulgentes y condensadores. Las lecitinas vegetales son fosfátidos muy usados, se obtienen de las heces del aceite de soya, del germen de trigo, de las semillas de altramuz y de maíz, mediante extracciones usando disolventes selectivos. Las lecitinas vegetales se presentan en masas de aspecto céreo, de color amarillento; se alteran con relativa facilidad al absorber la humedad del aire. Estas lecitinas tienen casi iguales características que las de procedencia animal; son insolubles en agua con la que forman emulsiones opalescentes, poco solubles en éter, solubles en alcohol, glicerina, aceites y grasas. Los productos comerciales están variablemente purificados por sustancias grasas o alcoholes, si la lecitina está impurificada por grasa se altera con gran facilidad. El polvo de huevo o la lecitina pura ex ovo (Lutina, Lab. Biolog. Zanoni) igual que la

lecitina vegetal, tiene un sobresaliente poder reblandecedor sobre los cabellos, a los que confiere un particular aspecto sedoso.

ESTERES DE ACIDOS GRASOS.

En sustitución de las grasas y de los aceites, se pueden usar como superengrasantes, los ésteres puros de los ácidos grasos superiores líquidos o consistentes según los casos; presenta la ventaja sobre los productos grasos extractivos, de tener más fácil conservación y de poseer un color y un olor menos pronunciado; con ellos resultan productos terminados muy fácilmente perfumados que no dejan sobre los cabellos el olor característico de las grasas. Estos tipos de acondicionadores, sin embargo, presentan severas limitaciones porque el cabello es cubierto por una película que retiene la suciedad y el polvo. Muchas de las formulaciones emplean componentes tales como colesterol, lanolina, aceites de silicón y pantenol (precursor del ácido pantoténico, una vitamina del complejo B), los productos basados en colesterol y lanolina probablemente lubrican con una acción lo más cercana a la del sebo natural presente en el cabello; los derivados de esos compuestos son generalmente más aceptados cosméticamente ya que éstos pueden ser hechos con menos color y olor y son obtenidos en una amplia variedad de viscosidades y con varias características de solubilidad, una parte de estos compuestos puede exhibir una relación de solubilidad inversa, siendo más solubles en agua fría que en el solvente caliente; esta caracterís-

tica hace a estos compuestos candidatos excelentes para los acondicionadores del cabello, los cuales son aplicados y después enjuagados con agua tibia o caliente; una cierta cantidad de estos aceites permanecen en el cabello después del enjuagado. El pantenol es también ampliamente usado en preparaciones acondicionadoras del cabello este material es oxidado a ácido pantoténico, el cual ha mostrado ser esencial para el crecimiento y mantenimiento normal del cabello; la estabilidad del pantenol, así como la de la vitamina del complejo B han sido estudiadas por Rubien y las propiedades químicas de estas materias son fácilmente obtenibles. Un gran número de otros materiales pueden ser usados para acondicionar el cabello. El glicerol por ejemplo, se cree que tiene una mejor oportunidad de penetración hacia el eje del cabello y permanece ahí después del enjuagado, el efecto de este compuesto en el cabello da por resultado suavidad y adaptabilidad en el cabello, dándole también acción humectante.

Los componentes ásperos y amargos de plantas gentianiaciosas tales como la Swertia japonica makino, diluida en un vehículo inocuo, ha mostrado aumentar el lustre del cabello. Químicamente estos compuestos son glucósidos y alcaloides y son usados a una concentración que oscila de 0.001 a 1%.

La resina polivinilpirrolidona es algo sustantiva al cabello, cuando el cabello es puesto en contacto con una solución de P.V.P. y después eliminada con agua, no

toda la resina es removida; examinando microscópicamente el cabello que ha sido tratado con P.V.P. se observa que tiene una mejor apariencia y se ve más suave.

La fuerza y elasticidad del cabello pueden ser mejoradas tratándolo con una suspensión de los productos de la reacción de urea y tiourea con formaldehído; se dice que este producto reacciona con los grupos libres aminos en el material queratinoso y forma una película la cual puede fortalecer al cabello.

Proteínas y aminoácidos pueden ser usados en acondicionadores del cabello en gran número de formas, la sustantividad de estos compuestos ha sido demostrada.

Es necesario incluir preservativos en las formulaciones que contengan proteínas, como el sorbato de potasio y formaldehído, este último puede, sin embargo, reaccionar con la proteína y dar como resultado un oscurecimiento de la solución y pérdida del preservativo; el bro mopol también ha sido recomendado para la preservación de preparaciones que contengan proteínas; la concentración de la proteína debe ser relativamente alta porque estos acondicionadores deben suministrar sus efectos en un corto período; se pueden incorporar a estos sistemas otros ingredientes acondicionadores. En el caso de cremas acondicionadoras para el cabello se deposita una película de agente acondicionador sobre la fibra del cabello utilizando un agente catiónico. Si se usa un emulsi ficante aniónico, éste debe ser ajustado de tal manera que su pH sea ácido.

ENJUAGUES.

Los enjuagues son compuestos que se utilizan para neutralizar y remover la alcalinidad de los detergentes jabonosos.

De acuerdo a los componentes de la formulación, los enjuagues pueden realizar las siguientes funciones:

1. Neutralizar la alcalinidad del detergente.
2. Remover la alcalinidad de detergentes y agua utilizados para el lavado del cabello.
3. La acción basada en la propiedad de sustantividad.

La sustantividad se define como la adsorción en el interior del cabello, de sustancias cargadas opuestamente. La fibra del cabello es una proteína compleja que tiene cuerpos químicos con actividad electrostática libre, los cuales son capaces de presentar complejidad con surfactantes catiónicos, proteínas hidrolizadas y otras cosas.

ENJUAGUES NEUTRALIZADORES DE ALCALINIDAD.

Están basados en los ácidos orgánicos débiles o fosfatos sódicos. Son clásicos los enjuagues ácidos como el del jugo de limón o el del vinagre.

ENJUAGUES QUE REMUEVEN LA ALCALINIDAD.

Estos enjuagues contienen agentes secuestrantes, los cuales remueven iones de calcio y de magnesio del eje del cabello. Pueden consistir de una solución al 1% de "Calgón" o del compuesto quelante aminoácido, la sal del ácido etilendiaminotetracético (E.D.T.A.) ejem: "Secuestrene", "Versene", "Irgalon", "B.T.". Estos enjuagues no solamente disuelven los jabones solubles de calcio y magnesio, sino que son capaces de remover trazas de metales del cabello y han sido recomendados para antes y después del permanente en frío o tintes para el cabello.

ENJUAGUES QUE PROVEEN DE SUSTANTIVIDAD.

Se ha demostrado que el cabello dañado es aparentemente más sustantivo que el cabello normal, esto permite la formulación de tratamientos cosméticos que mejoran o restablecen las propiedades físicas. Swift y Brown mostraron que un simple cepillado y peinado pueden romper la capa protectora de la cutícula, pelando la corteza, exponiéndola a la luz y al daño químico; por lo tanto producen tendencia a que se dañe; con la aplicación de enjuagues automáticamente las fibras dañadas son protegidas de un daño superior. No solamente están involucrados daños químicos sino también daños mecánicos diarios que alteran el proceso de humidificación. La microscopía electrónica ha servido de gran ayuda para observar progresos en el tratamiento de las fibras del cabello y ha permitido apreciar que los enjuagues catiónicos pueden no

formar una capa continua en el cabello pero si depositar se como pequeñas gotitas. Cuando los enjuagues contienen en su formulación proteínas, éstas forman una capa continua que penetra, no solamente en la capa de la cutícula, sino también en la corteza.

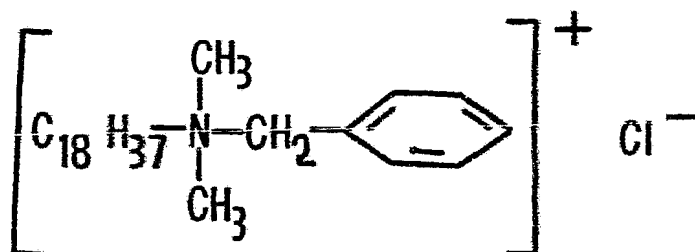
CLASIFICACION DE LOS ENJUAGUES DE ACUERDO A SU FORMA FISICA

1. Enjuagues cremosos.
2. Enjuagues líquidos.

ENJUAGUES CREMOSOS.

Con el desarrollo del triton X-400 se ha logrado la preparación de enjuagues catiónicos cremosos.

El Triton X-400 tiene la siguiente estructura.



El cabello se carga negativamente, atrae y atrapa las moléculas cargadas positivamente, por lo que atrae a los iones de amonio. El Triton X-400 es un cloruro de estearil-dimetil-bencil amonio, se vende en el mercado conteniendo un 21% de alcohol isopropílico en agua; ésta y otras mezclas de formulaciones del producto se obtienen comercialmente en una concentración de 80-85%. El Triton

X-400 fué originalmente desarrollado para la industria textil, cuya tecnología y materiales se encontraron adaptables para la formulación cosmética.

El compuesto OPE-1 (octil-fenoxi-etanol) es un producto sustantivo pero se puede sustituir por otros al coholes ácidos como el isoestearílico, el cetilestearílico o el alcohol hexadecílico líquido.

ADITIVOS PARA ENJUAGUES CREMOSOS.

Se pueden mencionar los silicones, tegaminas y va rias proteínas hidrolizadas de colágeno tales como el Wilson WSP-X 205 o Stepan polipéptido AAS; las emulsiones basadas en ácidos grasos de poliol no iónico; éteres y ésteres son complementados con la adición de capas del gadas de lubricantes de ácidos grasos; ésteres o alcoholes y derivados de lanolina fortificados por compuestos catiónicos. Las sales cuaternarias de amonio, en general, tienen tendencia a adsorberse en las fibras y es ésta pro piedad la que las hace adecuadas en las formulaciones de enjuagues.

ENJUAGUES LIQUIDOS.

Los enjuagues cremosos no se pueden sustituir por los enjuagues líquidos, sin embargo, existen en el mercado un gran número de estos últimos. Los enjuagues líquidos cuaternarios solubles como la cetrimida, cloruro

de benzalconio o cetilpiridinio pueden tener también una acción antimicrobiana. Otros compuestos sustantivos en los enjuagues líquidos son los óxidos aminados.

ADITIVOS PARA ENJUAGUES LIQUIDOS.

Los aditivos para enjuagues líquidos son lipoaminoácidos, aminopoliamidas, celulosa catiónica como el polímero JR, derivados de la polietilen-amina, derivados de la betaina tales como los derivados grasos y tegaminas.

RELACION ENTRE LOS TRES PRODUCTOS.

Los champúes son formulaciones cuya característica principal es la detergencia, pero además deben tener sustancias que proporcionen lubricidad, brillo, suavidad, cuerpo al cabello y producir abundante espuma, sin ser irritantes ni sensibilizantes del cuero cabelludo y ojos; no deben interferir con tintes y permanentes. Por lo que es necesario agregarles sustancias acondicionadoras las cuales dan las siguientes propiedades: suavidad, lubricidad, brillo, facilidad en el peinado y capacidad para que el cabello mantenga su cuerpo.

Los enjuagues neutralizan y remueven la alcalinidad de los detergentes jabonosos y trazas de metal; además neutralizan las cargas negativas de los cabellos para que éstos no se repelan. Los enjuagues, ayudan a mantener el cabello en su lugar, dándole brillo y una apariencia natural y son recomendados para antes y después del permanente en frío. Las sustancias que actúan como enjuagues pueden ser incluidas en la formulación de los champúes, ya que son compatibles entre ellas, proporcionándole las características anteriormente mencionadas.

Analizando en detalle cada una de estas definiciones, refiriéndose al estudio realizado sobre todas y cada una de las materias primas que en ellos intervienen, se ve que el primer concepto de champú, tal como fué originalmente concebido, debe reunir todos los puntos que para su cuidado y buena apariencia requiere el cabello.

Sin embargo ha sido la excesiva comercialización de las diversas líneas que en el mercado existen lo que ha originado que estos beneficios se tengan que obtener no de uno, sino de dos o hasta de tres o más productos diferentes.

A continuación se da una serie de formulaciones típicas en las que se listan los ingredientes necesarios para cada tipo de producto, se menciona una formulación que tiene las características de champú, acondicionador y enjuague; sin incluir los porcentajes en que intervienen en las mismas.

CHAMPU LIQUIDO CLARO.

SUSTANCIA	FUNCION
Laurilsulfato de magnesio	Detergencia
Alquilolamida	Espesante, estabilizador de espuma.
Surfactante protéico	Reducción de la irritación.
Alcohol etílico	Clarificante
Acido cítrico-citrato de sodio (a pH 5.5-6.5)	Amortiguador
Acido etilendiaminotetracético	Secuestrante
Bromopol	Preservativo
Perfume	
Color	
Agua	

CHAMPU EN CREMA

SUSTANCIA	FUNCION
Laurilsulfato de sodio	Detergencia
Surfactante proteico	Reducción de la irri- tación.
Estearato de glicerina	Opacador
Carboximetilcelulosa	Espesante
Tween	Dispersante
Acido cítrico-citrato de sodio (a pH 5.5-6.5)	Amortiguador
Acido etilendiaminotetracético	Secuestrante
Bromopol	Preservativo
Perfume	
Color	
Agua	

ACONDICIONADOR

SUSTANCIA	FUNCION
Miranol MM	Detergencia
Glicerol	Suavidad y humectación
Ianolina	Superengrasante
Acido cítrico-citrato de sodio (a pH 5.5-6.5)	Amortiguador
Bromopol	Conservador
Perfume	
Color	
Agua	

ENJUAGUE CREMOSO

SUSTANCIA	FUNCION
Triton X-400	Sustantividad
Acido etilendiaminotetracético	Secuestrante
Tegamina	Aditivo
Acido cítrico-citrato de sodio (a pH 5.5-6.5)	Amortiguador
Bromopol	Conservador
Perfume	
Color	
Agua	

FORMULACION CHAMPU ACONDICIONADOR Y ENJUAGUE LIQUIDO

SUSTANCIA	FUNCION
Laurilsulfato de magnesio	Detergencia
Alquilolamida	Espesante, estabilizador de espuma
Surfactante proteico	Reducción de la irritación
Alcohol etílico	Clarificante
Acido etilendiaminotetracético	Secuestrante
Lanolina	Superengrasante
Cloruro de benzalconio	Sustantividad
Acido cítrico-citrato de sodio (a pH 5.5-6.5)	Amortiguador
Bromopol	Preservativo
Perfume	
Color	
Agua	

CONCLUSIONES

El fabricante está consciente de la necesidad psicológica del usuario de mantener un cabello con buena apariencia para lo cual se emplean ampolletas reacondicionadoras y vitalizadoras para tratar el cabello después de lavarlo y otros compuestos ingeribles como la vitamina A, pantenol, clorhidrato de cisteína, dimetionina, hexestrol (hormona), para mantenerlo saludable y en buen estado, tratamientos capilares "mágicos" (masajes, ondas de alta frecuencia, rayos ultravioleta, infrarrojos, etc.) que supuestamente hacen salir el cabello en áreas donde no existía; todo ello, a pesar de que cualquier persona, medianamente enterada sobre la estructura del cabello sabe que, hasta ahora no hay remedio efectivo profiláctico o terapéutico para la calvicie común.

Pero si el público compra estos productos, seguirá comprando otros, para ver si esos sirven y por consiguiente el mercado continuará inundándose de productos que vendrán a realizar, de manera más complicada lo que antes se hacía de manera más sencilla.

Del estudio realizado en este trabajo se llegó a las conclusiones de que comparando cada uno de los tres productos, éstos cumplen con sus acciones específicas, por lo tanto se puede formular un producto cuyos componentes nos proporcionen las propiedades del champú, acondicionador y enjuague sobre el cabello y cuero cabelludo, ya que existen sustancias en cada uno de los productos que son

compatibles y se pueden unir en una sola formulación proporcionándonos las mismas propiedades que si se usaran separadamente.

Desde el punto de vista del mercado, esto puede no resultar costeable, pero si se trata de prestar un servicio al usuario estamos conscientes de que lo obtendrán en una sola formulación.

Es necesario hacer la aclaración de que la eficiencia de esta formulación de acción triple dependerá de ciertos factores como la dureza del agua que se utilice, de la alimentación rica en proteínas y vitaminas del usuario, así como la constancia de uso del producto; todo esto influirá para mantener un cabello saludable y con buena apariencia.

BIBLIOGRAFIA

1. MAISON G. NAVARRE
The Chemistry and Manufacture of Cosmetics.
Vol. IV 2a. edition. Continental Press.
(1975) 1097-1311
2. MARCIAL I. QUIROGA, CARLOS F. GUILLOT
Cosmética Dermatológica Práctica.
4a. edición. Editorial "El Ateneo" Buenos Aires.
(1976) 22-335
3. RALPH G. HARRY
F.R.I.C. Modern Cosmeticology.
Vol. I fourth edition. London. Leonard Hill(Books)
(1955) 391-438
4. M.S. BALSAM-EDWARD SAGARIN, S.J. STRIANSE
Cosmetics Science and Technology
Vol II 2nd. edition. Ed. Board. Inc. New York. London.
Sydney Toronto. (1972) 73-112
5. IGINO BONADEO.
Cosméticos Extracutáneos
Editorial Científico-Médica. HOEPLI. Barcelona.
(1964) 3-53
6. IGINO BONADEO.
Tratado de Cosmética Moderna.
Editorial Científico-Médica. HOEPLI. Barcelona.
(1963) 112-120

7. BAILEY, AUGUST V.
Quaternary Salts for Hair Cream Rinse Formulation.
U.S.A. Date 740528. Coden XAXXAV. 6 pp.
8. CASSIDY, HARRY E.
Hair Treatments.
Patent U.S.A. 3814110. Date 711004 Coden U.S. XXAM. 6 pp
9. DASHER, GEORGE F, O' CULL, KATHLEEN A, SCHAMPER, THOMAS J.
Quaternary Ammonium Compounds in Pretreatment of Hair
Before Shampooing with an Anionic Shampoo.
Alberto Gulver Co. Patent U.S.A. 538891. Date 710106.
Coden U.S. XXAM. 7 pp.
10. KROKE HERMANN. HENKEL UND. GIE. G.M.B.H. DUESSELDORF.
Hair Conditioners. How Compounded and How they Work.
Ger. Journal. Cosmet. Perfum. Date 1975. Vol 90
Number 11. Coden GSPEAX 31-34
11. COOK M.K. Modern Shampoos.
D.G.T. 94: 52 (August 1966).
12. JOHN W. Mc.CUTCHEON, INC. MORRISTOWN, N.J.
Detergents and Emulsifiers. 1968 Annual.
13. Carbide and Carbon Chemicals.
Emulsions and Detergents. 8th. Ed. New York City.

14. PATTERSON R.L.
Some Factors affecting the Consistency of Paste Cream
Shampoos. Proc. Sci. Sec. T.G.A. 24 (1955)
15. Emulsions and Detergents.
9th edition. New York. Union Carbide. Corp. p. 71
16. G. KOLAR and A. MILLER.
Cosmetic Science and Technology. Vol. 11. Ed. E. Sagarin
New York, Wiley-Interscience (1972) p.263
17. S. KARJALA. V. JOHNSEN and R. CHIOSTRI.
Amer. Perf. and Cosmetics. 82. No. 10,53(1967)
18. HARRIS J.G.
Shampoo Formulator. Am. Perf. 48:35 (November 1946)
19. SCHIMMEL BRIEFS.
Liquid Cream Shampoos. Nos. 284 and 285 1958
20. FRANK J. BERGER and GEORGE H. MEGERLE
The Chemistry and Manufacture of Cosmetics.(Ref 1)
(345-351)