

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

FORMULACIÓN Y MANUFACTURA DE PRODUCTOS PARA LA HIGIENE PERSONAL Y COSMÉTICA

Tesis para optar el título de Licenciado en Química, que presenta el Bachiller

Eduardo Hilgert Valderrama

Asesora: Mag. Ana Pastor de Abram

Lima, marzo de 2012

RESUMEN

Además del jabón sólido tradicional, en los últimos treinta años han aparecido en el mercado de los cosméticos, los llamados jabones líquidos que tienen aplicaciones donde los primeros tienen limitaciones. Estos se pueden clasificar en tres tipos: naturales, semisintéticos y sintéticos; los últimos contienen diversos componentes, dentro de estos los polímeros solubles en agua tienen un gran desarrollo, existiendo dos tipos principales, los de origen natural, como las celulosas modificadas y los sintéticos como los copolímeros acrílicos.

En el marco de la globalización económica, apareció un nicho de mercado para los jabones líquidos presentados bajo el sistema de *sachet* en caja o *bag in box*, dado que estos proporcionan ventajas como estandarización, higiene inherente al ser descartables, de fácil recambio y no ser necesario el rellenado de los dosificadores de jabón, cumpliendo con los requisitos HACCP; aceptando esta presentación tres tipos de productos: jabón líquido cosmético, jabón líquido antibacterial y sanitizante instantáneo. Podemos clasificar sus componentes en 6 grupos: ingredientes activos, tensoactivos, aditivos de apariencia, reguladores de pH, preservantes y excipientes. Al primero pertenecen compuestos como el antibacteriano triclosan; de los tensoactivos uno muy usado es el lauril éter sulfato de sodio; aditivos de apariencia como colorantes, agentes de perlado, perfumes y espesantes como las hidroxietilcelulosas y los carbómeros; preservantes muy usados son las isotiazolinonas; como excipiente se usa agua desionizada. También los cosméticos con aditivos naturales tienen demanda actualmente. Para atender esta necesidad se desarrolló una crema con extracto de uña de gato y otra con concha de nácar pulverizada.

Para la fabricación de estos cosméticos fue necesario el diseño de maquinaria apta para líquidos de alta viscosidad y geles de viscosidad media que incluye un reactor, motor de ½ HP con reductor y diferentes hélices para dispersar, emulsionar y/o mezclar según sea el caso. Para fabricar los productos mencionados en el sistema de *sachet* en caja se desarrolló un empaque que consta de una bolsa de material bilaminado PE/PA a la cual se ha sellado térmicamente un pitón de resina EVA, al cual se le inserta un dispositivo compuesto por una manguera de látex y una válvula de paso con partes de resina ABS y acero inoxidable. Todo este proceso productivo se hace llevando los respectivos controles de calidad de insumos, en proceso y de producto terminado.

FACULTAD DE
 CIENCIAS E
 INGENIERÍA

 PONTIFICIA
 UNIVERSIDAD
 CATÓLICA
 DEL PERÚ

TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN QUIMICA

TÍTULO : Formulación y manufactura de productos para la higiene personal y cosmética
ÁREA : Química ~~4~~ 137
ASESOR : Ana Pastor de Abram
ALUMNO : Eduardo Hilgert Valderrama
CÓDIGO : 198100935-12
FECHA : 6 de septiembre de 2011
NUMERO :


DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS:

La presente tesis ha sido desarrollada dentro de la experiencia profesional del graduando, el documento presentará un marco teórico en el que se describirán la química de obtención de jabones tradicionales, asimismo, se mostrará la química de componentes de jabones líquidos cuyas formulaciones devienen de los últimos 20 años. La formulación de jabones líquidos tiene que pasar por una selección de diferentes componentes, entre ellos, sustancias activas, aditivos de apariencia, reguladores de pH, tensoactivos, etc. Se describirán diferentes tipos de jabones líquidos que han sido resultado de las técnicas de formulación y de la selección de aditivos que evolucionaron en los últimos años.

También se presentarán la formulación de cremas con aditivos naturales. La última parte de la tesis presentará los diagramas de flujo para los procesos de preparación y envasado así como las hojas técnicas y de calidad de los productos.

Máximo: 100 páginas

FIRMA DEL ASESOR:

Ana Pastor de Abram

FIRMA DEL COORDINADOR:

Abram

B

INDICE GENERAL

1. MARCO TEORICO:	1
1.1.-Jabones	1
1.2.-Química de algunos componentes de los jabones líquidos	3
2. EXPERIENCIA PROFESIONAL:	12
2.1.-Oportunidad de negocio	12
2.2.-Nicho de mercado	12
2.3.1.-Formulación de jabones	14
2.3.2.-Jabón líquido cosmético, jabón líquido antibacterial, gel de alcohol,	22
2.3.3.-Cremas con aditivos naturales	37
2.4.-Aspectos y desarrollo de procesos	41
2.4.1.-Producción propia	41
2.4.2.-Producción para terceros	44
2.5.-Diagrama de flujo: Preparación y Envasado	44
3. CONCLUSIONES	46
4. RECOMENDACIONES	46
5. BIBLIOGRAFIA	47

INDICE DE FIGURAS

1.- Estructura de la hidroxietilcelulosa hidrofóbicamente modificada (HM-HEC).	5
2.- Esquema de la desactivación gradual de la parte hidrofóbica del polímero hidrofóbicamente modificado cuando se incrementa la concentración de la ciclodextrina (HP- β -CD).	6
3.- Diferentes tipos de distribución en copolímeros (a) Distribución monomérica; (b) disposición segmentada en copolímeros solubles A.- lineal; B.- ramificado; C.- ramificado sobre ramificación dando estructura dendrítica.	7
4.- Grupos funcionales que imparten solubilidad acuosa.	8
5.- Principales rutas sintéticas para preparar polímeros solubles en agua.	9
6.- Molécula de carbomer en estado enrollado.	10
7.- Molécula de carbomer en estado desenrollado.	11
8.- Sistema de <i>sachet</i> en cartucho y dosificador de jabón líquido.	13
9.- Jabones cosmético, antibacterial y sanitizante instantáneo de la marca Hilgert perteneciente a Clipterpi del Perú SAC.	14
10.- Estructuras de: A.- triclosán (Tricloro-2'-hidroxidifenileter), B.- clorhexidina, <i>N',N''''</i> -hexano-1,6-diilbis[<i>N</i> -(4-clorofenil)(diamida imidodicarbonimidica)], C.- p-cloro-meta-xilenol, D.- pvp-yodo (Complejo polivinilpirrolidona -yodo).	16
11.- Estructuras de A.- <i>lauril sulfato de sodio (dodecilsulfato de sodio)</i> , B.- <i>lauril éter sulfato de sodio</i> , C.- <i>N-lauroilsarcosinato de sodio</i> , D.- <i>lauril sulfosuccinato disódico</i> , E.- <i>cocoamidopropilbetaina</i> .	18

12.- Estructura de algunos preservantes: A.- metilisotiazolinona + clorometilisotiazolinona, B.- dimetiloldimetil hidantoína (DMDM hidantoína), C.- imidazolidinil urea.	21
13.- Cremas de uña de gato exportadas a Polonia por Rais Vida SAC y a EE.UU. por Clipterpi del Perú SAC.	37
14.- Crema de concha de nácar exportada a EE.UU. por Clipterpi del Perú SAC.	39
15.- Partes y manguera final ensamblada con válvula armada: A.- billa de acero inoxidable, B.- resorte de acero inoxidable, C.- piezas en resina ABS, D.- tubo o sección de manguera de látex, E.- manguera finalmente ensamblada con válvula armada.	42
16.- Partes y <i>sachet</i> ensamblado: A.- pitón en resina EVA, B.- <i>sachet</i> bilaminado, C.- <i>sachet</i> empitonado y manguera completamente ensamblada insertada.	42
17.- <i>Sachet</i> finalmente ensamblado y lleno de producto.	42
18.- Diagrama de flujo del proceso de fabricación y envasado de jabón líquido.	45

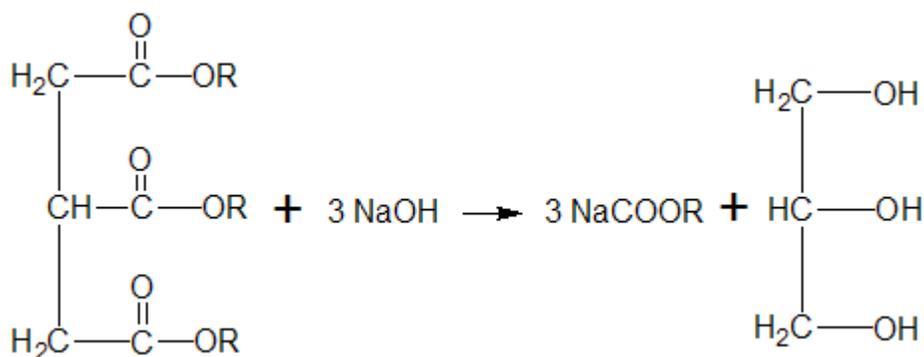
ABREVIATURAS

- ABS: Polímero o resina de Acrilonitrilo-butadieno-estireno.
- BHT: Butilhidroxitolueno
- CMC: Carboximetilcelulosa de sodio
- EDTA: Etilendiaminotetraacético.
- EVA: Copolímero etileno-vinilacetato
- HACCPS: Sistema de análisis y control de puntos críticos de riesgo (por sus siglas en ingles)
- HEC: Hidroxietilcelulosa
- HLB: Balance hidrofílico - lipofílico (por sus siglas en ingles)
- HM-HEC: Hidroxietilcelulosa hidrofóbicamente modificada.
- HPC: Hidroxipropilcelulosa
- PA: Poliamida
- PAA: Poliácido acrílico
- PCMX: Paraclorometaxilenol
- PE: Polietileno
- PEAD: Polietileno de alta densidad
- PET: Polietileno tereftalato (conocido como poliéster)
- PP: Polipropileno
- PS: Poliestireno
- PVP-yodo: Complejo Polivinilpirrolidona-yodo
- TCC: Triclorocarbanilida

1.- MARCO TEÓRICO

1.1.-Jabones

Un jabón (1) es una pasta que resulta de la combinación de ácidos de aceites u otros cuerpos grasos con una base fuerte, la reacción es conocida como reacción de saponificación:



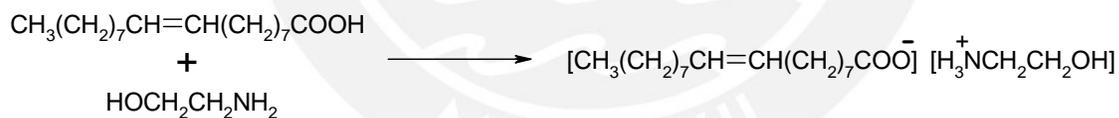
donde, el índice de saponificación específico (número de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para saponificar un gramo de grasa) para cada grasa o aceite multiplicado x 0.71¹ da la cantidad de gramos de NaOH que se necesitan para que la reacción se complete. Los jabones sólidos son solubles en agua y por sus propiedades detergentes sirven comúnmente para la higiene personal, sin embargo, tienen reducida su solubilidad en aguas duras. Para resolver este problema, en la década de los años 1950, se desarrollaron como alternativas sulfatos de alquilo (RCHOSO₃M) y sulfatos de éteres alquílicos (RCH₂(OCH₂CH₂)_nOSO₃M). Estos últimos se preparan tratando un alcohol graso primario con óxido de etileno para formar un etoxilado que luego se sulfata con SO₃ ó H₂SO₄ (2), siendo el rango de etoxilación de 1 a 4 moles de óxido de etileno. El uso de alcoholes sulfatados y de etoxilados se ha ampliado en forma considerable a medida que la industria de los detergentes reformula sus productos para mejorar la biodegradabilidad y disminuir el contenido de fosfatos (3).

¹ relación molar NaOH/KOH

Otra clase de jabones son los denominados jabones líquidos, que ya para 1977 alcanzaban un volumen de ventas minoristas de alrededor de 340 millones de dólares en EE.UU. (4). Entre este tipo de jabones se puede diferenciar 3 tipos básicos: naturales, semisintéticos y sintéticos (5).

Los jabones líquidos naturales basan su composición en mezclas de ácidos grasos de aceites vegetales, como coco y/o palma, a los que se les añade pequeñas cantidades de ácido oleico o ácidos grasos insaturados provenientes de aceites de girasol, soya, castor u otros. Estos últimos son ricos en glicéridos de ácido oleico (5). La mezcla se neutraliza generalmente con hidróxido de potasio. No se usa hidróxido de sodio ya que el álcali de potasio genera sales más solubles que las de sodio. Los jabones líquidos naturales tienen el inconveniente de tener limitada solubilidad en aguas duras y un valor de pH muy alto (9-10) para mantenerse estables. El uso continuo de estos jabones ocasiona sequedad e irritación en la piel.

Los jabones líquidos semisintéticos son mezclas de surfactantes con ácido oleico neutralizados con una amina orgánica como la monoetanolamina (5). El oleato de monoetanolamina (oleato de etanolamonio) es muy soluble en agua y da sensación de tersura en la piel.



Los jabones líquidos sintéticos son los preferidos. Están basados en mezclas de surfactantes y agentes espumantes, la mayoría de ellos contienen ligeras fragancias y usualmente otros ingredientes para el cuidado de la piel (5). Son compatibles con todo tipo de agua y usualmente tienen excelentes propiedades limpiadoras y generan alta espuma aún en agua muy dura. Además dejan la piel tersa² y libre de irritación.

² limpia, lisa, sin arrugas, suave al tacto.

Se dispone de una amplia selección de surfactantes para este tipo de jabón líquido. Las materias primas o insumos más populares son el laurilsulfato de sodio ($R-SO_3Na$) y, lauriletersulfato de sodio ($R-(OCH_2CH_2)_nOSO_3Na$) con dos o tres grupos etoxi, laurilsulfato de monoetanolamina $R-SO_3(H_3NCH_2CH_2OH)$, N-laurilsarcosinatos de sodio(N-laurilmetilglicinato de sodio, $R-CO-N(CH_3)CH_3CO_2Na$), alquilsulfosuccinato de sodio($R-OOCCH_2CHSO_3NaCO_2H$), compuestos anfotéricos como las cocoamidopropilbetaínas ($RN^+(CH_3)_2COO^-$). Estas últimas se usan frecuentemente por sus excelentes propiedades limpiadoras, junto a su suavidad y sensación agradable que dejan en la piel. Con estos ingredientes, es posible regular el pH final a un valor ligeramente menor de 7.0. En general, la composición de un jabón líquido sintético consta de seis partes:

- Ingredientes activos
- Tensoactivos
- Aditivos de apariencia
- Reguladores de pH
- Preservantes
- Excipientes

1.2.-Química de algunos componentes de los jabones líquidos

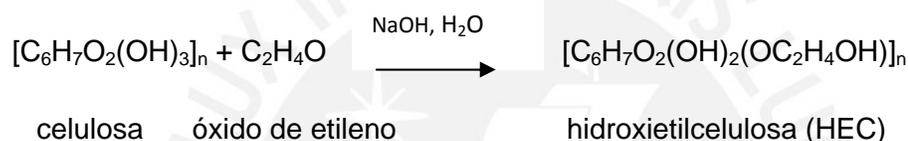
Los jabones líquidos están dentro de la categoría de cosméticos y productos de cuidado personal. Los polímeros representan la segunda clase más grande de ingredientes en esos productos. Una diversa gama de polímeros se aplican a este segmento por sus propiedades como formadores de película, fijadores, modificadores de reología, espesantes asociados, emulsionantes, agentes de respuesta al estímulo, acondicionadores, estabilizantes y desestabilizantes de espuma, estos agentes mejoran la sensación en la piel, y tienen propiedades antimicrobianas (6).

Actualmente, el uso de polímeros en los productos cosméticos está altamente desarrollado. Los avances innovadores en la ciencia y nanociencia de polímeros están conduciendo a la creación de productos científicamente sofisticados. Dentro de estos compuestos se puede mencionar, entre otros, un derivado de celulosa como la hidroxietilcelulosa (HEC) comercialmente conocida en diversas marcas, como por

ejemplo Natrosol® y los poliácidos acrílicos (PAA) conocidos con el nombre genérico de Carbomer.

Derivados celulósicos

Los derivados celulósicos se conocen desde hace más de un siglo. Hacia 1950, la empresa norteamericana Hércules Powder Company introdujo la hidroxietilcelulosa (HEC) hidrosoluble fabricada mediante la reacción entre celulosa alcalina y óxido de etileno (7) resumida a continuación:



La HEC tiene utilización, además de la producción de jabones líquidos sintéticos, en otras industrias, como las de papel, pinturas, textiles, cosmética, etc. En cuanto a sus propiedades químicas, específicamente la solubilidad viene dada en función del grado de sustitución, naturaleza de los grupos sustituyentes y viscosidad que otorga a una solución y en función de la longitud de la cadena del polímero celulósico. En los últimos años se han desarrollado HEC hidrofóticamente modificada donde algunos grupos hidroxietílicos son eterificados con alcoholes alifáticos usando por ejemplo glicidilhexadeciléter en medio alcalino usando alcohol isopropílico como solvente (8). En la figura 1 se muestra esta última. Estas modificaciones tienen múltiples aplicaciones en varias industrias como las de pinturas y papel, pues los grupos hidrofóbicos forman interacciones fuertes con otros hidrófobos como por ejemplo aceites y pigmentos, creando redes poliméricas tridimensionales. Además del potencial en productos de cuidado personal y formulaciones farmacéuticas, también actúan como coemulsionantes poliméricos usándose como estabilizantes de emulsiones O/W sin necesitar de surfactantes con alto HLB, que son fuente de irritación para la piel, obteniéndose formulaciones mucho más suaves a la misma.

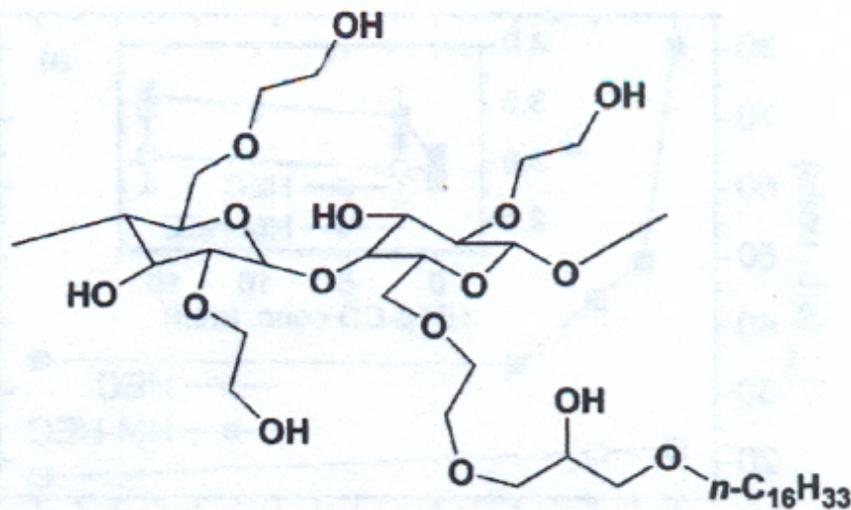


Figura 1.- Estructura de la hidroxietilcelulosa hidrofóbicamente modificada (HM-HEC). (8)

Dado que el grado de sustitución de los grupos hidrofóbicos es bajo, las soluciones acuosas de estos polímeros exhiben usualmente comportamientos reológicos interesantes, como son una mayor viscosidad sin aumentar la concentración del polímero comparado con sistemas de polímeros emparentados sin modificar, también comportamiento pseudoplástico. Una manera usual de modular la fuerza de estas interacciones hidrofóbicas es agregando un surfactante que a altas concentraciones desacople las asociaciones polímero-polímero hidrofóbico encapsulando cada cola hidrofóbica en una micela. Otra manera eficiente de lograr este mismo efecto, es añadir una ciclodextrina, como la hidroxipropil - β -ciclodextrina (HP- β -CD) (8). En la Figura 2, se muestra la parte hidrofóbica de la HM-HEC en azul, viéndose como estas secciones están atraídas entre sí por fuerzas de Van der Waals, al incrementar la concentración de ciclodextrina, estas secciones se separan y se forman micelas alrededor de ellas lo que resulta en un aumento de la viscosidad.

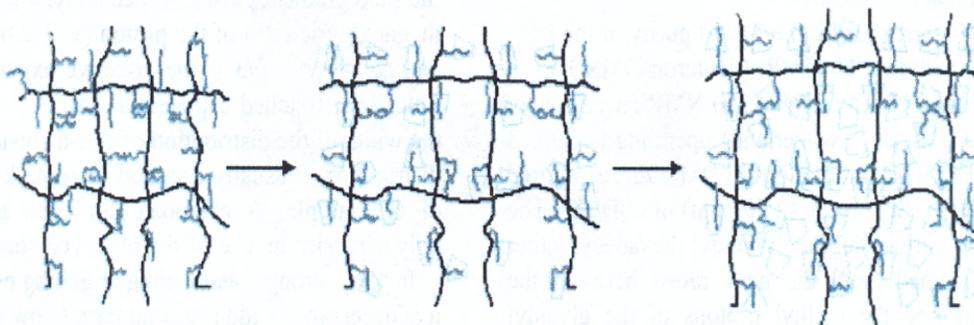


Figura 2.- Esquema de la desactivación gradual de la parte hidrofóbica del polímero hidrofólicamente modificado cuando se incrementa la concentración de la ciclodextrina (HP- β -CD) (8).

Existen avances en el campo de las nanopartículas donde moléculas de HM-HEC se logran cargar positivamente al incluir nuevos grupos catiónicos, posibilitando la construcción de nanopartículas con propiedades tanto poliméricas como inorgánicas (9).

Polímeros Solubles en Agua

Las propiedades y desempeño de estos polímeros solubles en agua están determinadas por las características estructurales específicas de cada cadena macromolecular. Las características estructurales primarias dependen tanto de la naturaleza de los monómeros (longitud de enlaces, y ángulos de valencias) así como de la composición, ubicación y frecuencia de los mismos. Pueden ser lineales o ramificados, con los monómeros distribuidos de manera aleatoria, alternada, en bloque, o en injerto (Figura 3).

Las características estructurales secundarias de los polímeros solubles en agua están relacionadas con la configuración, conformación y efectos intramoleculares como puentes de hidrógeno e interacciones iónicas. Las características estructurales terciarias están definidas por interacciones intermoleculares, mientras que las cuaternarias son gobernadas por la interacción de múltiples cadenas.

La llave para mejorar la solubilidad está dada al incorporar suficientes grupos funcionales hidrofílicos en la cadena principal o en las laterales.

Algunos de los grupos que presentan polaridad significativa, carga, o capacidad de generación de puentes de hidrógeno para la hidratación son listados a continuación:

Amino, hidroxilo, éter, aminas cuaternarias, sulfito, amidas, muchas de ellas se presentan en la figura 4.

(a)

ABABABABABABABABABABAB

Copolímero alternado

AABABBBABAABAAABBABBBAAAB

Copolímero aleatorio

AAAAAABBBBBBAAAAAABBBBBB

Copolímero en bloque

AAAAAAAAAAAA

Copolímero de injerto

B B B

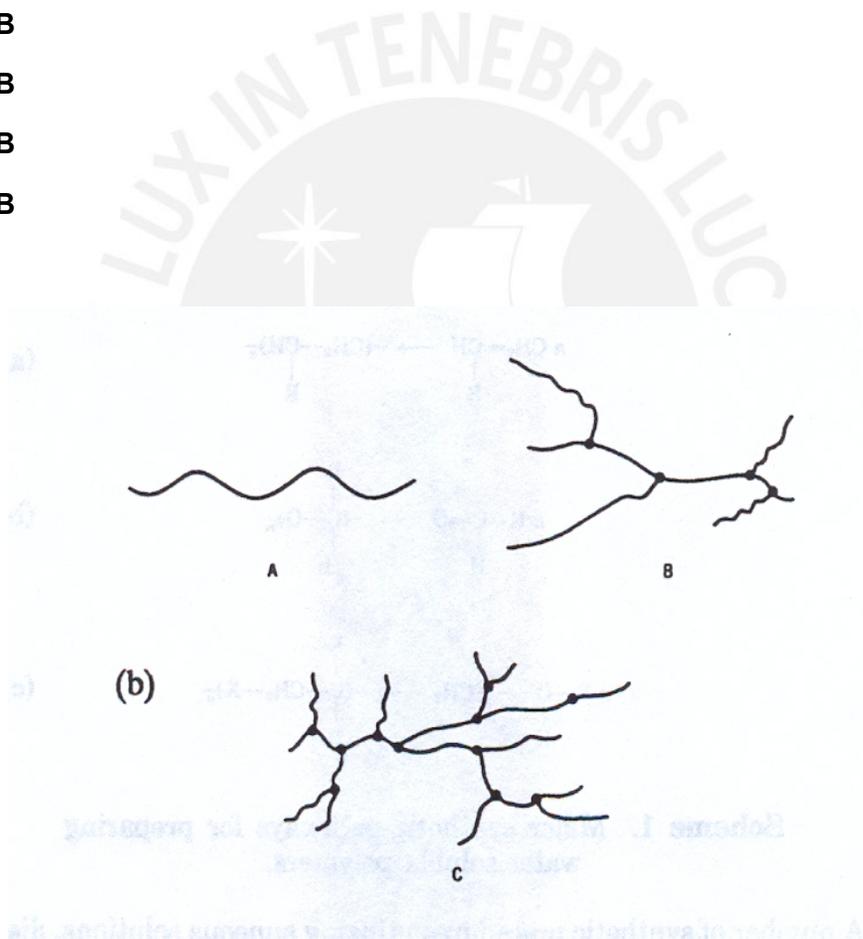


Figura 3.- Diferentes tipos de distribución en copolímeros (a) Distribución monoméricas; (b) disposición segmental en copolímeros solubles A.- lineal; B.- ramificado; C.- ramificado sobre ramificación dando estructura dendrítica. (10)

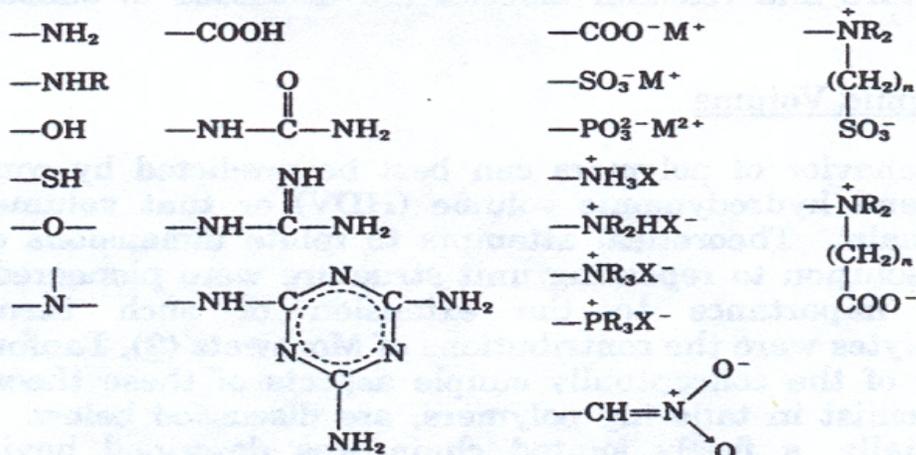


Figura 4.- Grupos funcionales que imparten solubilidad acuosa. (10)

Los copolímeros solubles en agua pueden prepararse por polimerización por etapas o en cadena de monómeros apropiados o por procedimientos de post reacción. La distribución de las unidades de monómeros a lo largo de la cadena principal o en las laterales puede ser realizada de numerosas formas. Al principio de todos los procedimientos, la apropiada secuenciación se puede obtener controlando cuidadosamente la reactividad de los monómeros, concentración, orden de adición y las condiciones de reacción (10).

Las reacciones de condensación de polimerización por etapas pueden llevarse a cabo en solución, por volumen, interfacialmente, microheterogéneamente, o sobre soportes sólidos. La figura 5 ilustra los principales mecanismos para la preparación comercial de polímeros sintéticos solubles en agua, por crecimiento directo de la cadena o abriendo anillos de alquenos funcionalizados, monómeros carbonílicos, o sistemas de anillos heterocíclicos. La iniciación puede llevarse a cabo por radicales libres, aniónicamente, catiónicamente o por catálisis por coordinación dependiendo de la estructura monomérica. (10)

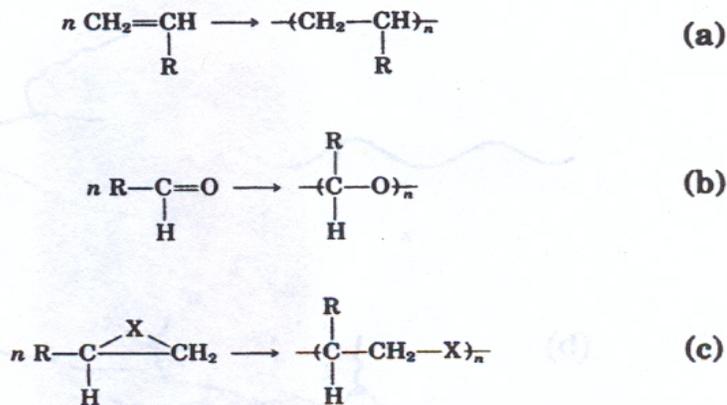
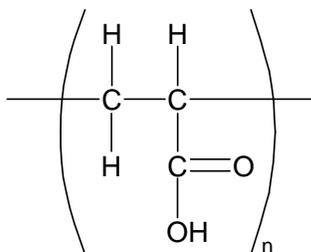


Figura 5.- Principales rutas sintéticas para preparar polímeros solubles en agua. (10)

Hay varios procedimientos muy usados en la producción comercial de estos polímeros que utilizan soluciones, dispersiones, suspensiones o emulsiones acuosas. Por ejemplo, monómeros solubles son fácilmente copolimerizados en emulsiones W/O (agua en aceite) o suspensiones. Para la copolimerización de monómeros hidrofílicos e hidrofóbicos, se requiere de microemulsiones o soluciones acuosas con alta concentración de surfactantes (10).

Poliácidos Acrílicos (PAA)

Estos polímeros tienen como unidad monomérica la siguiente:



Desde la década de 1970, las emulsiones de cremas convencionales para la piel han sido estabilizadas por espesantes poliméricos como los carbómeros, esta clase de estabilizadores de emulsiones dominan hasta hoy las composiciones de cremas. Sin embargo estos carbómeros tradicionales requieren de tiempo y cuidado para dispersarse homogéneamente en soluciones acuosas, existiendo una necesidad de disponer de polímeros de rápida dispersión, esto fue resuelto por algunos fabricantes con artificios como el diseñar polímeros de emulsión inversa o dispersiones de polímeros espesantes en aceites de siliconas. Los polímeros de emulsión inversa llevan incorporados en su formulación surfactantes de elevado HLB que dispersan y espesan rápidamente cuando la fase se invierte al absorber grandes cantidades de agua (6). En las figura 6 se muestra una molécula de carbomer dispersa en agua, donde en niveles usuales de uso (<1.0%) tiene niveles relativamente bajos de viscosidad. Para obtener la máxima viscosidad en la solución, el carbomer que es ácido tiene que ser neutralizado. La neutralización ioniza el carbomer generando cargas negativas a lo largo de la cadena polimérica. La repulsión de estas cargas causa que la molécula se desenrolle y extienda su estructura, esta reacción es rápida y genera un aumento instantáneo de la viscosidad. (11) como vemos en la figura 7.

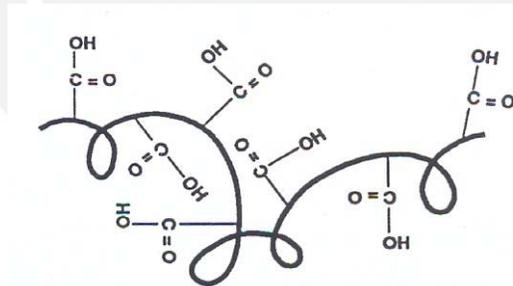


Figura 6.- Molécula de carbomer en estado enrollado.

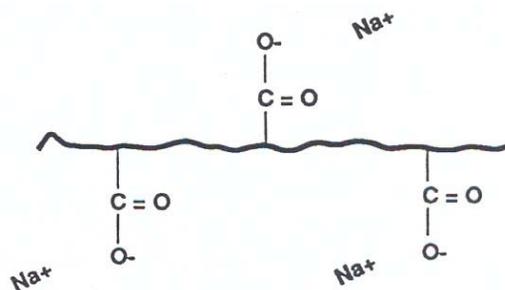


Figura 7.- Molécula de carbomer en estado desenrollado.

Durante la década de 1990 se introdujeron al mercado versiones modificadas hidrofóbicamente de los carbómeros (acrilatos/C 10-30, polímero entrecruzado de alquil acrilato) estos nuevos compuestos tienen la ventaja de poseer propiedades tanto emulsionantes como espesantes. Estos emulsionantes poliméricos permiten un camino a emulsiones libres de surfactantes que entregan los aceites de las cremas conforme se aplican en la piel (6).

2.- EXPERIENCIA PROFESIONAL

2.1.-Oportunidad de Negocio

En el rubro de productos de cuidado personal se destacan los de higiene y los cosméticos. En el primer caso, el marco de la globalización económica creó un nicho de negocio ya que diversas empresas nacionales e instituciones requieren de artículos estandarizados para cubrir sus necesidades al menor costo posible sin perjudicar la calidad de los mismos. Dentro de estos productos podemos destacar los jabones líquidos para el aseo del personal que labora en ellas. Una idea del tamaño y posibilidades de este mercado es que en el año 2001, que es el año anterior al inicio de operaciones de la empresa Clipterpi del Perú SAC, varios indicadores económicos de la producción en el Perú (12) que pueden servirnos de referencia, crecieron al año 2010 varias veces, como por ejemplo: cera para pisos de aproximadamente 4864 TM. a 41166 TM., productos para la limpieza del hogar de aproximadamente 4770 TM. a 22800 TM. Para productos de higiene personal vemos que, por el contrario, el jabón de tocador disminuyó de un pico de aproximadamente 24000 TM en el 2001 a 7000 TM. en el 2010, y el Champú aumento de aproximadamente 4480 TM. a 7675 TM. en ese periodo.

Otras consideraciones a tener en el campo de los cosméticos, es la tendencia mundial a utilizar productos que contengan insumos llamados “verdes”, es decir, de origen vegetal y, por ende natural³. Se reconoce que el mercado da mayor valor económico a los cosméticos que ofrezcan estas virtudes. En el Perú se cuenta con una gran diversidad de plantas, muchas de ellas con reconocida actividad benéfica para la salud, entre las que destaca la *Uncaria tomentosa*, llamada uña de gato, con alto contenido de alcaloides quinóvicos de probada actividad antiinflamatoria (13).

2.2.-Nichos de Mercado

Una vez identificada la oportunidad de negocio surge la necesidad de ubicar un nicho de mercado donde ofrecer los productos diseñados. Con los productos de higiene personal,

³ DRAE: 1. adj. Pertenciente o relativo a la naturaleza o conforme a la cualidad de las cosas. 2. adj. Hecho con verdad, sin artificio, mezcla no composición alguna.

el nicho de mercado elegido lo constituye diversas instituciones e industrias con gran cantidad de personal. Muchas de ellas deben adecuarse al sistema de análisis y control de puntos críticos y de riesgo HACCPs (*Hazard Analysis and Critical Control Points System*). Estas empresas requieren de un sistema de higiene de manos que cumpla con ser normalizado, fácil de manipular, almacenar y distribuir dentro de sus ambientes. Estas cualidades las ofrecen los jabones líquidos convenientemente envasados para tal fin.



Figura 8.- Sistema de *sachet* en cartucho y dosificador de jabón líquido.

El jabón líquido presentado como “*sachet*⁴ en cartucho” o *Bag in Box* de naturaleza descartable, garantiza higiene en su uso y fácil cambio por un repuesto nuevo en el surtidor o dosificador de jabón. Se conocen básicamente tres variedades de este producto: jabón líquido cosmético, jabón líquido antibacterial y un sanitizante instantáneo (gel de alcohol).

⁴ en francés significa bolsita, saquito, es una pequeña bolsa hermética descartable empleada para contener usualmente líquidos, que suelen consumirse de forma continua y de una sola vez.



Figura 9.- Jabones cosmético, antibacterial y sanitizante instantáneo de la marca Hilgert perteneciente a Clipterpi del Perú SAC.

Para el caso de los productos cosméticos se busca ofrecer productos que además aporten cualidades atribuidas a determinados productos naturales. Por ello se seleccionó uña de gato, cuyas propiedades benéficas son ampliamente difundidas; también resultó interesante formular cremas con concha de nácar para aprovechar las propiedades dérmicas atribuidas a esta materia prima.

2.3.1.-Formulación de Jabones

Como mencionamos anteriormente podemos agrupar los ingredientes de los jabones líquidos sintéticos en seis categorías:

- a) Ingredientes activos,
- b) Tensoactivos,
- c) Aditivos de apariencia,

- d) Reguladores de pH,
- e) Conservantes,
- f) Excipientes.

a) Ingredientes activos

Su presencia en la formulación busca que le dé atributos o cualidades especiales al jabón líquido como, por ejemplo, extractos de productos naturales de alguna planta (por ejemplo, aloe, algodón, aceite de jojoba, etc.), ingredientes antimicrobianos (14) (triclosán, gluconato de clorhexidina, PCMX, PVP-yodo, etc.), vitaminas antioxidantes (15) (ésteres de vitamina E, A ó C) u otro insumo que pueda aportar un beneficio o cualidad apreciada por el consumidor.

A continuación, en la figura 10 se presentan estructuras de principios activos antimicrobianos incluidos tanto en nuestras como en otras formulaciones.

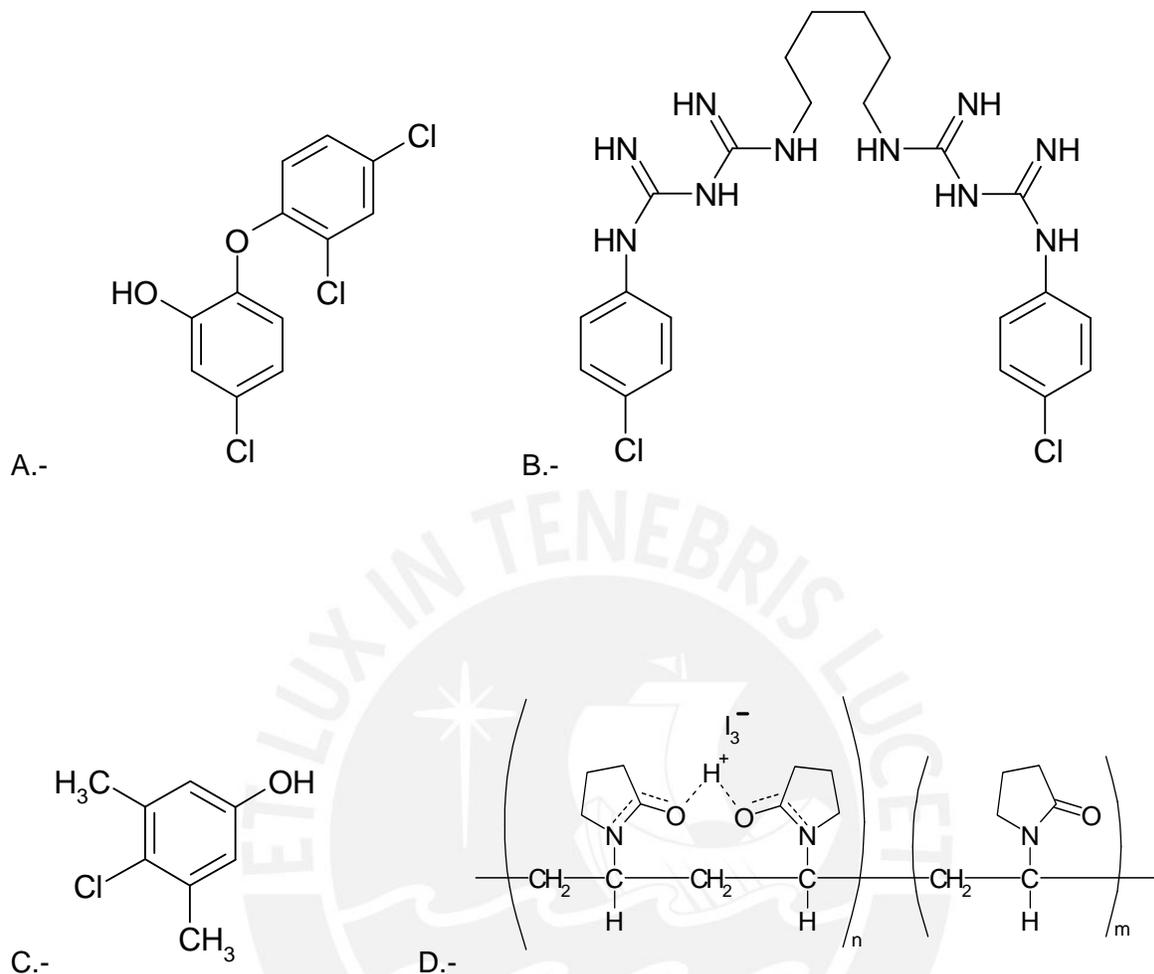


Figura 10.- Estructuras de: A.- triclosán (Tricloro-2'-hidroxidifenileter), B.- clorhexidina, *N',N''''*-hexano-1,6-diilbis[*N*-(4-clorofenil)(diamida imidodicarbonimidica)], C.- p-cloro-meta-xilenol, D.- pvp-yodo (Complejo polivinilpirrolidona -yodo).

b) Tensoactivos

Esto incluye a los llamados surfactantes y cosurfactantes (16), mostrados en la figura 11 son los aditivos que verdaderamente dan las características de suavidad, espuma y detergencia al jabón líquido, como mencionamos anteriormente, hay una gama enorme de

estos productos en el mercado, por su precio y propiedades se podrían clasificar en 2 rubros: los *comodities* y los *specialties*.

Los *comodities* son los productos clásicos que tienen gran volumen de fabricación y son de uso generalizado en distintas áreas de la industria química, entre estos están principalmente las sales sódicas de alcoholes grasos sulfonados o sulfatados, usualmente se les utiliza como surfactante principal y son de precio relativamente económico comparado con otros productos.

Los *specialties* son diseñados con una cualidad específica o un uso determinado. Dan, por ejemplo, mayor suavidad a la piel que los llamados *comodities*, pero dado su mayor precio se usan principalmente como cosurfactantes, entre estos tenemos, sales sódicas de N-alquilsarcosinatos, alquilsulfosuccinatos y alquilamidobetaínas. Otros productos que también se usan como cosurfactante son las alquilamidas de ácidos grasos, que ayudan a estabilizar la espuma. En determinadas proporciones con el surfactante principal, exhiben una interacción que da al producto alta viscosidad (2000 – 5000 cps) característica muy útil y apreciada por el usuario⁵. Un par surfactante –cosurfactante muy usado es el de lauriletersulfato de sodio – dietanolamida de aceite de coco, ya que este último ingrediente ayuda a disminuir la irritación del surfactante principal a la vez que aumenta viscosidad final.

⁵ el usuario común relaciona directamente concentración con viscosidad.

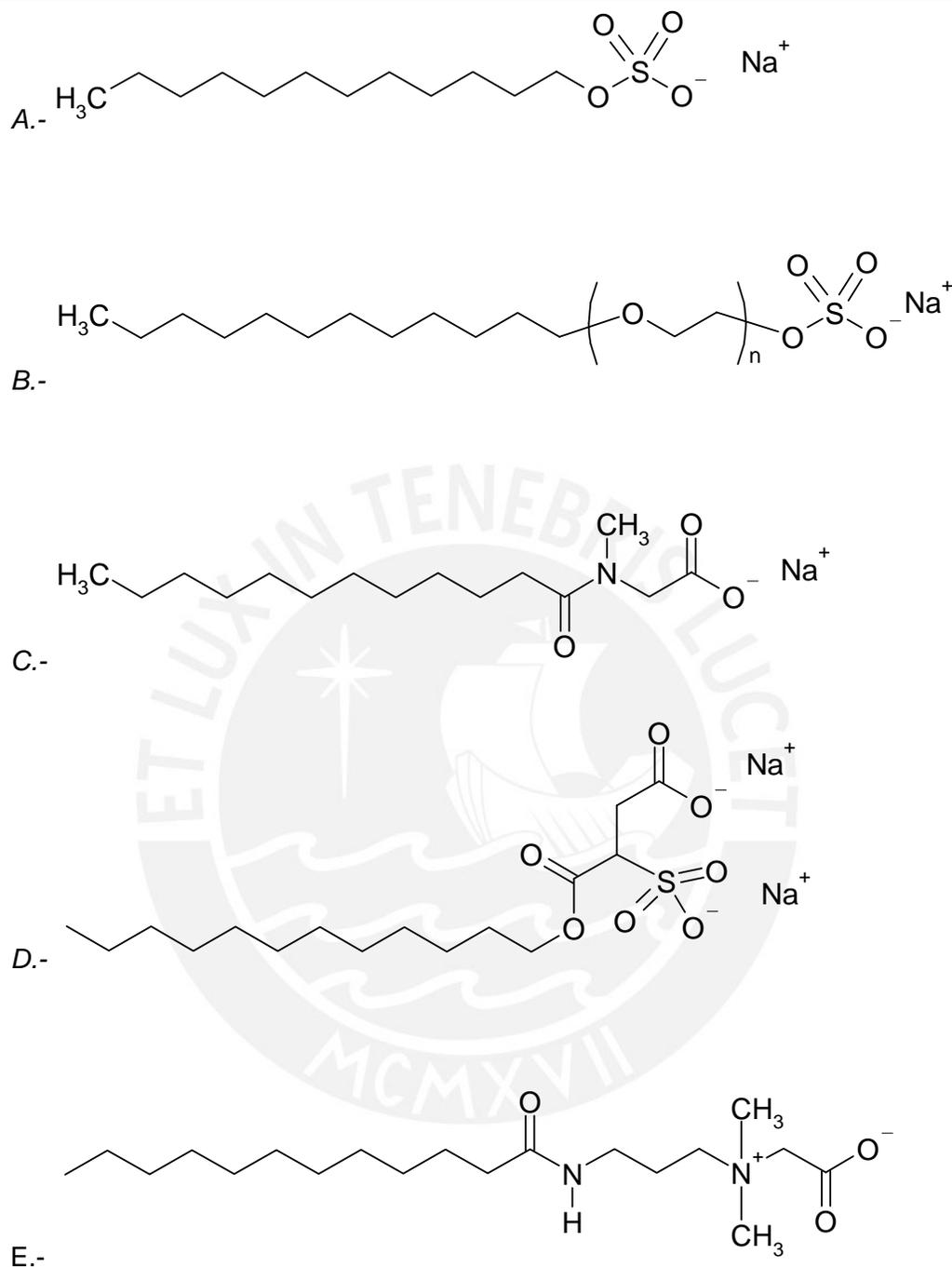


Figura 11.- Estructuras de A.- *lauril sulfato de sodio (dodecilsulfato de sodio)*, B.- *lauriletersulfato de sodio*, C.- *N- lauroilsarcosinato de sodio*, D.- *lauril sulfosuccinato disódico*, E.- *cocoamidopropilbetaína*.

c) Aditivos de apariencia

Estos aditivos le dan características tangibles al jabón líquido y son importantes para satisfacer la primera impresión del consumidor, pues la evaluación de la persona está muy influenciada por los sentidos de la vista, olfato y tacto, por lo que, estos aditivos son de mucho valor desde el punto de vista del mercadeo. Tenemos una clasificación variada que podemos resumir en: espesantes (modificadores de viscosidad), perfumes, agentes de perlado y colorantes.

Entre los espesantes, el más común es el cloruro de sodio pues compatibiliza con la mayoría de surfactantes estableciendo fuerzas de Van der Waals entre los iones de la sal con las moléculas de agua y la parte hidrófila del surfactante. El inconveniente que tiene este producto es que debe ser usado en pequeña cantidad (máximo 1%) pues, de lo contrario, resulta irritante⁶ a largo plazo para la piel.

Otro tipo de espesantes son las celulosas modificadas (17) como las hidroxietilcelulosa (HEC), carboximetilcelulosa de sodio (CMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), y gomas guar modificadas como las hidroxipropilguar y cloruro de hidroxipropiltrimonio guar. Estos espesantes están ganando mucho mercado actualmente debido a que se requieren en la formulación relativamente pequeñas cantidades del orden de 1 a 2%, su precio es accesible, y además aportan beneficios adicionales al jabón líquido como estabilizar la espuma, dar mayor sensación de lubricidad, suavidad y ahorran el uso de cosurfactantes.

Un último tipo de espesantes son los copolímeros de poliacrilatos. Tienen un uso limitado para los jabones líquidos, debido a su alto costo, y a que se requieren cantidades mayores a las necesarias en la preparación de geles pues pierden eficiencia para aumentar la viscosidad en presencia de mayor cantidad de tensoactivos u electrolitos (18), como es en este caso; su uso es principalmente reservado para la preparación de geles y cremas.

Los perfumes típicos son los de nota herbal, floral y/o cítrica. Las casas comerciales los suministran en calidad hidrosoluble y su cantidad en la fórmula no excede al 0.5%.

⁶ son irritantes las sustancias y preparados no corrosivos que, por contacto breve, prolongado o repetido con la piel o mucosas pueden generar una reacción inflamatoria.

Los agentes de perlado dan el aspecto nacarado o cremoso al jabón; los más usados son los estearatos y diestearatos de etilenglicol. Al ser ésteres de ácidos grasos requieren ser emulsionados para dispersarlos en el producto final pues no son solubles en agua. Al aumentar su cantidad en la formulación es necesario aumentar la viscosidad, pues en periodos largos de almacenamiento tienden a precipitar.

Los colorantes necesariamente deben ser hidrosolubles y aprobados por la Dirección General para los Medicamentos y Drogas DIGEMID para uso en cosméticos. Los colores se escogen en función del perfume para dar la sensación visual adecuada. Por ejemplo, si el jabón dice ser de hierbas, este será de color verde, de rosas se hará rosado, etcétera.

d) Reguladores de pH

Como los surfactantes tienen pH elevados en sus soluciones (entre 8 y 9), es necesario bajar el pH a rangos menos agresivos para la piel humana, el rango óptimo va desde pH 5.0 hasta 7.0. Para esto, se utilizan ácidos orgánicos débiles como cítrico y láctico que generan soluciones tampón con el exceso de álcali de los surfactantes. El regulador de pH más usado es el ácido cítrico por su eficiencia y precio. El ácido láctico también es de uso frecuente sobre todo cuando se requiere de jabones muy suaves; en este caso los costos suben a favor de un mejor producto.

e) Preservantes

En todo producto cosmético moderno (19) es necesario agregar un compuesto que lo proteja de la degradación bacteriana que ocurriría a las pocas semanas de estar producido y posiblemente cuando este se encuentre en el mostrador, almacén del cliente o consumidor final. Para este fin hay, al igual que con los surfactantes, una gama amplia de biocidas en el mercado. La característica común entre todos es que deben ser efectivos en cantidades muy pequeñas (0.1 a 0.2%) para no ocasionar molestias con las propiedades del jabón ni daños a largo plazo a los consumidores. Los más comunes

para los productos con enjuague⁷ por su relación precio efectividad son el formaldehído, las metil-isotiazolinonas, dimetiloldimetil hidantoínas e imidazolidinil úrea pudiendo estar combinados con ésteres del ácido p-hidroxibenzoico. Estas mezclas son ofrecidas por las diversas casas comerciales, cubren un amplio espectro de microbios gram positivos, gram negativos, hongos y levaduras. La selección la hará el fabricante según los criterios que él considere apropiados.

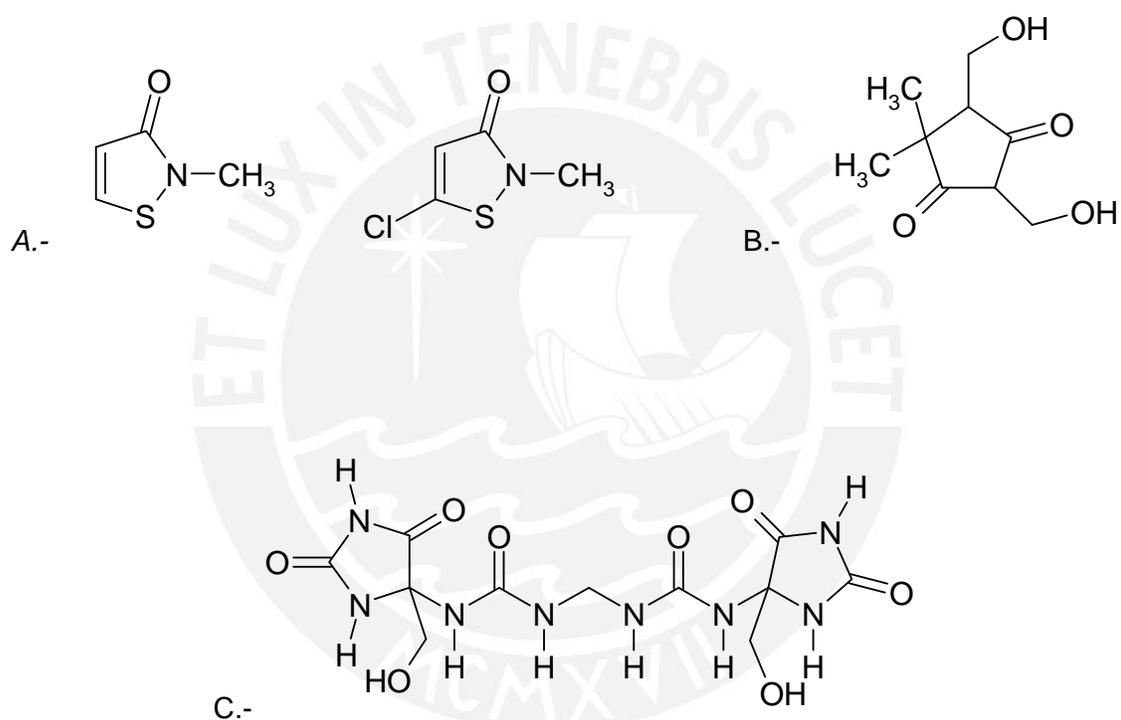


Figura 12.- Estructura de algunos preservantes: A.- Metilisotiazolinona + Clorometilisotiazolinona, B.- dimetiloldimetil hidantoína (DMDM Hidantoína), C.- Imidazolidinil Urea.

⁷ son los productos de higiene personal que luego de su uso se enjuagan, tales como, champús, acondicionadores, geles de ducha y jabón líquido.

f) Excipientes

El excipiente es el material que completa la fórmula del producto pero no se le considera como ingrediente principal y sin embargo, influye en la forma física del mismo. En el caso del jabón líquido el excipiente usual es el agua, que deberá ser tratada previamente, esto es clorada, filtrada, decolorada, descalcificada o desmineralizada y, finalmente, esterilizada para que este insumo que es tan importante como los demás tenga la calidad requerida.

2.3.2.-Formulación de jabón líquido cosmético, jabón líquido antibacterial y sanitizante instantáneo (gel de alcohol)

Como se mencionó al principio, nuestro nicho de mercado determinó la línea de producción de los artículos de higiene personal que incluyen jabones líquidos estándares, antibacteriales y sanitizantes instantáneos (geles de alcohol).

Antes de empezar a describir estos jabones tenemos que mencionar que el diseño de los mismos está supeditado a la elección del sistema. En este caso se trata del sistema “sachet en cartucho”. El cual requiere de ciertas características físicas, como viscosidad media (alrededor de 2000 cps) y la cola de la gota que sale del pico de la válvula dosificadora debe ser corta⁸.

a) Jabón líquido cosmético

Las necesidades que deben contemplarse en la producción de estos jabones requieren considerar la reducción de insumos para stock, contar con abastecimiento seguro de materia prima, además de lograr minimizar el costo del producto para así poder competir en el mercado, y adecuarse a las exigencias del consumidor. Todo esto obligó a

⁸ una gota tiene cola corta cuando al cesar el flujo de producto se retrae rápido y no queda estirada como un hilo o chorro delgado.

modificar sistemáticamente la fórmula de este jabón desde que se ideó la primera versión en 1997. Inicialmente se utilizó una mezcla de surfactante-cosurfactante que diera la viscosidad necesaria con cloruro de amonio y una gota de cola corta. Primero fueron laurilsulfato de sodio + dietanolamida de aceite de coco, pasando luego por mezclas de lauriletersulfato de amonio con betaínas y cloruro de sodio, hasta la formulación actual con un solo surfactante y celulosa modificada que es básicamente lauriletersulfato de sodio e hidroxietilcelulosa.

A continuación se muestra un certificado de análisis y la hoja técnica del producto Jabón Líquido “Suave Gel” proporcionados a los clientes de Clipterpi del Perú SAC a su solicitud.



PROTOCOLO DE ANALISIS N-0091566-SG

FECHA DE ANALISIS **05/09/2006**

CLASE DE PRODUCTO :Cosmético - Nacional
NOMBRE COMERCIAL :Suave Gel
PRESENTACION :01 caja con una bolsa por 1000mL
NUMERO DE LOTE :0091566
FECHA DE VENCIMIENTO :09/2009
PROCEDENCIA :LABORATORIO CLIPTERPI DEL PERU SAC.

Envase Mediato.- caja de cartón ,de dos colores (blanco y rojo en la parte superior) impreso con letras rojas en fondo blanco **JABÓN LÍQUIDO SUAVE GEL** entre otra información del producto.

Envase Inmediato.- Bolsa sellada de material plástico,transparente,incoloro,carente de rotulado, está provista en el extremo inferior de un dispositivo constituido por una tubuladura de látex, flexible, de color opaco, la cual lleva ,adaptada en su extremo otra tubuladura de material plástico.

Caracteres Fisicos del Contenido.- Preparado semi-liquido viscoso de color rosado de aspecto homogéneo y olor característico.

ENSAYOS EFECTUADOS	ESPECIFICACION	RESULTADO
Volúmen Promedio	1000 mL +/- 5%	1050 mL
pH (directo)	5,0 - 6,0	5.7
Límite microbiano,método en placa, FEU23		
Cuenta microbiana aeróbica total de microorganismos	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g
Cuenta combinada total de hongos y levaduras	< 10 UFC /g	< 10 UFC/g
Investigación de gérmenes patógenos		
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausente	Ausente
<i>Salmonella sp.</i>	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli.</i>	Ausente	Ausente
<i>Pseudomonas aureuginosa.</i>	Ausente	Ausente

CONCLUSION : La muestra analizada Lote N-0091566-SG cumple, con todas las especificaciones arriba mencionadas.

JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

JABÓN LÍQUIDO “SUAVE GEL”

APLICACIONES Y USOS:

Para la higiene rutinaria de manos en instituciones diversas, en el hogar, hospitales, bancos, cocinas, lugares públicos, etc.

MODO DE EMPLEO:

Humedecer las manos y antebrazos. Aplicar una cantidad suficiente de jabón y frotar. Enjuagar con abundante agua.

VENTAJAS VERSUS CARTUCHOS DE 800 mL:

(PRESENTACION DE LA COMPETENCIA)

25 % más producto por cada cartucho, dando un resultado de ahorro y de tiempos entre cambios de cartuchos de **25 %** versus los cartuchos estándares de 800 mL.

Ahorro de espacio de almacenamiento, por su práctica caja de 10 cartuchos de 1000 mL (equivalente a 10 litros de producto versus caja de 12 cartuchos estándares de 800 mL con solo 9.6 litros).

VENTAJAS VERSUS JABONES LÍQUIDOS A GRANEL:

Ahorro de espacio de almacenamiento, por su práctico tipo de empaque.

Ahorro en tiempo de operaciones de mantenimiento (lavado de jaboneras diario aprox. 5 minutos por operación y en tiempo muerto de traslado de producto).

Producto NO expuesto a la contaminación al venir en empaques especialmente sellados, dando como resultado mejor higiene para el personal usuario.

PRESENTACIÓN:

En caja de 10 cartuchos de 1000 mL compatible con máquinas surtidoras de cartuchos de 800 ml Marca Gojo®, Unifoam®, Kimberly-Clark® o similares.

En caja de 18 cartuchos de 500 mL compatible con maquinas surtidoras de cartuchos de 800 mL marca Gojo®, Unifoam®, Kimberly-Clark® o similares.

DURACIÓN APROXIMADA POR CARTUCHO 1000 mL :

La cantidad de descargas aproximadas por cartuchos es de 1600, es decir, 1600 lavadas de manos. A un promedio de 5 lavadas diarias por persona tenemos:

Áreas de gran demanda (25 Personas aprox): 12 a 15 días por cartucho.

Áreas de mediana demanda (12 Personas aprox): 30 a 35 días por cartucho.

Áreas de poca demanda (08 Personas aprox) : 45 a 60 días por cartucho.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

- Color: Fucsia.
- Olor: Perfume fresco.
- Aspecto: Líquido –Gel perlado
- P.H.: 5.0-6.0 (pH de la piel=5.5)
- Viscosidad: 3000 cps.

PROCEDENCIA:

Fabricado por "CLIPTERPI DEL PERU SAC"

"SUAVE GEL" JABON LIQUIDO DIGEMID NS: N-12112-C-PE

RPIN: 150106340087F

PRODUCTO PERUANO

GARANTIA: 3 años en su envase original y en condiciones adecuadas de almacenamiento.

b) Jabón líquido antibacterial

Para fabricar el jabón líquido antibacterial lo primero que tuvimos que definir fue el tipo de biocida, el cual debe cumplir no solo las especificaciones técnicas en cuanto a efectividad antimicrobiana, cualidades organolépticas y estabilidad en el tiempo, sino también de facilidad de incorporación al cuerpo principal del jabón líquido y ser competitivo en la relación costo / concentración de uso. En nuestro caso pudimos elegir entre las siguientes opciones: PCMX (p-cloro-metaxilenol), cloruro de benzalconio, yodoforos, yodopolividona, gluconato de clorhexidina, TCC (triclorocarbanilida), Triclosán.

Escogimos el triclosán (20) que nos permite trabajar con la misma formulación básica del jabón estándar, este aditivo en la concentración de 0.5% se adecúa a la mayoría de las exigencias de la industria de alimentos en el país, pues el logaritmo de la reducción de la cuenta bacteriana es mayor o igual 5 para cepas estándar de *escherichia coli* y *staphylococcus aureus*. Además ofrece ciertas ventajas respecto de los otros antibacterianos, pues es inodoro, mantiene una acción prolongada al ser sustantivo⁹ con la piel, se mantiene en emulsión sin precipitar en el tiempo, y tiene ciertas propiedades antiinflamatorias que dan una ventaja comparativa al producto final.

A continuación se muestra un certificado de análisis y la hoja técnica del producto jabón líquido antibacterial Jabón Gel con Triclosán “Back” proporcionados a los clientes de Clipterpi del Perú SAC a su solicitud.

⁹ termino usado en la industria textil que indica que un compuesto se adhiere a una superficie (por ej. un colorante con determinada fibra textil)

PROTOCOLO DE ANALISIS N- 106220BJ		
	FECHA DE ANALISIS	25/06/2010
CLASE DE PRODUCTO	:Cosmético - Nacional	
NOMBRE COMERCIAL	BACK Jabón Gel con Triclosán	
PRESENTACION	:01 caja con una bolsa por 1000ml	
NUMERO DE LOTE	:106220	
FECHA DE VENCIMIENTO	:06/2013	
PROCEDENCIA	:LABORATORIO CLIPTERPI DEL PERU SAC.	
<p>ENVASE .- Bolsa sellada de material plástico, transparente, incoloro, carente de rotulado está provisto en el extremo inferior de un dispositivo constituido por una tubuladura de látex flexible,de color opaco, la cual lleva adaptada en su extremo otra tubuladura de material plástico rígido de menor diámetro.</p> <p>CARACTERES FISICOS DEL CONTENIDO .- Preparado semi-líquido viscoso de color caramelo naranja de aspecto homogéneo.</p>		
ENSAYOS EFECTUADOS	ESPECIFICACION	RESULTADO
Volúmen Promedio	1000 mL +/- 5%	1010 mL
pH (directo)	5,0 - 6,0	5.8
Densidad	1.000-1.050mg/mL	1.010mg/mL
Identificación de Triclosán, FEU23	positivo	positivo
Límite microbiano,método en placa, FEU 23		
Cuenta microbiana aeróbica total de microorganismos	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g
Cuenta combinada total de hongos y levaduras	< 10 UFC /g	< 10 UFC/g
Investigación de gérmenes patógenos		
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausente	Ausente
<i>Salmonella sp.</i>	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli.</i>	Ausente	Ausente
<i>Pseudomonas aureuginosa.</i>	Ausente	Ausente
<p>CONCLUSION : La muestra analizada Lote N- 106220 cumple, con todas las especificaciones arriba mencionadas.</p> <p style="text-align: center;">JEFE DE CONTROL DE CALIDAD</p>		

“BACK”

JABÓN GEL CON TRICLOSAN-ANTIBACTERIAL

APLICACIONES Y USOS:

Se utiliza en plantas de procesamiento de conservas y alimentos, fábricas de productos lácteos y afines, industria de la cerveza, plantas envasadoras de bebidas sin alcohol y como desinfectante de contacto en el hogar, supermercados, hospitales, bancos, instituciones públicas, cocinas, lugares públicos, etc.

MODO DE EMPLEO:

Primero enjuague manos y antebrazos para retirar excesos de suciedad, escurra bien y con la mano húmeda, pero no mojada aplique una pulsada o dos como máximo del jabón, frote ambas manos palma y dorso, incluido el antebrazo haciendo espuma durante 30 segundos, luego enjuague nuevamente con agua. Esta operación debe hacerse cada vez que se utilice los servicios higiénicos, o al ingresar a la planta de producción; dado el efecto prolongado del antibacterial (TRICLOSAN, Irgasan DP300®) no es necesario repetirla inmediatamente (aprox. cada 1-2 horas). Complemente la higiene aplicando **Gelol®** cuantas veces sea necesario.

VENTAJAS VERSUS CARTUCHOS DE 800 ML:

(PRESENTACION DE LA COMPETENCIA)

25 % más producto por cada cartucho, dando un resultado de ahorro y de tiempos entre cambios de cartuchos de **25 %** versus los cartuchos estándares de 800 mL.

Ahorro de espacio de almacenamiento, por su práctica caja de 10 cartuchos de 1000 mL (equivalente a 10 litros de producto versus caja de 12 cartuchos estándares de 800 mL con solo 9.6 litros).

VENTAJAS VERSUS JABONES LÍQUIDOS A GRANEL:

Ahorro de espacio de almacenamiento, por su práctico tipo de empaque.

Ahorro en tiempo de operaciones de mantenimiento (lavado de jaboneras diario aprox. 5 minutos por operación y en tiempo muerto de traslado de producto).

Producto menos expuesto a la contaminación al venir en empaques especialmente sellados), dando como resultado mejor higiene en el personal.

JABON ANTIBACTERIAL - ANTIMICROBIANO:

Incluye en su formulación **TRICLOSAN** (IRGASAN DP-300® DE CIBA GEIGY) aditivo que cumple con las normas de AFNOR (Francia), DGHM (Alemania), y requerimientos de Estados Unidos. Este tipo de antimicrobiano - antibacterial **No desprende ningún aroma desagradable** como si lo hacen los antibacteriales de origen fenólico (Ej. Cloroxilenol, PCMX) que dejan un fuerte olor residual a Kresso en las manos.

Dada su aplicación especial para la industria alimenticia, clínicas, hospitales no presenta ningún tipo de perfume, sino, los aromas característicos de sus ingredientes.

PRESENTACIONES:

En caja de 10 cartuchos de 1000 mL compatible con maquinas surtidoras de cartuchos de 800 ml Gojo®, Unifoam®, Kimberly-Clark® o similares.

En caja de 18 cartuchos de 500 mL compatible con maquinas surtidoras de cartuchos de 800 ml Gojo®, Unifoam®, Kimberly-Clark® o similares.

DURACIÓN APROXIMADA POR CARTUCHO:

La cantidad de descargas aproximadas por cartuchos es de 1600, es decir, 1600 lavadas de manos. A un promedio de 5 lavadas diarias por persona tenemos:

Áreas de gran demanda (25 Personas aprox):	12 -15 días por cartucho.
Áreas de mediana demanda: (12 Personas aprox):	30 - 35 días por cartucho.
Áreas de poca demanda (08 Personas aprox.):	45 - 60 días por cartucho.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

- Color:	Naranja.
- Olor:	Característico.
- Aspecto:	Líquido-Gel Translúcido.
- P.H.:	5.0-6.0 (pH de la piel =5.5)
- Viscosidad	4000 cps.
- Ingrediente Activo:	Triclosán (0.5%).

PROCEDENCIA:

Laboratorios "CLIPTERPI DEL PERU SAC"

"BACK " JABON GEL CON TRICLOSAN DIGEMID NS: N-12122-C-PE

RPIN: 150106340086F

PRODUCTO PERUANO

GARANTIA:

3 años en su envase original y en condiciones adecuadas de almacenamiento.

c) Sanitizante instantáneo (gel de alcohol)

Como mencionamos anteriormente, las industrias que requieran adecuarse a la normatividad del HACCP, así como a las regulaciones de los organismos de salud ocupacional (OSHA norteamericano y DIGESA peruano) necesitan un jabón que evite la contaminación de los alimentos y de los operarios en el punto de manipulación de los mismos. Un producto que cumple satisfactoriamente esto es el denominado *Instant Hand Sanitizer* (13) que se puede fabricar gelificando un alcohol volátil, sea etanol, isopropanol, n-propanol, o combinaciones de ellos en concentración de 60 - 95% en peso, a las que se le puede añadir o no diferentes sustancias antimicrobianas como las enumeradas anteriormente. Para nuestro producto, decidimos usar etanol al 60% en peso y como gelificante la elección se hizo entre copolímeros acrílicos de la marca Carbopol® (11). A diferencia de los derivados de celulosas (“de una fase”) que utilizamos para los jabones líquidos, que incrementan la viscosidad del sistema conforme se disuelven lo que ocasiona problemas de burbujas y espuma difíciles de eliminar. Este tipo de copolímeros pertenece a los modificadores de viscosidad denominados “de dos fases”; pueden trabajarse en cualquier etapa y al último, cuando las burbujas se disipan, se les añade un neutralizante alcalino que puede ser NaOH, KOH, o aminas sustituidas (trietanolamina, triisopropanolamina, tetrahidroxipropilendiamina). Con esta fórmula logramos un gel de alcohol (gel hidroalcohólico) de gran viscosidad relativa (7000 – 11000 cps) con pocas burbujas. Al usarse niveles de 0.2-0.3% de espesante la sensación en las manos al evaporarse el etanol no es pegajosa ni se notan los residuos si se acompañan con algún tipo de emoliente¹⁰. También le agregamos una pequeña cantidad de triclosán que aporta el efecto antibacterial de largo tiempo (hasta 2 horas) con la adicional acción antiinflamatoria (20). Como emoliente se usa miristato de isopropilo que es soluble en pequeña proporción (0.1%) en soluciones hidroalcohólicas como la formulada. El neutralizante usado es trietanolamina (11) que permite dar alta viscosidad con poca cantidad del copolímero y es soluble en el rango de concentración de alcohol. Por último para el consumidor que no es industrial, esto es, el de uso personal, se le agrega fragancias hidrosolubles y colorante para darle mejor vista.

¹⁰ del latín *emolliens*, *-entis*, que ablanda, una sustancia que sirve para ablandar la piel.

A continuación se muestra un certificado de análisis y la hoja técnica del producto Gel de Alcohol Gelol® proporcionados a los clientes de Clipterpi del Perú SAC a su solicitud

PROTOCOLO DE ANALISIS N - 0091546 GELOL		
	FECHA DE ANALISIS	05/09/2006
CLASE DE PRODUCTO	:Cosmético - Nacional	
NOMBRE COMERCIAL	:GELOL	
PRESENTACION	:01 caja con una bolsa por 1000mL	
NUMERO DE LOTE	:0091546	
FECHA DE VENCIMIENTO	:09/2007	
PROCEDENCIA	:LABORATORIO CLIPTERPI DEL PERU SAC.	
<p>Envase Mediato .-Caja de cartón,blanca y azulino (parte superior), impreso en el mismo tono GELOL GEL DE ALCOHOL Sanitizante Instantáneo ,además de otra información.</p> <p>Envase Inmediato.- bolsa sellada de material plástico,transparente, incoloro carente de rotulado, está provisto en el extremo inferior de un dispositivo constituido por una tubuladura de látex, flexible de color,opaco, la cual lleva adaptada en su extremo otra tubuladura de material plástico rígido de menor diámetro.</p> <p>Caracteres físicos del contenido.- Sustancia de consistencia semi-sólida (gel) de color transparente</p>		
ENSAYOS EFECTUADOS	ESPECIFICACION	RESULTADO
Volúmen Promedio	1000 mL +/- 5%	1002mL
Densidad	0.890-0.895 gr/mL	0.895 gr/mL
PH (directo)	6.5 - 7.50	6.90
Identificación de : Alcohol FEU 23. triclosan FEU 23	positivo positivo	positivo positivo
Límite microbiano,método en placa,FEU 23		
Recuento total de bacterias aerobias mesófilas	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g
Recuento total combinado de hongos y levaduras	< 10 UFC /g	< 10 UFC/g
Investigación de gérmenes patógenos		
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausente	Ausente
<i>Salmonella sp.</i>	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli.</i>	Ausente	Ausente
<i>Pseudomonas aureuginosa.</i>	Ausente	Ausente
<p>CONCLUSION : La muestra analizada Lote N-0091546 cumple, con todas las especificaciones arriba mencionadas.</p>		
<p>JEFE DE CONTROL DE CALIDAD</p>		

"GELOL"**GEL DE ALCOHOL CON TRICLOSAN****(SANITIZANTE INSTANTANEO)****APLICACIONES Y USOS :**

De uso Indispensable en plantas de procesamiento de conservas y alimentos, fábricas de productos lácteos y afines, industria de la cerveza, plantas envasadoras de bebidas sin alcohol, cocinas de restaurantes y como desinfectante de contacto en el hogar, hospitales, cocinas, bancos, instituciones públicas, lugares públicos, etc.

Potente antimicrobiano de acción prolongada, dada su formulación de Alcohol Gelificado en combinación con el Triclosán, da probados usos antibacteriales siendo inocuo para el ser humano.

Por su contenido de emolientes y humectantes no reseca las manos, como el alcohol normal.

MODO DE EMPLEO:

Como complemento en la desinfección del lavado de manos y antebrazos en plantas de procesamiento de alimentos y/o restaurantes (ya que con su aplicación se consigue una asepsia del 99.9% en los usuarios).Puede usarse cuantas veces sea necesario, recomendándose a intervalos de 1-2 horas gracias a su efecto prolongado.

-Debe utilizarse después del lavado de manos con agua y jabón normal (ó antibacterial) luego del secado de estas y/o también con las manos húmedas (ya que dada su concentración de alcohol ayuda al secado de las manos).

-Utilícese para la desinfección de manos, cuando no se encuentra agua y jabón al alcance.

Como desinfectante de heridas, en reemplazo del alcohol líquido, dada su fácil y económica aplicación.

VENTAJAS VERSUS CARTUCHOS DE 800 mL:

(PRESENTACION DE LA COMPETENCIA)

25 % más producto por cada cartucho, dando un resultado de ahorro y de tiempos entre cambios de cartuchos de **25 %** versus los cartuchos estándares de 800 mL.

Ahorro de espacio de almacenamiento, por su práctica caja de 10 cartuchos de 1000 mL (equivalente a 10 litros de producto versus caja de cartuchos estándares de 800 mL con solo 9.6 Litros

ANTIBACTERIAL - ANTIMICROBIANO:

ALCOHOL GELIFICADO + TRICLOSAN (IRGASAN DP-300® DE CIBA GEIGY) cumple con las normas de AFNOR (Francia), DGHM (Alemania) y requerimientos de Estados Unidos. Este tipo de antimicrobiano - antibacterial **No desprende ningún aroma desagradable** como si lo hacen los antibacteriales de origen fenólico (Ej. Cloroxilenol, PCMX) que dejan un fuerte olor residual a Kresso en las manos.

Dada su aplicación especial para la industria alimenticia, clínicas, hospitales no presenta ningún tipo de perfume, sino, los aromas característicos de sus ingredientes.

PRESENTACIÓN:

En caja de 10 cartuchos de 1000 mL compatible con maquinas surtidoras de cartuchos de 800 mL Gojo®, Unifoam®, Kimberly-Clark® o Similares.

En caja de 18 cartuchos de 500 mL compatible con maquinas surtidoras de cartuchos de 800 mL Marca Gojo®, Unifoam®, Kimberly-Clark® o similares.

DURACIÓN APROXIMADA POR CARTUCHO DE 1000 mL:

La cantidad de descargas aproximadas por cartuchos es de 1600, es decir, 1600 lavadas de manos. A un promedio de 5 lavadas diarias por persona tenemos:

Áreas de gran demanda : 12 a 15 días por cartucho. (25 Personas aprox.)

Áreas de mediana demanda: 30 a 35 días por cartucho. (12 Personas aprox.)

Áreas de poca demanda : 45 a 60 días por cartucho. (08 Personas aprox.)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

- Color: Incoloro.
- Olor: Característico.
- Aspecto: Gel Translúcido.
- P.H.: 6.5-7.5 (neutro)
- Viscosidad : 9000 cps.
- Ingrediente Activo: 60% Alcohol Etílico +
Triclosán (0.1%).

PROCEDENCIA:

Laboratorios "CLIPTERPI DEL PERU SAC"

"GELOL" DIGEMID NS: N-10017-C-PE

RPIN: 150106330035F

PRODUCTO PERUANO

GARANTIA:

3 años en su envase original y en condiciones adecuadas de almacenamiento.

2.3.3.-Cremas con aditivos naturales

El desarrollo y producción de estas cremas se hizo inicialmente a pedido de clientes y luego quedaron como línea propia. Principalmente hay dos que fueron las que comercialmente tuvieron mayor éxito con el público. Estas son crema con extracto de uña de gato y crema de concha de nácar. Estos dos productos tienen cremas bases como sustratos diferentes en función de las características de cada aditivo natural, considerando que el extracto de uña de gato contiene una mezcla de alcaloides y ácido oleanólico (12). La formulación debe permitir que sea absorbida en las capas profundas de la piel rápidamente; por ello, se optó por una base ligera no oclusiva. En cambio, para la crema de concha de nácar, el alto contenido de calcio de este polvo obligaba a trabajar una crema que soportara esa particularidad.

La composición de las cremas tiene el esquema general de:

- Principio activo
- Sustrato
- Excipientes

a) Crema con extracto de uña de gato



Figura 13.- Cremas de uña de gato exportadas a Polonia por Rais Vida SAC y a EE.UU. por Clipterpi del Perú SAC.

Principio activo

A partir de la liana de *Uncaria Tomentosa* por extracción hidroalcohólica seguida de un proceso de atomización (*spray dry*), se obtiene el extracto de uña de gato, el cual tiene la apariencia de un polvo amorfo de color crema marrón.

Para determinar la cantidad recomendable de extracto de uña de gato en la formulación de la crema se analizó las cantidades de uso de otros activos en cremas tales como vitaminas y proteína. En alianza con la empresa RAIS VIDA SAC (empresa con la que se desarrolló la crema) se envió nuestro producto al Centro Oncológico de Moscú y al Centro de Medicina Popular YUNONA en Rusia donde se hicieron los análisis respectivos. Por razones de índole contractual estos estudios no nos fueron proporcionados. Después de conocer los resultados nos recomendaron por efectividad y costo beneficio se utilice entre 0.6% y 1.0% del extracto de uña de gato en la elaboración de la crema.

Sustrato

Como agente de transporte de los activos dentro de la piel se usó miristato de isopropilo en proporción más alta del promedio para maximizar las propiedades de rápida absorción por la piel y emplear a la vez su actividad emoliente logrando con esto dejar una agradable sensación sobre la piel. Como base de la crema utilizamos monoestearato de glicerilo + laurilsulfato de trietanolamina como par emulsionante; también se usó alcohol cetílico y dimeticona para lograr la sensación táctil y como estabilizante espesante de la emulsión formulamos al copolímero acrílico conocido como carbomer.

Excipientes

Como excipientes se pudo elegir los que dieron mejores propiedades a la crema así como los preservantes mencionados anteriormente; antioxidantes como BHT

(butilhidroxitolueno), tocoferoles, ácido ascórbico, etc.; secuestrantes como EDTA tetrasódico o disódico y obviamente el agua debidamente tratada.

b) Crema de Concha de Nácar

Las cremas de concha de nácar son empleadas para tratar manchas, estrías, cicatrices en la piel; se les reconoce un poder blanqueante de la piel sin reacciones secundarias. En la empresa formulamos una crema comercializada en el mercado externo.



Figura 14.- Crema de concha de nácar exportada a EE.UU. por Clipterpi del Perú SAC.

Principio activo

En este caso, el polvo de concha de nácar, por ser materia prima inicial que no ha sufrido ninguna transformación química, se esterilizó en la empresa Inmune SA con una dosis 25 kilogreys¹¹, debido a su alta carga bacteriana patógena y de hongos. Después se digiere en solución a partes iguales de ácido cítrico formando una pasta la cual es la que se utiliza en la elaboración de la crema. En este caso, la concentración de polvo de concha de nácar la determina el cliente según el tipo de producto deseado. Lo usual varía entre 0.5% y 2.0%.

¹¹ se define un grey como la absorción de un joule de radiación ionizante por un kilogramo de material (usualmente tejido humano), esta dosis fue la recomendada por dicha empresa.

Sustrato

Como base del sustrato se utilizó una mezcla comercial llamada Crodafos® CES (21) que es una cera auto emulsionante de carácter aniónico compuesta por un emulsionante fosfatado (fosfato dicetílico) al que se le añade alcohol cetílico y éter cetearílico con 10 moles de óxido de etileno.

La mezcla forma una emulsión tixotrópica que tiene como óptima cualidad dar una rápida entrega del ingrediente activo a la piel, a esta mezcla se le añade aceite mineral, lanolina, pequeñas cantidades de miristato de isopropilo, alcohol cetílico, glicerina y dimeticona para dar la textura a la crema y una sensación agradable en la piel.

Excipientes

La selección de preservantes, antioxidantes y secuestrantes se hace en función de los productos ya mencionados en la crema de uña de gato. Como en el caso anterior, se usó agua debidamente tratada.

Otros Productos

En más de 12 años de desarrollo y formulación de jabones y cremas se han introducido al mercado y/o diseñado para pedidos puntuales, diversos cosméticos y artículos de uso médico, que, por motivos de índole económica o empresarial, no llegaron a ser de fabricación continua. Tal es el caso de champús y acondicionadores con extractos de uña de gato, maca y/o manzanilla, desenredantes para el cabello, lubricantes vaginales, gel para ultrasonido, pasta electroconductiva para el uso en electroencefalogramas, pinturas faciales para hinchas del fútbol y bronceadores.

2.4.- Aspectos y desarrollo de procesos

Para poder llevar a cabo la fabricación de productos cosméticos como los detallados en los párrafos anteriores fue necesario desarrollar determinados procesos adecuados a las características del producto. Lógicamente se implementó un área de control de calidad de insumos y productos terminados, así como una metodología de control de los diversos procesos productivos. La maquinaria utilizada está diseñada para productos del tipo líquido de alta viscosidad (2000 a 3000 cps) hasta geles de viscosidad media (7000 a 15000 cps). Consta básicamente de un reactor multiuso de acero inoxidable, motor eléctrico de 0.5 HP con tres reducciones de velocidad a 200, 400, 600 rpm y un eje de agitación de acero inoxidable con diferentes tipos de hélices, para emulsionar, dispersar o mezclar según sea el producto deseado. Se cuenta también con depósitos de diferentes tamaños desde 20 hasta 200 litros según las necesidades de producción y las características del preparado. Adicionalmente se dispone de una resistencia sumergible y portátil para calentar agua a temperaturas entre 80 – 90° C según los requerimientos de cada producto.

El desarrollo y producción de procesos pueden separarse en dos tipos:

- Producción propia
- Producción para terceros

Aunque ambos comparten características comunes como son el control de calidad de la materia prima, proceso productivo, calidad del producto terminado, y al finalizar el envasado del mismo, es en esta última etapa donde hay marcadas diferencias.

2.4.1.-Producción propia

Principalmente en relación con los tres productos de higiene de manos mencionados y de las cremas de extractos naturales, los jabones líquidos y alcohol en gel Gelol® son

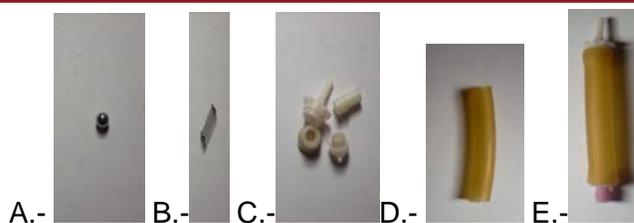


Figura 15.- Partes y manguera final ensamblada con válvula armada: A.- billa de acero inoxidable, B.- resorte de acero inoxidable, C.- piezas en resina ABS, D.- tubo o sección de manguera de látex, E.- manguera finalmente ensamblada con válvula armada.



Figura 16.- Partes y *sachet* ensamblado: A.- pitón en resina EVA, B.- *sachet* bilaminado, C.- *sachet* empitonado y manguera completamente ensamblada insertada.



Figura 17.- *Sachet* finalmente ensamblado y lleno de producto.

comercializados en el denominado *Bag in Box* que es una bolsa de material flexible con un pitón que lleva insertado un tubo o manguera de látex o caucho flexible con una

válvula de paso de plástico rígido, como se muestra en la figura 17, todo esto, dentro de una caja de cartón.

Esta característica del envase fue un reto muy interesante y hubo que resolver cada problema que se presentó para lograr la calidad necesaria para mantenerse en el mercado y competir con marcas principalmente extranjeras. El principal problema fue el de la bolsa plástica que debía poseer suficiente barrera para mantener los perfumes y el alcohol en periodos de tiempo prolongados y, a la vez, tener resistencia mecánica para soportar el trato inherente de empitonado, insertado de la manguera con válvula, y disposición final en la caja.

En un principio se usaron bolsas bilaminadas de PE/PP material con la barrera requerida pero que al no tener la resistencia mecánica necesaria, se rasgaba con facilidad. Luego se probó con PE/PA que también ofrece una buena barrera. Inicialmente no tenía la resistencia mecánica pues o era muy rígida y se rasgaba o muy flexible y no soportaba la temperatura de empitonado. Esto se solucionó añadiendo a la última película de PE/PA una tercera de PET que le dio la resistencia necesaria. Actualmente se cuenta con una película de PE/PA con las características deseadas y no es necesaria la tercera capa de PET. Otro problema a resolver fue el material del pitón que debe ser flexible y sellarse con el PE de la bolsa. El material que cumple con esos requisitos es el EVA (copolímero Etileno-vinilacetato). Luego de varias pruebas de mezclas de PE con EVA se consiguió las características deseadas. Para las válvulas se probó con PEAD, PS de alto impacto, y finalmente ABS que mostraba el perfecto cierre permitiendo el vacío necesario para su funcionamiento. Tanto el resorte como la billa son de acero inoxidable del tipo 316 grado 100 que soporta la corrosión de los jabones líquidos.

Para las cremas cosméticas los envases que se usan podemos llamarlos convencionales, sean estos potes, frascos o tubos (chisquetes). En estos productos no hay ninguna particularidad especial en cuanto al proceso de envasado.

2.4.2.-Producción para terceros

Consiste en desarrollar productos para otras empresas del mercado local, que desean contar con productos que puedan competir con similares importados y que, por su alto valor, sean atractivos para alguna persona natural o jurídica interesada en tener una marca propia en ese nicho de mercado. Esto es posible siempre que el producto a desarrollar tenga características compatibles para trabajar con la maquinaria disponible. Así se han desarrollado champús y jabones líquidos, adaptaciones del Gelol® para empresas de publicidad, pinturas faciales para hinchas del fútbol, desenredantes de pelo para perros, pastas electroconductoras para electroencefalogramas, cremas diversas, geles y lubricantes vaginales.

2.5.- Diagrama de flujo: preparación y envasado de jabón líquido

En la figura 18 se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo, que empieza cuando la materia prima ingresa al almacén de cuarentena, donde espera a ser liberada luego de ser sometida al control de calidad necesario, si no aprueba el control de calidad, es rechazada y se devuelve al proveedor, si lo aprueba, pasa al respectivo almacén, según sea empaque primario, secundario o insumos químicos.

En empaque primario, las partes que corresponden al *sachet*, con la orden correspondiente, son ensambladas, pasan el control de calidad y regresan al almacén de empaque primario para ser posteriormente usadas en el envasado del producto a granel. Paralelamente, según la orden de producción, los insumos químicos salen de su almacén y son procesados para obtener el producto a granel, el cual es sometido a control de calidad, aprobado el mismo, pasa al envasado, si no lo aprueba, se analiza si es posible la recuperación del producto para reprocesarlo o desecharlo. Luego de obtenida la orden de envasado, salen los materiales del almacén de empaque primario y secundario según el tipo de envasado, sigue el etiquetado y se pasa a cuarentena de producto terminado, mientras se espera el resultado de control de calidad. Con este resultado se almacena como producto terminado para la venta o se elimina.

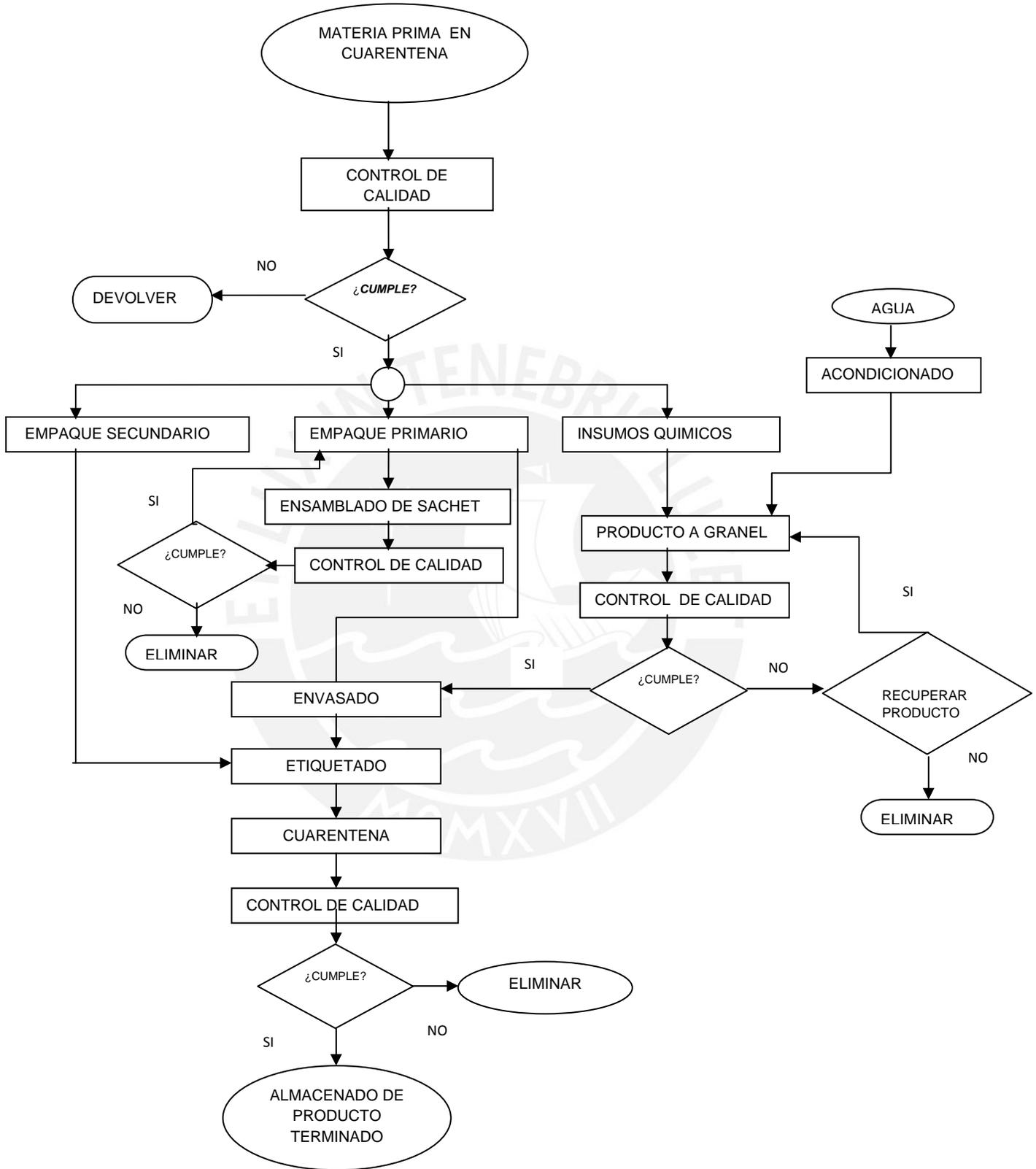


Figura 18.- Diagrama de flujo del proceso de fabricación y envasado de jabón líquido.

3.-CONCLUSIONES

En base al conocimiento de las sustancias químicas, sus propiedades y aplicaciones fue posible seleccionar ingredientes que permiten formular un tipo de productos denominados jabones líquidos, reconociendo para ellos un nicho de negocio.

Se diseñó la formulación y producción en frío de jabones líquidos, gracias al desarrollo de nuevos ingredientes como surfactantes y polímeros solubles en agua.

En base a diferentes formulas fue posible producir jabones líquidos naturales, semisintéticos y sintéticos. En todos los casos se diseñó un procedimiento para su producción cuidando de crear las respectivas hojas técnicas que garantizan la calidad de los productos.

La fabricación local de jabones líquidos con el sistema *sachet* en caja, demostró que es posible competir con productos similares importados ofreciendo al consumidor bienes con la misma calidad y buen precio.

Se formularon y produjeron dos cremas cosméticas con calidad internacional, dando valor agregado en una de ellas a la *Uncaria tomentosa*, uña de gato, producto natural de bandera.

4.-RECOMENDACIONES

Dada la constante innovación en el mundo de la química que lleva a la aparición de nuevos ingredientes para la industria cosmética, se recomienda mantener la capacidad de desarrollar nuevas fórmulas para seguir ofreciendo bienes de calidad a precios competitivos.

Aprovechar la megadiversidad de nuestra flora para incorporar extractos vegetales que aporten principios activos de alto valor por su bioactividad, ofreciendo a la vez, oportunidades para que nuevos cultivos se beneficien con la industria cosmética.

5.-BIBLIOGRAFÍA

1. –**Noller, Carl R.**, Química Organica, 3ª Edición **1968**, Editorial Interamericana S.A., Mexico D.F., Mexico, pp. 152, 157.
2. –**Kirk – Othmer**, Encyclopedia of Chemical Technology, 3º edition, **1984**, tomo 12, pag. 87.
3. –**Kirk – Othmer**, Concise Encyclopedia of Chemical Technology, edición castellana, **1998**, pag. 1361.
4. –**Kirk – Othmer**, Encyclopedia of Chemical Technology, 3º edition, **1984**, tomo 7 pp. 146.
5. –**George R. Whalley**, Liquid Toilet Soaps in the United Kingdom, Happi, feb; **1993** pp42-46.
6. –**Robert Y. Lochhead** The role of polymers in cosmetics: recent trends. Cosmetic Nanotechnology; Morgan, S., et al. ACS Symposium Series; American Chemical Society: Washington, DC, **2007**. pp. 3- 9.
7. –**U'. E. Gloor, B. I. €. Mahlman and R. D. Ullrich**
Hidroxiethylcellulose and Its Uses, *Hercules Powder Company, Wilmington Del.* INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY, October **1950** pag.2150-215.
8. –**Neda Beheshti, Huaitian Bu, Kaizheng Zhu, Anna-Lena Kjøniksen, Kenneth D. Knudsen, Ramòn Pamies, Josè G. Hernandez Cifre, Josè Garcia de la Torre, and Bo Nystrom**, Characterization of Interactions in Aqueous Solutions of Hydroxyethylcellulose and Its Hydrophobically Modified Analogue in the Presence of a Cyclodextrin Derivative, *J. Phys. Chem. B* **2006**, 110, pp. 6601-6608.
9. –**Ramon Pamies, Sondre Volden, Anna-Lena Kjøniksen, Kaizheng Zhu, Wilhelm R. Glomm and Bo Nystrom**, Adsorption of Cationic Hydroxyethylcellulose Derivatives onto Planar and Curved Gold Surfaces, *Langmuir* **2010**, 26(20), pp.15925–15932.
10. –**Charles L. McCormick**, Structural Design of Water-Soluble Copolymers, In Water-Soluble Polymers; Shalaby, S., et al.; ACS Symposium Series; American Chemical Society: Washington, DC, **1991**, pp.1-3,

11. -**The BF Goodrich Company Specialty Chemicals**, Boletín DET-6 marzo 1994.
12. – **Instituto Nacional de Estadística e informática**
www.inei.gob.pe/web/aplicaciones/siemweb/index.asp?id=003
13. -**León, F. R., y Cabieses, F. (1995a)**. Relevancia de la *Uncaria tomentosa* ("Uña de Gato") para la prevención y tratamiento del cáncer. *Boletín del Instituto Nacional de Medicina Tradicional (Ministerio de Salud del Perú)*, Abril.
- León, F. R., y Cabieses, F. (1995b)**. Efecto antiinflamatorio de la *Uncaria tomentosa* ("Uña de Gato"). *Boletín del Instituto Nacional de Medicina Tradicional (Ministerio de Salud del Perú)*, Mayo.
14. -**John M. Boyce, M.D., Didier Pittet, M.D.** Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. 25 de octubre del **2002**.

<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5116a1.htm>
15. -**Kretz, Alois.**, Hoffman-La Roche, Ltd. Basilea, Suiza; "Vitamins in cosmetics", Olaj, Szappan, Kosmetika, 2001, pags. 94-96.
16. - **Milton J. Rosen**, "Surfactants and Interfacial Phenomena", Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. New York, USA, 1989, cap. 1. pag. 7-3.
17. - **Hercules Incorporated**, Aqualon Division, Catálogo Products for Personal Care, fecha no determinada .
18. -**The BF Goodrich Company, Specialty Chemicals, Bulletin DET-8**, marzo 1994.
19. - **Sira de Castro, N.; Fernandez, M.L.C.**, Preservación en Cosméticos Pieza Clave de la Calidad. Ediciones Vicerrectorado, Universidad Central de Venezuela, Caracas, 1997; pags. 60-67.
20. - **Ciba**, Irgasan / Irgacare for personal care products, Brochure N° 2520, 2521, 2522, 2523.
21. - **Croda International Plc.**, www.croda.com , 3 de noviembre de 2011.