

201  
23



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

## ESTUDIO DE LOS CONSTITUYENTES EN LAS CREMAS FACIALES

Trabajo Monográfico  
Mancomunado

ESPERANZA MARGARITA DEYTHA DIAZ  
ANA LAURA JUAREZ GUTIERREZ

Químico Farmaceutico Biólogo

1986



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 está 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.

## INTRODUCCION

El objetivo principal de esta investigación es el de contribuir, en alguna medida, al conocimiento de los constituyentes en las cremas faciales. Paralelamente con éste estudio se desarrolló una investigación tendiente a establecer como incidía la formulación, composición y comportamiento de dichas cremas. Con la idea de efectuar una evaluación teórica y práctica confiable para definir la complejidad y naturaleza heterogénea de las cremas faciales.

Siendo múltiples las fórmulas que de ellas se ofrecen, su elección es particularmente difícil; tales dificultades no sólo las siente el consumidor, sino la mayor parte de las veces los que las venden y las aconsejan. Considerando que el único camino a seguir es el de conocer con la máxima precisión la naturaleza de las diversas variedades de cremas, sus cualidades y el mecanismo de acción de éstas; así como los diferentes tipos de pieles lo cual compete a los expertos dermatólogos y cosmetólogos, el consejo de dichos especialistas es indispensable para el buen uso de los productos. Así pues se ve, con gran sorpresa, que las técnicas embellecedoras son tan antiguas como la humanidad misma y que las recetas de belleza han sido modificadas a fórmulas químicas y transformadas en productos específicos.

Actualmente se llega al dominio de las diferentes técnicas a través de un estudio sistemático y especializado, estableciéndose así el objetivo e importancia del estudio de los

constituyentes en las cremas faciales.

La aportación de la Química a la Cosmética ha sido muy valiosa, mediante la introducción de métodos científicos, medidas exactas, procedimientos uniformes, especificaciones para materias primas y pruebas a los productos terminados.

La preparación de los cosméticos ha salido del arte empírico y se ha afirmado como una de las numerosas ramas de la tecnología química.

## GENERALIDADES

A lo largo de la historia de la humanidad, la aplicación tópica de sustancias ha sido una de las formas más antiguas empleadas por el hombre para corregir las alteraciones físicas del organismo, desde el punto de vista estético y terapéutico (1).

Según las crónicas, Galeno, aproximadamente en el año 165 A. de C., contribuyó a la Cosmética con la creación del "Ceratum refrigerans", prototipo de los Cold Creams actuales (2), encontrando las combinaciones de algunas sustancias, sobre todo grasas de origen animal y vegetal, con las que logró introducir al mundo de su época una nueva corriente de estudio en el que se ordenaban y clasificaban diversas sustancias, llegando a preparar verdaderos compuestos que incluían en su fórmula hasta 35 ingredientes distintos.

Este es, quizá, el nacimiento de la verdadera ciencia de combinar sustancias con fines cosméticos o terapéuticos (3). Dichas sustancias se pueden dividir, desde el punto de vista de su acción, en dos grupos principales (5):

- a) Las que ejercen una acción física sobre la piel, como las protectoras, absorbentes y las emolientes.
- b) Las que ejercen una acción química sobre la piel como las astringentes, acidorresistentes, detergentes, antisépticas, anticelulíticas, decolorantes y antipruríticas.

Es preciso conocer las propiedades químicas de las sustancias que producen efectos cosméticos, así como entender

que las propiedades químicas de otras sustancias producen efectos curativos.

Su clasificación ha sido considerada desde el punto de vista práctico, ya que aunque la estructura de la piel difiere considerablemente de una región a otra, el mecanismo de absorción y el poder de penetración de los vehículos es muy similar cualquiera que sean las propiedades de éste. La piel, como se sabe es, al igual que las mucosas, un órgano que funciona activamente y que, además de conocer la integridad del organismo, sufre intercambios tanto físicos como químicos y bioquímicos; es por eso que algunas sustancias, al ponerse en contacto con la epidermis, son absorbidas.

Puede decirse, de manera sintética, que la acción local de una sustancia cosmética y eventualmente general, depende del lugar del órgano cutáneo con el que se pone en contacto, teniendo decisiva influencia la profundidad que alcanza desde su colocación original sobre la piel; dicha acción será predominantemente superficial, con repercusión local, o profunda y general si la absorción percutánea se produce.

Las principales sustancias que se han utilizado fueron aquellas que no producían ninguna reacción al ser aplicadas y en las que se podía aprovechar exclusivamente su acción física, ya fuera protectora o emoliente; entre estas sustancias se encuentran la lanolina y los aceites vegetales procedentes del olivo, de la almendra, etc.

En base a las cualidades de los cosméticos, éstos se aplican con una finalidad preventiva, correctora y decorati-

va sobre la piel; de estas tres funciones, indudablemente la más importante es la preventiva o conservadora, ya que se trata de mantener el perfecto funcionamiento del órgano cutáneo, considerando que la belleza es una consecuencia de conservar la piel con todos sus caracteres estructurales (4). Para lograr este objetivo, la base principal es la higiene minuciosa con el uso de cosméticos apropiados.

Asimismo, es posible corregir diversos trastornos funcionales que producen alteraciones cutáneas antiestéticas, siempre de carácter benigno, que no se hallen vinculadas con afecciones internas ni sean de carácter infeccioso.

Por último, algunos cosméticos tienen como finalidad hacer resaltar la belleza ya existente o bien disimular las imperfecciones, ejerciendo una acción puramente decorativa. Estos pueden, además de mejorar la apariencia cutánea, ejercer acciones específicas para cada tipo de piel en particular, sobre todo aquéllos que contienen sustancias activas que influyen definitivamente sobre la estructura y funcionalismo de la piel.

Se deben elaborar preparaciones que combinen varios de estos atributos y en cada caso específico, se elegirán aquéllos que se necesiten para determinado fin.

La composición esquemática de un cosmético incluye total o parcialmente los siguientes integrantes (3,4):

- a) Excipientes
- b) Sustancias activas

- c) Sustancias correctoras
- d) Sustancias conservadoras
- e) Colorantes
- f) Perfumes

#### a) EXCIPIENTES

Son una serie de productos químicos de fórmula y composición variadísima, que se añaden a los cosméticos para darles forma y carga. Deben ser estables a los agentes exteriores, afines con la piel, tener pH adecuado, capaces de mantener o liberar la sustancia activa según convenga; ser flexibles de acuerdo a la consistencia, untuosidad y permanencia, de modo que se extiendan y contacten bien con la piel, ser hidrófilos, no poseer olor ni color desagradables, no manchar y, de preferencia, que sea posible su eliminación con agua; deben carecer de propiedades tóxicas irritantes y sensibilizantes y ser eficaces para cada tipo de piel al que se destinen.

#### b) SUSTANCIAS ACTIVAS

Son componentes químicos de los que depende la acción higiénica, correctora, nutritiva, esperada del cosmético.

Se clasifican en:

- i) Medicamentosas. Son aquellas que ejercen una acción principalmente bioquímica y fisiológica, que puede modificar primaria y ostensiblemente estructuras o funciones cutáneas.



ii) Puras. De acción principalmente física y fisicoquímica, modificando la apariencia superficial según la finalidad del cosmético con acción limpiadora, hidratante, emoliente, astringente, etc.

#### c) SUSTANCIAS CORRECTORAS

Dentro de la formulación es habitual que se incluyan sustancias sin el propósito de una acción directa sobre la piel, sino indirecta para modificar ciertas propiedades de los otros componentes; favoreciendo la solubilidad de un grupo activo, estabilizando partículas en suspensión disminuyendo o acentuando la consistencia de un vehículo, etc. De su acertada elección depende la buena calidad de un producto.

#### d) SUSTANCIAS CONSERVADORAS

Estos componentes de los cosméticos deben protegerles contra la fermentación, putrefacción, enranciamiento. Entre los factores externos más importantes que pueden alterar la composición de un cosmético se encuentran el oxígeno del aire, humedad, luz, calor, microorganismos.

De ahí la necesidad de incluir en las formulaciones productos conservadores.

#### e) COLORANTES

Hay un grupo de cosméticos que incorpora a los colorantes como el agente de su elección específica decorativa como son: los barnices para las uñas, tintes capilares, maquillaje de ojos y afeites diversos. Muchos de los restantes llevan

una cierta cantidad de colorantes de tonos vivos o delicados, con el objeto de hacer más atractiva su presentación como en fijadores capilares, lociones diversas, cremas faciales, etc. Los colorantes de origen animal y vegetal han sido substituidos por los derivados orgánicos sintéticos del alquitrán conocidos como anilinas; estas deben ser perfectamente adecuadas no sólo en la pureza de tonos, compatibilidad entre el pH del colorante y del cosmético, no reaccionar con los componentes que intervienen en la formulación y sobre todo no ser irritantes o sensibilizantes, careciendo de efectos tóxicos.

#### f) PERFUMES

La incorporación de éstos a los cosméticos es primordial y más propia del arte que de la ciencia; se seleccionan perfumes que no planteen irritaciones, sensibilizaciones o fenómenos de hiperpigmentación, observándose la estabilidad de la emulsión, pH y alteraciones que pudieran producirse en el propio cosmético por influencia del perfume utilizado.

La acción del perfume está relacionada básicamente con su persistencia, fijación, variaciones o alteraciones de la fragancia; por lo tanto la acción del perfume es la de complementar, sin modificar las funciones del cosmético.

#### PERMEABILIDAD SELECTIVA DE LA SUPERFICIE CUTANEA

Esta permeabilidad selectiva es fundamental para una interpretación dinámica de la cosmetología y para una aplicación

racional de la terapéutica externa, siendo la ocasión de emplear el término de actividad cosmetodinámica que se refiere a sustancias preparadas por especialistas en cosmética y susceptibles de provocar modificaciones favorables sobre la piel normal, sometidas al proceso fisiológico del envejecimiento (8,16).

Eso comprende el uso generalizado y actual de sustancias biológicamente activas en preparados de belleza, que basan su acción en la penetración real o supuesta a través de la superficie cutánea donde se aplican; ésta última, que no sólo comprende los aspectos de la impermeabilidad sino también los de la permeabilidad selectiva de la piel (7); si bien la piel se para al medio interno del medio externo, permite, comunicaciones físicas y químicas entre ambos, funcionando como una barrera abierta y cerrada al mismo tiempo, según Carrel.

Sustancias de constitución química y física muy diversas se aplican sobre la piel con un fin cosmético; es necesario conocer la acción superficial que puedan ejercer por simple contactación, o aquella que se origina en las células vivas por la penetración dentro del órgano cutáneo, luego de atravesar los estratos desvitalizados superficiales y finalmente los efectos generales que pueda causar su posible absorción desde el parénquima local al medio interno (6).

El grado de penetración de un cosmético depende, por un lado, de la función de impermeabilidad cutánea, dada por los estratos epicutáneos y en especial por la capa córnea; otra característica propia es el uso de vehículos, maniobras o

procedimientos mecánicos destinados a aumentar dicha penetración, como lo es el masaje o frotación suave del cosmético sobre la piel, en el sitio de aplicación (15).

#### FACTORES DE PENETRACION

Al analizar el grado de penetración de un cosmético o de alguno de sus componentes requiere del estudio de diversos factores, los que influyen en la proporción de penetración de alguna sustancia química a través de la piel; estos son (6):

- i) Impermeabilidad cutánea
- ii) Concentración en el vehículo
- iii) Composición del vehículo
- iv) Estado de la piel misma.

##### i) IMPERMEABILIDAD CUTANEA

Está basada en las propiedades estructurales tales como, el espesor, la presencia de anexos y estratos anadérmicos, su integridad anatómica.

##### ii) CONCENTRACION EN EL VEHICULO

Altas concentraciones de material producen un incremento en la proporción de penetración.

##### iii) COMPOSICION DEL VEHICULO

Un vehículo de variada composición puede influir en la proporción de penetración de un producto químico; si el producto es soluble en una fase o en las dos fases (aceite en agua o agua en aceite) del vehículo, penetrará mejor si es so

luble en la fase continua. El papel de los surfactantes se analiza en el presente estudio, pero sin duda la presencia de estos materiales sirve como estimulantes de la penetración.

#### iv) ESTADO DE LA PIEL MISMA

Se cree generalmente que la piel puede ser fácilmente penetrada, interna y externamente, si está en estado hidratado; esto es favorable si se usa el factor adecuado en el área de tratamiento, cuando se requiere una rápida penetración. Si la proporción de agua externa difundida es la indicada, penetra con relativa facilidad a través de la piel; dichas moléculas, al estar en contacto con el estrato córneo hidratado, lo encuentran adecuado para entrar en acción.

De acuerdo con el grado de penetración, dicha acción será predominantemente superficial, con repercusión local o profunda; cuando existe oclusión, la pérdida de agua en la superficie del estrato córneo o hidratación activa se reporta como la ausencia de agua a través de la piel (41). La integridad de la barrera cutánea es modificada con la ayuda de diversos factores que favorecen la penetración.

En la permeabilidad cutánea (8), la vía transepidérmica es la que conduce, a través de las células queratinizadas y de los estratos epidérmicos, hasta las células vivas; en la piel normal para las sustancias en los cosméticos habituales. Es prácticamente infranqueable la capa córnea de las células sólidamente imbricadas y con cubierta queratinizada resistente no es penetrada fácilmente, actuando como una barre

ra anatómica eficaz. Sus hileras inferiores, pertenecientes al llamado estrato compacto integran, junto con la capa granulosa, los denominados estratos de pasaje; aquí es donde se encontraría la verdadera barrera de la penetración transepidérmica (72).

El adelgazamiento de la capa córnea, experimental o patológico, aumenta la penetración y la piel hiperqueratósica la disminuye.

La vía transanexial, por medio de los orificios y conductos polisebáceos y sudoríparos, es la más factible de conducir; éstos orificios comunican a la superficie con las células vivas secretoras y finalmente con las capas vitales epidérmicas y dérmicas, a través de la fina pared del conducto.

Aunque la penetración dentro de los conductos anexos no implica que la sustancia trasponga sus paredes, algunos así lo hacen y por lo tanto el modo preferido de llegar a las células vivas en esta vía transanexial es en especial a través de las glándulas sebáceas.

Hay considerables variaciones regionales de la permeabilidad cutánea, debido al diferente espesor de la epidermis, al número y tamaño de los folículos pilosebáceos, que constituyen la ruta de penetración preferida; esta es mayor en las zonas más densamente pilosas y menor en aquellas carentes de folículos (8).

## GRADOS DE PENETRACION DE UN COSMETICO

## a) CONTACTACION

En este fenómeno superficial no hay penetración; el cosmético se encuentra en la parte córnea por su tensión superficial relativamente alta, el agua no establece un perfecto contacto con la superficie; en lugar de formar una película acuosa adherente se distribuye en gotas que alternan con zonas secas (es poco humectante) (3).

Mojará más si se incorpora un líquido miscible con menor tensión superficial; en cambio los aceites, con menor tensión superficial que el agua, contactan con la piel más fácilmente que ésta. Muchos cosméticos quedan depositados en la superficie, sin penetrar; es el caso de los agentes de limpieza, cremas protectoras, maquillajes, polvos de tocador.

Las sustancias tensoactivas incorporadas a los cosméticos favorecen el contacto de éstos con la piel y su adhesión y extensibilidad y el grado máximo de contactación o mínimo de penetración.

## b) IMBIBICION O IMPREGNACION

En las hileras córneas superficiales puede lograrse hasta un tercio de su espesor con el prolongado contacto de agua o lípidos, en especial si se usan agentes tensoactivos.

## c) PENETRACION PARCIAL Y COMPLETA

Es un fenómeno de profundidad que existe cuando alguno de los componentes del cosmético se introduce dentro de la piel

y entra en contacto con las células vivas: la vía preferencial es la anexial. La penetración es incompleta si se lleva a cabo exclusivamente dentro de los conductos pilosebáceos y glándulas sudoríparas (9).

Lo antedicho, en general, constituye un paso previo para su pasaje a través de las paredes de los anexos hacia las células vivas de los estratos cutáneos (penetración completa o permeación). Se coloca así en contacto con las capas malpighianas y basal (penetración epidérmica) o con el tejido conjuntivo y vascular de la dermis (penetración dérmica); la separación es más teórica que real, pues habitualmente lo hacen tanto en una como en otra; la acción puede ser o manifestarse con predominio local.

#### d) ABSORCION

La penetración percutánea lleva a las sustancias hasta la intimidad vital epidérmica y dérmica, donde ejerce una acción dentro de la piel debido a la riqueza capilar y a la irrigación sanguínea de la dermis; las sustancias podrán absorberse y ser difundidas por todo el organismo, dando lugar a una acción farmacológica general extracutánea.

#### PENETRACION PARTICULAR

La absorción de un vehículo está determinada por su propia solubilidad en agua y en aceite; ningún vehículo podrá traspasar la barrera cutánea si no es soluble. Sin embargo, Mekee demostró que los vehículos que contienen agua, agentes



humectantes, propilenglicol y solventes son capaces de actuar como transportadores de sustancias que por su baja solubilidad en agua o en aceite no penetran fácilmente la barrera cutánea por sí solos (4).

El efecto farmacológico de estos agentes poco solubles se ha localizado en la región perifolicular y la ausencia de penetración, cuando estas preparaciones se aplicaron en las palmas de las manos, demostraron que su absorción es exclusivamente a través de los folículos; éste aumento ocurre principalmente por medios mecánicos. Con estas bases, se facilita la introducción de las preparaciones tópicas dentro de los canales foliculares, los que llevan incorporados grandes cantidades de los materiales activos a la superficie de absorción de las glándulas sebáceas y foliculares.

La absorción se impide cuando se utilizan vehículos demasiado viscosos, ya que estos presentan una menor superficie de contacto y circulan con dificultad en el interior de los folículos; la incorporación de agentes humectantes a vehículos útiles puede, asimismo, promover una mejor absorción, impidiendo la formación de gotas, bajando el índice de tensión superficial, lo que obliga a que el material se extienda a lo largo de la superficie de absorción en las células epiteliales.

Existe poca diferencia en la absorción de las diferentes sustancias que se utilizan como vehículos y que son consideradas como sustancias capaces de promover la absorción percutánea (12).

#### a) SUSTANCIAS QUE NO PENETRAN LA PIEL INTACTA

Dentro de este tipo de sustancias, se tienen las sustancias sólidas, pulvulentas insolubles (se fijan en la capa córnea por absorción). El agua puede salir con facilidad pero penetra con dificultad en los ductos sebáceos; por tal razón el ungüento es el que se usa para la penetración; electrolitos y no electrolitos penetran con gran dificultad, grasas hidrófobas, hidrocarburos sólidos independientemente tendrán permeación y absorción nulas (6,7).

Como consecuencia, se tiene que la principal vía de penetración es a través de la piel intacta, por la vía glándulas sebáceas y folículos pilosos; el conocimiento de las reglas que rigen la permeabilidad cutánea es importante para comprender la importancia de la protección de ésta.

#### b) SUSTANCIAS QUE PENETRAN A TRAVES DE LA PIEL

El mecanismo de la absorción es evidentemente muy complejo y sólo se conoce en forma parcial; debe considerársele como una función de las células, en razón de sus propiedades fisicoquímicas.

Para que un vehículo penetre realmente en la piel no es necesario que el compuesto esté suspendido o disuelto en el vehículo; un efecto indeseable es la penetración de vehículos que lesionan la piel.

Algunas de las sustancias principales que penetran la piel son (4,6):

### 1) COMPUESTOS FENOLICOS

Se absorben con facilidad en la piel y son las siguientes: fenol, ácido salicílico, resorcina, pirogalol, etc.

### 2) METALES PESADOS

Forman compuestos orgánicos liposolubles, penetrando con mayor facilidad como sal no ionizada; al absorberse son tóxicas, como el plomo, el mercurio, etc.

### 3) METALOIDES

Se absorben con facilidad el arsénico y el talio que son tóxicos; el yodo y el azufre tienen usos terapéuticos.

### 4) LIPOSOLVENTES

Penetran desintegrando la membrana celular; como ejemplo se tienen los alcoholes, éteres, cetonas, aldehídos, derivados del petróleo, saponinas, etc., que son irritantes y desecantes.

### 5) LIQUIDOS VOLATILES LIPOSOLUBLES

Traspasan directamente la barrera epidérmica, como los hidrocarburos, derivados halogenados, alcoholes, ésteres, aceites esenciales, etc.

### 6) GASES

Sustancias muy volátiles que penetran por difusión, a través de los conductos y por los estratos de pasaje, facilitando el paso en la piel; esta penetración aparente no depende de la entrada al folículo piloso; una excepción es el monóxido de carbono que no penetra ni se absorbe. Como ejemplo se tiene, oxígeno, nitrógeno, helio, dióxido de carbono, va-

por de amoníaco, vapores de nitrobenzeno, dinitrotolueno, aceites volátiles, tetracloruro de carbono.

#### 7) CUERPOS GRASOS

Las grasas de origen animal son las que penetran mejor a través de la epidermis (aceite de hígado de pescado, etc.), seguidas por las de origen vegetal (aceite de almendras, etc.) mientras que las minerales son prácticamente impenetrables (vaselina, etc.).

#### 8) VITAMINAS

Las vitaminas liposolubles A, D, E, K, penetran y se absorben con facilidad, al igual que los carotenos.

#### 9) HORMONAS

Las hormonas estrogénicas, testosteronas, progesteronas, desoxicortisona, hidrocortisona y sus derivados penetran con facilidad y rapidez; se usan para combatir y prevenir las consecuencias de la senescencia cutánea; deben vigilarse, sin embargo, los efectos colaterales, generales y no buscados, provocados por su fácil absorción (4).

#### COSMETICOS DE LIMPIEZA

Son aquéllos que tienen la función de eliminar las impurezas de la superficie cutánea; los productos o mezclas de ellos que responden a estas características son muy variados, desde el agua hasta el caolín y productos acabados como detergentes, jabones, etc. Lo que verdaderamente resulta excepcional es que, con una variedad tan extensa, no existe un cosmético ideal de limpieza para todas las clases de epider-

mis.

Se incluyen así sustancias simples o complejas de muy distinta composición química, estructura, aspecto físico, propiedades fisicoquímicas y forma de actuar, pero con un común denominador, que es el de limpiar en mayor o menor grado la piel. Se consideran como agentes de limpieza los jabones de tocador y sus derivados, los cosméticos conocidos específicamente como de limpieza, las leches, cremas, mascarillas y detergentes.

En esta heterogénea agrupación funcional hay productos clásicos de uso antiquísimo y otros recién incorporados a la cosmética, como los detergentes sintéticos; siendo unos demasiado detergentes, otros muy ácidos o alcalinos en exceso, deshidratantes, irritantes, con diferentes cualidades de presentación en lo que toca a color, olor, consistencia, o con una propiedad de gran valor psicológico como la espumación.

Por la suma de las razones antedichas, la actividad de un producto de limpieza es raramente sencillo; en la búsqueda del perfeccionamiento, se combinan, en fórmulas de mayor o menor complejidad, los agentes de limpieza clásicos con las sustancias tensoactivas sintéticas, en forma de jabones mejorados, lociones y emulsiones de diversos tipos, además de sustancias adicionales, en general emulsionantes (éteres celulósicos, arcillas coloidales), solventes, estabilizantes o suavizantes (4).

## LIMPIEZA DE LA PIEL

Considerada la piel desde el punto de vista funcional, se distinguen tres estratos que reciben el nombre de capas epicutáneas (3):

- i) Capa gaseosa. Llamada también manto aéreo, que rodea la piel de un modo comparable a la atmósfera que envuelve la tierra; este manto es más caliente y húmedo y con mayor tensión de vapor y de anhídrido carbónico que el aire ambiental.
- ii) Capa emulsionada. Formada en realidad por dos capas, la sudoral y la lípida, emulsionadas. Las gotitas de sudor y el agua de la transpiración constituyen la fase acuosa y la secreción sebácea la fase oleosa.
- iii) Capa córnea. En cuya superficie se acumulan escamas desprendibles y partículas de impurezas; la superficie cutánea posee una carga eléctrica negativa de alta resistencia, lo que constituye una auténtica barrera de protección.

Este hecho es muy importante, ya que está relacionado con la permeabilidad de la piel y es uno de los factores a tener en cuenta para favorecer la penetración de los cosméticos; para poder alcanzar el estrato córneo, el cosmético limpiador tiene que traspasar las capas que se acaban de ver y que, como barreras protegen la piel.

## MECANISMO DE LIMPIEZA O DETERGENCIA

El mecanismo de limpieza por las sustancias tensoactivas o detergencia propiamente dichas, está basada en su mayor parte en fenómenos interfaciales y es complejo porque intervienen en él diversas fases sólidas, líquidas y gaseosas; este mecanismo se desarrolla de la siguiente manera:

10. Al entrar el cosmético en contacto con la capa gaseosa, de gran tensión de vapor y anhídrido carbónico, la emulsiona, dispersándola en burbujas dentro del seno del cosmético limpiador, a causa no sólo de la baja tensión interfacial, sino por la acción mecánica del frotado que exprime el manto gaseoso, facilitando la penetración del agente de limpieza.
20. Inmediatamente después alcanza las capas sudoral y lipídica, emulsionando los componentes grasos.
30. El detergente entra en contacto con la capa córnea, humectándola (la humectación de la superficie cutánea es el paso previo indispensable para la detergencia) y emulsionando las células desprendidas y las impurezas.

En este mecanismo se lleva a cabo una serie de fenómenos tensoactivos como son la humectación, espumación, flotación, estabilización, elución y disgregación, que se complementan y favorecen por la acción mecánica de la frotación o agitación (2,3).

Cabe mencionar la relación que existe entre el mecanismo de detergencia y otros mecanismos más sencillos, pero que

aumentan su eficacia, como la disolución de las sales en el agua, la elevación de la temperatura que disuelve las grasas, la importante acción mecánica de la limpieza (frotación, cepillado, raspado) y su participación en la disgregación, espumación y otros fenómenos fisicoquímicos.

Cantidad, calidad y temperatura del agua utilizada tanto en la limpieza propiamente dicha como en los enjuagues que permiten arrastrar las impurezas y eliminar los restos de detergente, cuya persistencia sobre la piel traería consigo problemas de irritación y sensibilización.

Los principales cosméticos de limpieza, son los productos de actividad comúnmente llamados detergentes, que pueden agruparse en dos grandes familias (1,11,15):

#### I) DETERGENTES SINTÉTICOS

Se dividen en tres grandes grupos:

- a) Detergentes aniónicos
- b) Detergentes catiónicos
- c) Detergentes no iónicos

##### a) Detergentes aniónicos

Se clasifican a su vez en: jabones y aceites sulfonados y sulfatados y el 95% de los detergentes sintéticos. Para jabones de tocador se emplean normalmente aceites de palma, coco, visón, oliva, etc., y sustancias neutralizantes como la sosa cáustica y la potasa.

Los jabones pueden ser blandos, duros, transparentes, líquidos, etc.; se les añaden aditivos como caseína, bentoni



ta, fosfatos sódicos, etc.; ya sea para aumentar su poder de tergente, para hacerlos transparentes o para ejercer una acción protectora sobre la piel. El principal defecto del jabón es que, aún el de mejor calidad, lleva siempre álcali libre, de efectos perjudiciales para la piel.

Además, al precipitar con las aguas duras, deja residuos calcáreos sobre la epidermis, tornándola áspera y pudiendo incluso, obturar los orificios sebáceos y sudoríparos.

Otros agentes empleados como cosméticos de limpieza son los lauril sulfatados, productos de gran estabilidad y poder espumante, son eficaces detergentes, quizá los más empleados junto con los jabones; su único defecto es el elevado poder detergente que deja la piel reseca, manifestándose síntomas de intolerancia dérmica, para corregir en parte este defecto se les añaden aditivos superengrasantes (manteca de cacao, lanolina u otra sustancia grasa emoliente) destinados a evitar el desengrase total de la epidermis, éstos son recomendados a personas de piel delicada.

#### b) Detergentes catiónicos

Son llamados también "jabones invertidos" aunque no sean jabones, son sales de amina y compuestos de amonio cuaternario; poseen buenas propiedades bactericidas, desodorantes, pero su empleo para la limpieza de la piel está un poco restringido debido a su concentración y a que la acción prolongada por uso frecuente lesiona la piel, debido a que la agrietta; por ello este tipo de detergentes sólo se utilizan a muy

bajas concentraciones y mezclados con otro tipo de detergentes para aprovechar su acción bactericida.

### c) Detergentes no iónicos

Constituyen un grupo de gran interés; entre ellos están los ésteres como el monoestearato de glicerilo, etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, sorbitán, polietilenglicol, polipropilenglicol.

No suelen emplearse solos debido a su elevado poder emulsionante, detergente y humectante, que desengrasa totalmente la epidermis, pero aumentan la permeabilidad.

## II) DETERGENTES NATURALES

Son los mejores cosméticos de limpieza; entre los detergentes naturales se pueden citar las gomas, lanolinas, derivados de la celulosa, esteroides, alginatos, saponinas, lecitinas, bilis y ácidos biliares, caseínas, clara de huevo.

Estos últimos son los mejores, aunque los sintéticos son hoy los más utilizados.

La superficie cutánea posee carga negativa (pH = 5.5), la queratina tiene un punto isoeléctrico más bajo que el pH epicutáneo (pH = 4.1). La superficie cutánea se comporta como una membrana de carga negativa que rechaza a la mayoría de las bacterias y detritos atmosféricos de igual carga; el uso de agentes tensoactivos iónicos modifica la carga de la superficie cutánea, según su polaridad son:

Aniónicos (grupo hidrófilo al disociarse adquiere carga -).

Catiónicos (grupo hidrófilo al disociarse adquiere carga +).

Los aniónicos intensifican el potencial electrofisiológico, aumentando la carga negativa del orificio de salida del conducto exterior sudoríparo. Los catiónicos, por el contrario, disminuyen a causa de la caída de la electronegatividad; además, la carga positiva de estos agentes no sólo neutralizan los iones negativos de la carga córnea, sino que también la negatividad superficial cambia de signo.

Más profundamente, entre el límite inferior de la capa córnea y el límite superior de la capa malpighiana de máxima actividad vital, donde se encuentran los estratos de pasaje (capas lúcidas y granulosas), se halla otra doble carga eléctrica, positiva hacia la superficie ácida y negativa hacia la profundidad alcalina, constituyendo una membrana dieléctrica donde se encuentra la verdadera barrera contra la penetración del agua y electrolitos.

Otro factor es la alta resistencia de la piel determinada por la capa córnea, la cual está vinculada con la permeabilidad cutánea, que aumenta si se disminuye dicha resistencia eléctrica, mediante el masaje, lo cual se aprovecha para favorecer la penetración en cosmética (4,14).

## I. CLASIFICACION DE LAS CREMAS

Las cremas son cosméticos emulsionados de consistencia pastosa que sirven para el cuidado y el tratamiento de la piel, que por sus componentes se denominan ceratos y glicéridos (9).

Los mecanismos cutáneos poseen un metabolismo particular; la Cosmología les aporta un conjunto muy complicado de transformaciones de sustancias, elaboración o síntesis de cuerpos nuevos. Paradójicamente, se está mejor informado sobre sus funciones complejas (como la síntesis de la hormona sexual) que sobre sus funciones metabólicas más triviales, como pueden ser las que se producen cuando sus capas vivas entran en contacto con las cremas de lanolina o de preparados a base de lecitina, etc.

La lanolina es una cera y la lecitina una grasa compleja; si se tiene en cuenta que estas sustancias, como muchas otras pueden producir fenómenos fisicoquímicos distintos, según la acción que ejercen en la piel o a nivel de las capas subqueratínicas, se observa que estos constituyentes, al mismo tiempo que entran en contacto con la membrana celular, se encuentran sumergidos en los líquidos circulantes (linfa) que bañan a la célula. Esto tiene gran importancia porque permite que los constituyentes de las cremas lleguen hasta las células exactamente en las mismas condiciones químicas como si fueran aportados por la sangre, es decir, mezclados con la masa de los demás principios nutritivos, hormonales y

catalizadores metálicos, que juegan un papel tan importante en la asimilación. Se intentará clasificar esta complejidad, siguiendo la progresión en la piel del producto aplicado, donde los constituyentes de las cremas toman un verdadero realce y se puede admitir que, a partir de este momento, su actividad biológica es mucho mayor.

Si la membrana celular está intacta y su permeabilidad no ha sido alterada por la edad o enfermedad (acumulación de desechos orgánicos o toxinas), se produce la absorción de la crema, introduciéndose al contenido celular los principios activos de ésta.

Tres sustancias son indispensables para un buen mecanismo de acción de las cremas (11):

#### 1) Los aminoácidos

Es bajo esta forma que el intestino hace llegar las materias proteicas a la sangre; las carnes, los pescados, los quesos y los huevos ingeridos. Los aminoácidos que contienen el producto del que se está hablando representa, pues, la materia proteica que proviene por ejemplo, de la caseína de la leche. Obtenidos artificialmente en el laboratorio hace que sean asimilados por las células de la piel inmediatamente. Con ayuda de los elementos minerales y de los ácidos nucleicos en los líquidos orgánicos y cuya presencia es indispensable para la resíntesis de las proteínas, estas células fabrican proteínas nuevas, siguiendo el esquema clásico:

Proteínas alimenticias → Aminoácidos → Proteínas humanas.

Este es un ejemplo clásico de verdadera nutrición.

## 2) La lecitina.

Puede ser asimilada de diferentes formas:

- a) Bajo forma de lecitina o grasa fosforada, que es la forma asimilable de las grasas; puesto que el hígado transforma en lecitina todas las grasas que se absorben en la alimentación.
- b) Bajo la forma de derivados diversos, respondiendo mejor a las actuales necesidades de la célula, después de que la lecitina haya liberado sus diferentes constituyentes.

## 3) El colesterol

Puede ser utilizado tal cual o transformado por oxidación, en el caso de que la sangre aporte los catalizadores de oxidación necesarios.

Con estas tres sustancias, la célula posee lo que le es indispensable para renovarse e incluso para producir algunas reacciones vitales; las vitaminas contenidas en las cremas facilitarán la mayor parte de las operaciones si las funciones de nutrición se debilitan.

La piel, al absorber y asimilar los nutrientes, efectúa un verdadero proceso nutritivo. Cuando se aplica una crema penetrante, va inmediatamente seguida de la absorción cutánea a nivel de las capas vivas (teniendo en cuenta que los productos entran por los folículos pilosebáceos); la "absorción" se ve muy facilitada cuando estos productos se aplican por medio de masaje, lo que le somete a una verdadera fricción contra el tabique folicular; efectivamente, en determi-

nadas condiciones ocurre algo más. Ocurre que, cuando la crema entra por los folículos, al ser aplicada en la superficie de la piel, es decir sobre la capa córnea, su reacción en presencia del producto tiene que ser diferente al de las capas vivas, puesto que está prácticamente compuesta de células muertas.

Hecho importante es que todas las cremas no penetran de la misma forma: la experiencia ha demostrado que las bases no emulsionadas (como ejemplo la vaselina) no penetran; las muy grasas y sobre todo las muy densas (emulsión agua/aceite), penetran menos que las cremas menos grasas y más ligeras (emulsión aceite/agua).

Se podría formular una especie de ley, según la cual cuanto menos penetra una emulsión, más posibilidades tiene de actuar sobre la capa córnea, puesto que permanece sobre ella como las cremas de día, humectantes, emolientes, de noche, productos de maquillaje. Todos ellos responden a esta ley, dado que lo que se les exige es que queden fijados en la epidermis; esta fijación es consecuencia de su no penetración en la piel (42).

Los productos de maquillaje y las cremas anteriormente citadas no pueden ser consideradas como verdaderos productos de tratamiento; lo que de ellos puede esperarse, desde el punto de vista curativo, es, a lo sumo, un efecto protector estrictamente mecánico por revestimiento y por oclusión de la piel, contra los agentes atmosféricos (luz, aire, frío, calor, humedad). Cuando se trata de una crema de tratamiento,

que contenga diversos principios activos relativamente penetrantes a nivel de la capa córnea, puede producirse una "adsorción".

Algunos constituyentes de la preparación cremosa son capaces de formar con la queratina de la capa córnea toda una serie de combinaciones relativamente simples y medianamente duraderas. Las queratinas poseen funciones lipófilas, es decir, una cierta afinidad para retener las grasas: no se trata de una verdadera combinación química, sino más bien de una asociación que puede ser destruida fácilmente (43).

Por otra parte, los efectos que consiguen producirse a nivel de la capa córnea son siempre efectos químicamente simples, sin repercusión en el tiempo ni en la vida real de la piel; dicho de otro modo, sin consecuencias bioquímicas profundas, puesto que la capa córnea está compuesta de células muertas, no puede producirse en ella fenómenos vivos (84).

El Factor Natural Humectante (NMF) que se encuentra en la capa córnea, es al mismo tiempo un residuo de evaporación de origen nuclear, siendo sus principales componentes: aminoácidos libres 40%, ácido piralidon carboxílico (PCA) 12%, lácteos 12%, urea 7%, según Jacobi (5). Privada del Factor Natural Humectante, la capa córnea ve disminuido su contenido de agua, porque la queratina ya no puede retenerla (41).

Los principales componentes celulares del estrato córneo son alrededor del 75% de agua, 20% de proteínas y 5% de lípidos; por lo que el factor (NMF) es considerado, en cierta manera, como el humectante y plastificante de la querati-



na, constituyendo este factor un 20 - 25% de estrato córneo, según Gaul y Underwood. (44).

Las sustancias higroscópicas NMF aumentan la capacidad de retención hídrica de la capa córnea, esto conduce al desarrollo de humectantes que estén bien formulados; puesto que en la capa córnea (por la composición de células muertas presentes), no pueden producirse fenómenos vivos en ella.

Así pues, entre la absorción por los estratos anadérmicos (capa viva) y la adsorción por la queratina, existe un abismo (20,84):

- i) Con la primera, se puede modificar el estado de la piel, estructura y vida.
- ii) La segunda, sólo modifica su aspecto.

Las asociaciones que se originan son el resultado de las fuerzas de cohesión, debido a que los cuerpos grasos pueden fijarse sobre la queratina, recordando que estos cuerpos no se encuentran en estado de dispersión (emulsionados) en la crema; en concepto de cuerpos activos, se encuentran casi obligatoriamente en el excipiente, es decir, en la base grasa que constituye el cuerpo de la crema.

Enumerando las acciones de la queratina se tiene (54):

- a) Queratina más ácidos grasos (grasa pura).
- b) Queratina más glicéridos (grasas corrientes formadas por ácidos grasos y glicerina).
- c) Queratina más lecitina (grasa fosforada de yema de huevo, de soya, etc.).

- d) Queratina más alcoholes grasos (alcohol cetílico y otros).
- e) Queratina más carotenos (provitamina A, pigmento amarillo de la zanahoria).

Estas asociaciones tienen diversos grados de solidez; varían, naturalmente, según la intensidad de las fuerzas de adhesión puestas en juego, con la limpieza de la piel queda demostrado claramente. Efectivamente, casi todas ellas son destruidas por los solventes habituales de la grasa (detergentes, jabones, alcoholes); resisten parcialmente los efectos de la crema limpiadora la cual, por otra parte, no es un solvente, puesto que se limita a hacer actuar las fuerzas de adhesión (arrastre de las grasas) (17).

En cambio, una crema rica en ceras podrá dar lugar a asociaciones mucho más resistentes, por lo que se tienen que efectuar varios lavados a la epidermis, quedando así muy suave e incluso aterciopelada, lo que demuestra que la cera y otros materiales grasos quedan fijados con la queratina. Es la razón por la cual el problema de la limpieza de la piel y el respeto por los enlaces superficiales formados por la queratina y los excipientes grasos de las cremas, deben ocupar un lugar primordial al elaborar estos productos.

La limpieza debe excluir cualquier detergente demasiado fuerte, sobre todo en una piel fina o alérgica y limitarse, al menos habitualmente, al empleo de una crema limpiadora, dejando la epidermis limpia pero suave, es decir, intacta.

Hay que tomar en cuenta el destino de los constituyentes, ya no en la piel sino en su superficie, puesto que todo

producto aplicado con masaje tiene forzosamente dos efectos: uno profundo (capas vivas) y otro superficial (capa córnea) (29).

I) Los aminoácidos pueden fijarse sobre la queratina, pero no originarán ninguna síntesis de nuevas proteínas, inversamente de lo que sucede en las capas que disponen de toda su actividad para reaccionar con los tejidos vivos; a nivel de la capa córnea, los aminoácidos parecen, sobre todo, capaces de formar una especie de microvendaje oclusivo que obstruye las pequeñas lesiones en la epidermis (pieles muy alpicas, dañadas, herpes) a causa de su gran afinidad con las proteínas y siendo así con la queratina.

II) La lecitina tampoco interviene en ninguna síntesis; no será degradada, sino que consolidará el enlace queratina/aminoácidos, al mismo tiempo que, por su hidrofilia, aumentará las posibilidades (fisiológicamente débiles) de retención de agua de la queratina; participará pues, al menos, de dos formas diferentes en la reconstrucción de la capa córnea lesionada.

III) El colesterol participará de una manera aún más activa en la rehidratación eventual de la queratina y ésto se producirá de una manera puramente química como ocurre con la vaselina, por ejemplo, que es una sustancia inorgánica esencialmente hidrófoba mucho más que la queratina y que absorbe y guarda su peso en agua si se le adiciona colesterol (vaselina colesterinada).

Puede ocurrir que el colesterol quede parcialmente oxidado por los rayos ultravioletas solares, pero esta oxidación no tendrá ninguna consecuencia biológica.

Finalmente estas asociaciones estarán recubiertas y con ello protegidas por las materias grasas que forman el cuerpo de la crema. La limpieza tendrá que retirar la crema, pero dejar intactas las asociaciones queratínicas.

Este es, a grandes rasgos, el doble destino que se espera de una crema bien compuesta, a partir del momento en que entra en contacto con la piel.

Existen dos puntos de vista respecto a las emulsiones:

#### A) Teoría oficial

Está basada en el hecho de que las emulsiones en fase continua acuosa, al ser solubles en el agua e insolubles en aceite, no pueden alcanzar un contacto íntimo con el tabique folicular (del que están separados por una película lipídica constituida por el sebo) y que por lo tanto no puede difundirse por los estratos epicutáneos (12,26).

#### B) Teoría cosmética

Nunca se ha visto aplicar una crema biológica de tratamiento de uno y otro tipo de emulsión sin haber procedido previamente a una minuciosa limpieza de la piel y haberla limpiado eventualmente con un liposolvente suave. La experiencia demuestra que una crema en fase continua acuosa transita muy bien a través de la piel y actúa en ella (10,26).

De lo antedicho se deduce que las emulsiones en fase

acuosa constituyen excelentes vectores para los cuerpos biológicamente activos (absorción), mientras que las emulsiones en fase continua, sobre todo si contienen ceras naturales o sintéticas representan los mejores protectores de la epidermis (adsorción) (26).

Al considerar varios tipos de piel, cada uno requiere cuidados diversos y es lógico que deba valorarse bien la actividad particular de cada constituyente del excipiente para que, por medio de las cremas, se realice el tratamiento adecuado al órgano cutáneo y así se garantice que los productos elaborados den el más perfecto rendimiento en su acción eudérmica (14).

#### CLASIFICACION DE PIELES

Désde el punto de vista de la función de secreción de la superficie cutánea, es posible distinguir diferentes tipos de piel configurados de distinta manera por las variaciones cualitativas y cuantitativas de sus secreciones y la clase de emulsión que forman en su superficie; Bassas Grau clasifica las pieles según las características de las mismas las cuales pueden combinarse entre sí. Los cuidados higiénicos de la piel varían dependiendo de dichas características; siguiendo un criterio utilitario, se puede realizar la siguiente clasificación (2,3,10):

##### 1) POR LAS CARACTERISTICAS DE MANTO EMULSIONADO

- a) Piel eudérmica.
- b) Piel grasa o seborréica

- c) Piel húmeda o hidratada
- d) Piel seca o alfpica
- e) Piel deshidratada
- f) Piel mixta

## 2) POR LAS CARACTERISTICAS DERMOEPIDERMICAS

- g) Piel querótica
- h) Piel atrófica
- i) Piel congestiva

a) Piel eudérmica: según Schlossmann, la piel eudérmica o normal se caracteriza por tener los contornos firmes y redondos, se encuentra bien hidratada, presenta una finísima película grasa sobre la superficie; las líneas y poros son casi invisibles, es ligeramente translúcida. Este tipo de piel se encuentra en niños y algunas personas adultas; en general forma emulsión del tipo aceite en agua (10).

b) Piel grasa: se caracteriza por hipersecreción de las glándulas sebáceas que da el aspecto lustroso y brillante, dilatación de los orificios foliculares y tendencia a la formación de comedones (puntos negros) y acné (57,58).

c) Piel hidratada: está caracterizada por un predominio relativo de la secreción sudoral sobre la sebácea, es frecuente en sujetos con inestabilidad neuroendócrina; este tipo de piel presenta un aumento en su imbibición acuosa.

d) Piel alfpica o seca: esta piel debe su sequedad a una secreción sebácea insuficiente, que es el factor determinante.

aunque puede mantener su contenido acuoso normal; es un tipo de piel muy fina, frágil, irritable, presenta finas telangectasias, tiene aspecto escamoso, áspero, en algunos casos se despelleja, a menudo se presentan líneas y arrugas (75).

e) Piel deshidratada: la sequedad de esta piel se debe a una disminución de la secreción sudorípara y la secreción sebácea puede estar modificada cualitativamente por agentes externos tales como viento, exceso de calor, frío, sin olvidar la edad, carácter, alimentación y en algunos casos enfermedad. La piel se presenta reseca, con tendencia a la descamación, resquebrajamiento y fisura en las zonas más expuestas, se observan arrugas más o menos marcadas, según el grado de deshidratación alcanzado (10).

f) Piel mixta o combinada: en los cutis combinados, partes son grasas, como el entrecejo, la zona que bordea la nariz y el centro del mentón, mientras que otras son secas, como la zona de alrededor de los ojos, mejillas, frente y cuello.

g) Piel querótica: considerada por Dorier (3) como el stratum constitucional de la seborrea y afecciones seborréicas, se caracteriza por una hipertrofia de la capa córnea con presencia en su superficie de abundantes detritos de descamación.

h) Piel atrófica: es la típica piel senil cuya aparición puede ser más o menos precoz.

i) Piel congestiva: caracterizada por enrojecimientos más o menos difusos y tendencia a la formación de telangectasias;

se observa sobre todo en mujeres de edad madura, estando ligada a factores endocrinos (menopausia) y digestivos de distinta índole.

Todo cuidado cosmético de la piel tiene dos fases sucesivas:

- i) La limpieza.
- ii) Cuidados ulteriores destinados a corregir o disimular las imperfecciones de cada tegumento.

Las cremas serán tanto más eficaces cuanto más se adecúen a las características particulares de cada tipo de piel (3,10).

#### CLASIFICACION DE LA CREMAS

Las cremas se encuentran en el mercado en una gran variedad de formulaciones y pueden ser usadas por sus propiedades como suavizantes o servir como excipiente de productos aptos para desarrollar sobre la piel acciones particulares; tales cremas son llamadas fundamentales, por estar caracterizadas únicamente por los ingredientes básicos que las componen (2, 5,6,9,11,18), subdividiéndose en:

##### 1) CREMAS EMOLIENTES

Son cremas de belleza que contienen un porcentaje elevado de grasas fácilmente absorbidas por la epidermis y que pueden clasificarse en cremas grasas y cremas semigrasas. Es conveniente aclarar que las cremas grasas no guardan ninguna relación con la untuosidad que generalmente es debida a las grasas y aceites de tipo mineral y que no son absorbidas por la



epidermis y quedan en la superficie dando la sensación de untuosidad; sin embargo, la fracción lipídica de las cremas es absorbida en gran parte por los estratos más o menos profundos del cutis; dentro de estas cremas se pueden distinguir tres clases:

1a) COLD - CREAM

Es una de las cremas más antiguas que se conocen y corresponden a emulsiones del tipo W/O de la siguiente composición (6,11):

- 7 - 18% cera de abeja
- 15 - 30% agua de rosas
- 8 - 15% espermaceti
- 50 - 60% aceite de almendras
- 0.5 - 1% borax

Presentan el inconveniente de ser muy untuosas, con poca agua, no hidratan la piel y son muy difíciles de eliminar; variando las proporciones de las materias básicas, que siempre impermeabilizan la epidermis, en las formulaciones clásicas, reduciendo la cantidad de ceras a la mitad y aumentando la producción de agua para poder hacer emulsiones del tipo O/W, se facilita la hidratación de la epidermis y la crema resulta más fácil de retirar; también se pueden incluir en las formulaciones productos humectantes como la glicerina, sorbitol, propilenglicol, con lo que aún resulta más hidratante. Un notable progreso en estos cold creams ha sido la introducción de los emulsionantes no iónicos y sobre todo del monoestearato de glicerilo, estearato de dietilenglicol, mo-

noestearato de polietilenglicol; con el empleo de estos puede obtenerse, variando las proporciones de los componentes de las fórmulas, cold creams diferentes en consistencia, plasticidad y untuosidad. En presencia de emulsionantes no iónicos se forma el tipo de emulsión O/W, fácilmente eliminable de la piel y más apropiado para favorecer la humectación, pudiendo ser grasos o semigrasos (26).

#### 1b) CREMAS LIMPIADORAS

Se emplean principalmente para retirar el maquillaje y también como cremas protectoras de tipo semigraso. Las cremas limpiadoras están constituidas generalmente por grasas minerales (con el fin de disolver en su seno el maquillaje y para que no penetre en la epidermis) y por una parte acuosa con emulsionantes no iónicos, a fin de poder eliminar la suciedad de la piel. Asimismo se incorporan a las cremas limpiadoras, pequeñas cantidades de aceites vegetales y lanolina para disminuir los efectos acantógenos de los aceites y grasas minerales (20).

Las emulsiones O/W, que son las que se usan en la actualidad, contienen aproximadamente (28):

50% de agua

30% de aceites minerales

15% de emulsionantes no iónicos

Las emulsiones W/O constituidas por:

- i) Emulsificantes: colesteroína, vaselina, lanolina.
- ii) Emulsionantes: no iónicos (alcoholes polihídricos).

Según Keithler, deben reunir las siguientes características por ser importantes en una buena crema limpiadora: tener un buen poder detergente, fundir a temperatura corporal, ser lo suficientemente viscosas para poder emulsionar y retener en su seno las partículas insolubles que dejen a la piel suave pero sin aspecto graso y por último, no ser irritantes (29).

#### 1c) CREMAS DE NOCHE

Tienen que estar preparadas con productos de gran afinidad con la piel, con cuidadosa selección de las materias grasas que intervienen en su formulación ya que, siendo una crema para ser aplicada generalmente por la noche, es base para cremas nutritivas y antiarrugas (60).

Entre las bases grasas están generalmente indicadas los aceites de almendras dulces, de tortuga, lanolina hidrogenada, lanolina anhidra (ésta nunca superará un 5%) (31). Con respecto a los aceites vegetales y animales, tienen una mayor penetración en los estratos cutáneos, por lo que se les debe de exigir carezcan de efectos acantógenos (6).

También se pueden utilizar bases grasas de origen natural y productos sintéticos que posean las mismas propiedades de las anteriores; deben excluirse, por el contrario: vaselina, parafina y cantidades elevadas de lanolina (30).

La parte acuosa es importantísima en esta clase de cremas por sus efectos hidratantes y por los productos activos hidrosolubles; se emplean agua destilada o hidrolatos (19).

Estas cremas son grasas, semigrasas, poco untuosas y re presentan emulsiones del tipo O/W, W/O; las cremas O/W están indicadas para favorecer la penetración de los constituyentes hidrosolubles; éstas llevan incorporados principios biológicos liposolubles y son emulsionados con co<sup>le</sup>sterina o lecitina y unas pequeñas cantidades de emulsionantes no iónicos que favorecen la estabilidad de las cremas (28). Por ser estas cremas débilmente ácidas, se excluyen los emulsionantes jabonosos; en las formulaciones de las cremas de noche se incluyen pequeñas cantidades de glicerina como humectante y también espesante como el glicerolato de almidón y diversas gelatinas (36).

## 2) CREMAS SECAS

Son emulsiones del tipo O/W con emulsionantes tanto del tipo aniónico como no iónico; el más importante de este grupo es el monoestearato de glicerilo que, con un pequeño porcentaje de emulsionantes aniónicos o detergentes tensoactivos como el laurilsulfato de sodio, es apto para hacer hidrófilo el no iónico; se usan también otros ésteres de ácidos grasos como los glicoles polietilénicos, mezclas de derivados polioxi<sup>e</sup>tilénicos del sorbitol, etc. (9).

Las cremas obtenidas con emulsionantes aniónicos tienen más agua que las segundas. Se emplean productos humectantes y no resultan untuosas; comprenden:

### 2a) CREMAS EVANESCENTES

Son generalmente cremas de día, astringentes y antisolares, deben extenderse uniformemente por la epidermis, deján-

dola lisa y aterciopelada pero no untuosa ni brillante, dando la sensación a quien las usa de evaporarse, disiparse: de ahí su nombre. Son emulsiones del tipo W/O, constituidas por emulsionantes aniónicos y no iónicos; generalmente se formulan en base a jabones de ácido esteárico que emulsionan el esteárico remanente, un humectante y emoliente, por lo que el pH suele ser ácido.

Los álcalis empleados son: trietanolamina, hidróxido de sodio y potasio, mezclas de isopropanolaminas, morfolina y bórax (32).

## 2b) CREMAS PROTECTORAS

Estas cremas, llamadas también "crema barrera", no contienen productos grasos; a lo más un 0.5 - 1% de lanolina y del 5 - 7% de humectantes; su característica principal viene dada por los espesantes coloidales hidrófilos (23), teniendo una función filmógena al evaporarse el agua; al formarse esta película protectora sobre la epidermis la hace resistente a la mayoría de los cosméticos, pero se eliminan fácilmente con un simple lavado jabonoso (13).

Estos agentes coloidales son como la carboximetilcelulosa, látex de caucho, alginatos, coloides sintéticos; también llevan incorporadas pequeñas cantidades de bióxido de titanio a fin de rellenar mejor los poros, estas cremas suelen estar constituidas por un 60 - 65% de agua (33).

## 3) CREMAS ESPECIALES

Son las formadas por un excipiente consistente de una

crema fundamental y por uno o más ingredientes que tengan de terminadas acciones biológicas o farmacológicas locales. La presencia en el excipiente de determinadas sustancias grasas, dotadas de escasa penetrabilidad en la piel y de algunos espesantes filmógenos impiden o retardan la absorción cutánea de muchos principios activos (29). Para favorecer esta penetración de los principios liposolubles, se elegirán los excipientes emulsionantes del tipo W/O, mientras que las cremas fundamentales del tipo O/W sirven como vehículo de los productos activos hidrosolubles (26).

### 3a) CREMAS NUTRITIVAS

Son las más importantes de todas las cremas y las que tienen que estar mejor estudiadas, ya que tienen como objetivo el rejuvenecimiento de la piel, para lo cual deben retardar el deterioro fisiológico de la misma (16). Es importante la elección del excipiente, pero aún lo es más la de los principios activos, de los que dependerá la acción de estas cremas nutritivas, que comprenden también las antiarrugas y humectantes o según el nombre de los principios activos principales (13,20).

La piel se nutre desde el interior por irrigación vascular; el concepto de nutrición cutánea por vía externa no puede ser aceptado más que como equivalente a un efecto emoliente y lubricante de una sustancia sobre el órgano cutáneo.

No obstante, se ha comprobado que algunas sustancias, al ser absorbidas por la piel, no sólo determinan unos efectos cutáneos locales sino que producen una acción general, de

acuerdo a la permeabilidad de la piel y a la acción por estímulo metabólico y trófico de algunas sustancias. Dichas sustancias, además de producir efectos eutróficos sobre la piel, estimulan su metabolismo y aumentan su vascularización; se incorporan a preparados que tienen como finalidad retardar la senescencia cutánea o mitigar sus consecuencias (60,77).

### 3b) CREMAS ANTICELULITICAS

El único tratamiento local eficaz contra la celulitis facial, alteración sumamente antiestética, es el masaje realizado con una buena crema especial (27). Los mejores cosméticos anticelulíticos son los que llevan como excipiente cremas fundamentales grasas o semigrasas del tipo W/O ya que, gracias a su equilibrio fisicoquímico, favorecen la penetración y absorción del yodo, vitaminas y hormonas, que constituyen las sustancias activas de estas cremas (26).

El yodo absorbido por la piel favorece la eliminación de las toxinas de los tejidos y la solubilización y destrucción de las formaciones patológicas, porque combinándose con las proteínas de los tejidos se transforman en yodo proteínas, las cuales son eliminadas por el organismo como compuestos extraños. No se emplea nunca yodo metálico ni sus sales inorgánicas (ya que son irritantes y pueden causar procesos inflamatorios) sino grasas yodadas, que al ser absorbidas por la epidermis, van liberando el yodo lentamente; entre estas grasas yodadas se citan el aceite de sésamo, que puede contener hasta un 25% de yodo, o bien el escualeno yodado (62 - 64%) o la yodocaseína (8%) (30).

Como vitaminas se emplearán las anticolaginosas y como extractos hormonales los de hipófisis y tiroides; las cremas yodadas pueden resultar contraindicadas para personas que padezcan insuficiencia renal o hepática, debiendo suspenderse el tratamiento durante el período menstrual, el embarazo y la lactancia (20).

Las cremas anticelulíticas se aplican antes del masaje manual o mecánico en las zonas afectadas; también se utilizan en tratamientos corporales para adelgazar.

### 3c) CREMAS LENITIVAS

Son generalmente cremas no grasas del tipo O/W o W/O, según las sustancias a solubilizar; dichas sustancias están generalmente representadas por hidrolatos o extractos vegetales sedativos: bálsamo del Perú, manzanilla, ortiga; astringentes como la retania, benjuí, tormentila, hamamelis, etc. (85). Estas cremas, cuyas sustancias activas son fundamentalmente emolientes, protectoras y astringentes para aliviar el prurito y escozores, se emplean para combatir la sensación de fatiga y cansancio de la piel (79,82).

### COMPOSICION DE LAS CREMAS

De las propiedades de los componentes básicos de las cremas dependen, en gran parte, las características químicas, físicas y biológicas de estos cosméticos (15).

En las formulaciones de estas cremas intervienen los siguientes productos: agua o productos hidrosolubles, sustancias higroscópicas, emulsionantes, espesantes, grasas o pro-



ductos liposolubles. Este conjunto de productos forman normalmente el excipiente de la crema y en algunos casos es, además, la sustancia activa propiamente dicha.

En la composición de las cremas se deben considerar los correctivos (antifermentos y antioxidantes) y por último los perfumes (6,32).

#### A) PRODUCTOS HIDROSOLUBLES

Dentro de los productos que intervienen en el excipiente de las cremas uno de los más importantes es, sin duda, el agua; de ahí que muchas pomadas y ungüentos constituidos solamente por grasas vegetales y animales y aunque son absorbidas casi enteramente por la piel, en ciertos casos dejan la epidermis seca. Es decir la piel reclama agua para mantenerse hidratada, tersa y juvenil y precisamente este poder hidratante de las cremas es lo que las distingue y las hace superiores a las pomadas y ungüentos (33).

El agua empleada es la destilada; sin embargo generalmente se utilizan los hidrolatos o hidrolitos de manzanilla, tila, menta, altea, malva, etc. La crema alcanzará este necesario equilibrio de agua y grasa merced a los emulsionantes y a las sustancias higroscópicas (4,67).

#### B) SUSTANCIAS HUMECTANTES

Tienen la propiedad de evitar la pérdida de agua en las cremas a la vez que facilitan su distribución y acción lubricante sobre la epidermis (7). Ejercen así mismo una acción protectora e hidratante conservando la humedad de la piel, los

productos más utilizados son la glicerina, propilenglicol y el sorbitol (2,39).

La velocidad de pérdida del agua en las cremas no varía sólo en función de la presencia de humectantes, sino que dependen del tipo de emulsionantes usados. En cremas emulsionadas con jabón esteárico, el sorbitol retrasa la pérdida de humedad en proporción creciente con la dosis empleada, mientras que la glicerina y el propilenglicol deben emplearse en grandes proporciones para obtener el mismo efecto (11,27).

En cambio, las cremas con emulsionantes no iónicos presentan una diferencia menos acentuada con los humectantes antes mencionados frente a la deshidratación (42). Los humectantes retrasan indirectamente la formación de costra en las cremas, ya sea porque retardan su desecación o porque actúan como medios anticristalizantes y entre éstos se encuentran productos grasos sólidos y emulsionantes jabonosos (44), confiriendo a las cremas la propiedad de formar fácilmente una costra cuando tiene lugar la pérdida de agua (41).

Por el contrario las cremas con emulsionantes no iónicos, en las mismas condiciones se mantienen plásticas y homogéneas, porque éstos no se cristalizan al deshidratarse y así se impide también la cristalización de los productos grasos (43).

En general los humectantes han sido divididos en:

1) Humectantes inorgánicos

Se pueden ejemplificar por el cloruro de calcio que es un humectante de viscosidad favorable, que no es volátil, pe

ro no siempre es no cristalizabile. Son frecuentemente de bajo costo, pero son algo corrosivos y ligeramente incompatibles; por tal razón su uso es limitado.

#### ii) Humectantes metalorgánicos

El principal es el lactato de sodio, por ser muy higroscópico; es incompatible con pocas sustancias, puede ser corrosivo y no se le ha encontrado una aplicación amplia en cosméticos, recomendándose su uso en cremas para la piel, para evitar la formación de costras. Es particularmente tóxico y puede producir dermatitis.

#### iii) Humectantes orgánicos

Los más ampliamente usados son del tipo de alcoholes polihídricos, siendo éteres o ésteres del etilenglicol, propilenglicol, glicerina, sorbitol, por lo que se les consideran prácticamente inocuos (5).

### C) EMULSIONANTES

Es la sustancia o sustancias que se incorporan a los dos líquidos que se desea emulsionar y que permite la dispersión estable de uno de ellos en el seno del otro; se puede citar como emulsionantes naturales la colesteroína y la lecitina, jabones de sodio, ácidos esteáricos, láurico, oleico, etc. (45).

Se debe tener en cuenta que el emulgente no sólo tiene la función de emulsionar las dos fases líquidas, sino que actúa asimismo como humectante y reduce la tensión entre cosmético y piel, favoreciendo la penetración profunda de aquél en la epidermis (50).

Los emulsionantes son, químicamente, compuestos que con tienen grupos polares y no polares; los polares tienen afini dad por la fase acuosa y los no polares por la fase oleosa; las emulsiones O/W se forman en presencia de emulsionantes hidrófilos y en las emulsiones W/O con emulsionantes lipófi- los. El mecanismo de acción de los emulsionantes es muy va- riado: no sólo depende de su naturaleza química sino también de los diversos cosntituyentes que intervienen en la emulsión, reagrupándose en (26,39):

1) Emulsionantes naturales

Están representados por el colesterol (colestonina) y por la lecitina; la colestonina confiere propiedades emulsio nantes a los productos que la contienen naturalmente como la lanolina o por las vaselinas colestoninadas: las emulsiones que favorecen son las del tipo W/O. Biológicamente, la coles- terina es necesaria para la integridad celular y el factor de mayor importancia en el mecanismo de la hidratación de los tejidos; las emulsiones que contienen colestonina son con traindicadas o inútiles en pieles finas y apropiadas para me- jorar el órgano cutáneo en pieles gruesas (3).

La colestonina no debe considerarse, desde el punto de vista cosmético, como un emulsionante inerte, sino también co mo un producto activo apropiado para mejorar las condiciones fisiológicas de pieles en las cuales sustituye la deficien- cia de lípidos hidrófilos; la dosis usual es de (3 - 5%) so- bre el peso de las sustancias grasas y parafinas (27).

La lecitina al igual que el colesterol está contraindi-

cada en las pieles normalmente muy hidratadas; en las cremas del tipo W/O, la penetración de las lecitinas es más eficiente que en las del tipo O/W. Su penetración es más rápida y completa en las epidermis deshidratadas; entre la variedad de lecitinas existentes, la de mayor poder penetrante la posee la de huevo, pues se absorbe fácilmente en la epidermis (28).

La dosis de la lecitina pura es de (0,1 - 0.3%); la grasa integral de la yema de huevo y el aceite, se usan del (1 - 3%). Las lecitinas, a diferencia de las colesterinas son productos de difícil conservación en los cosméticos, deben conservarse con agentes antioxidantes o antifermentos, porque sufren alteraciones en presencia de fermentos oxidantes, los cuales son nocivos para la piel (47).

#### ii) Iónicos (Aniónicos, Catiónicos)

Aniónicos: carga negativa, representados por sales de amonio y de sodio como jabones, encuentran extensa aplicación como emulsionantes del tipo O/W; los jabones amínicos poseen buenas propiedades emulsionantes y dan cremas homogéneas y plásticas por ser menos alcalinos, de fácil dispersión en grasas y aceites; por esta razón, su uso es preferido al de los anteriores (21).

Catiónicos: carga positiva, representados por sales de amonio cuaternario y sales de amina; son poderosos antisépticos. Se emplean principalmente como agentes humectantes y de detergentes, cuando se desea reacción neutra o levemente ácida, donde sean incompatibles los agentes aniónicos (22).

Estos emulsificantes son incompatibles con los ani $\acute{o}$ nicos y por lo tanto no se pueden usar con jabones, sulfatos, sulfonatos, etc. Los agentes cati $\acute{o}$ nicos, aunque son incompatibles con los ani $\acute{o}$ nicos, se pueden asociar con agentes emulsificantes no i $\acute{o}$ nicos (35).

### iii) No i $\acute{o}$ nicos

Estos agentes constan de mol $\acute{e}$ culas que contienen fragmentos hidr $\acute{o}$ filos o hidr $\acute{o}$ fobos que no experimentan ionizaci $\acute{o}$ n en grado considerable cuando se pone en agua la sustancia; muchos alcoholes esteroides de cadena larga son no i $\acute{o}$ nicos, pero tienen actividad superficial, en virtud de los grupos OH hidr $\acute{o}$ filos que est $\acute{a}$ n ligados a las cadenas o anillos carb $\acute{o}$ nicos hidr $\acute{o}$ fobos (45).

Est $\acute{a}$ n incluidos en este grupo el monooleato de manit $\acute{a}$ n,  $\acute{a}$ cidos grasos de etanolamina (monoestearato de trietanolamina),  $\acute{e}$ teres ( $\acute{e}$ ter de alcohol ol $\acute{e}$ ico y polietilenglicol) y los aceites y amidas de  $\acute{a}$ cidos grasos sulfonados y sulfatados que no han sido neutralizados con  $\acute{a}$ lcali (2). Otro grupo importante de  $\acute{e}$ stos agentes no i $\acute{o}$ nicos est $\acute{a}$  formado por, los Span ( $\acute{e}$ steres parciales de  $\acute{a}$ cidos grasos comunes con anh $\acute{e}$ dridos de hexitol derivados del sorbitol); forman emulsiones del tipo W/O y pueden usarse de igual manera que la lanolina para producir bases de emulsi $\acute{o}$ n del tipo O/W (39).

Los Tweenson similares a los Span en composici $\acute{o}$ n, pero sus propiedades hidr $\acute{o}$ filas son intensificadas mediante la conversi $\acute{o}$ n en derivados polioxietil $\acute{e}$ nicos. En los Tween, los hidroxilos libres que contienen los Span han sido convertidos

en derivados polioxietilénicos con óxido de etileno; de esta forma, se pueden hacer muchas variaciones a las propiedades hidrófilas y lipófilas; los Tween se usan generalmente para formar emulsiones acuosas de aceite (40).

Equilibrando la naturaleza hidrófila-lipófila (HLB) de una mezcla de Tween y Span; se pueden preparar muchas y muy variadas emulsiones.

Los emulsionantes no iónicos son especialmente neutros en solución acuosa, pero pueden trabajar a un pH ligeramente ácido o alcalino, según las necesidades; los productos elaborados pueden perfumarse con mayor facilidad, no dan lugar a alteraciones de las sustancias activas más lábiles, favorecen la penetración en la piel de los principios biológicamente activos y los efectos hidratantes cutáneos, no dando lugar a irritaciones (11,41).

#### D) ESPESANTES

Son coloides protectores que ayudan a conservar la estabilidad de las emulsiones al aumentar la viscosidad de la fase externa. Como medios espesantes de la fase acuosa en las cremas de tipo O/W, se usan coloides hidrófilos (alginatos, ésteres solubles de la celulosa, goma tragacanto, gelatina, etc.) mientras que las sustancias coloidales lipófilas como los estearatos, oleatos y palmitatos de aluminio y de magnesio sirven para espesar la fase oleosa de las cremas de tipo W/O (23,36).

El glicerolato de almidón, como espesante, se añade a

la fase acuosa de las cremas del tipo O/W, es un magnífico protector y suavizante cutáneo; comparado con la glicerina concentrada presenta la ventaja de no irritar la epidermis.

Las metilcelulosas producen soluciones neutras que no se acidifican con el tiempo, como sucede con los mucílagos de goma; su viscosidad es fácilmente regulable y no produce putrefacción.

La cetilcelulosa, por caracterizarse como residuo pegajoso, se reemplazará por la estearil celulosa; la carboximetil celulosa sódica no precipita en agua caliente y es susceptible a los cambios de pH (59).

El éter metil metílico de celulosa es muy viscoso y a bajas concentraciones, poderoso colóide protector. Como agentes estabilizadores, espesantes y suspensores se usan: goma de tragacanto, carrageen, Karaya (solas o combinadas), el agar sirve para dar mayor viscosidad y se puede combinar con goma de acacia, así como el alginato de sodio que dá soluciones viscosas y también se usa como estabilizador y espesante. La gelatina, proveniente del colágeno animal, se usa como emulsificante en sus dos tipos, para usar a pH ácido y alcalino, éste último compatible con gomas de acacia y tragacanto (70).

La función de los espesantes en las emulsiones cosméticas es la de retardar la velocidad de sedimentación y afloramiento de la fase dispersa; cuando se introduce en un sistema del tipo W/O, siendo coloidales, se comportan como emulsionantes complementarios; debido a ésta propiedad, favorece



la estabilidad de las cremas y de los demás productos emulsionantes (23).

#### E) GRASAS O PRODUCTOS LIPOSOLUBLES

Las grasas están dotadas de ligeras propiedades disolventes que actúan sobre la epidermis, llevan a cabo acciones emolientes y protectoras, según su naturaleza química (6). Las de origen animal son los que penetran mejor a través de la epidermis, seguidas por las de origen vegetal, mientras que las minerales son prácticamente impenetrables (9). En la elaboración de excipientes con grasas, se debe tener en cuenta la posibilidad de que se presente un fenómeno de gran importancia, que es la "acantosis", la cual consiste en el engrosamiento del estrato malpighiano o del estrato basal de la epidermis; ya que puede producir la destrucción de los complicados procesos intercelulares y el desprendimiento de las células epidérmicas (12). Las vainas epiteliales de los folículos pilosebáceos, pueden manifestar engrosamiento y se observa un ligero infiltrado linfoistiocitario al nivel de las papilas dérmicas; tales reacciones muestran un padecimiento epitelial que degenera en la irritación producida por sustancias acantolíticas (14).

Muchas investigaciones químicas y biológicas efectuadas demostraron que no siempre el efecto acantógeno está en proporción de las bases a través de la epidermis, si bien puede observarse a menudo una disminuida irritación cutánea para las grasas dotadas de un débil poder penetrante (30).

En su función como excipiente, las bases grasas deben

comportarse lo más posible como cuerpos biológicamente inertes respecto a la epidermis, en el sentido de que no deben provocar reacciones más o menos marcadas sobre el cutis y deben ser apropiadas para favorecer al mismo tiempo la penetración en profundidad de las sustancias vehiculadas (29).

#### F) GRASAS DE ORIGEN VEGETAL

Las más utilizadas son los aceites de almendras, palma, sésamo, oliva, etc. El aceite de almendras es extraído de la "*amygdalus communis dulcis*"; debe ser obtenido en frío y por presión y clarificado con filtración, tiene color pálido, olor y sabor especial, muy débil. Se usa como emoliente, protector, regulador y humectante.

El aceite de semillas de uvas tiene un alto contenido de ácidos grasos y vitamina F, lo que le hace muy apreciado por sus buenas cualidades cosméticas.

El aceite de palma es también muy empleado por su contenido en vitaminas A, D, E y por su alto poder de penetración; asimismo, forma unas emulsiones más finas que los demás aceites vegetales.

La manteca de cacao es otra grasa vegetal muy apreciada por su perfecta inocuidad y enorme indiferencia química, a la vez que por su adecuado punto de fusión y conservabilidad; es un sólido untuoso, blanco amarillento de olor y sabor débiles y poco enranciable si se conserva en condiciones adecuadas (30,85).

### G) GRASAS DE ORIGEN ANIMAL

La manteca o grasa de cerdo se extrae del tejido adiposo del abdomen de este animal; es de consistencia pastosa, blanca, muy homogénea, olor suave especial, no desagradable, sabor dulzaino. Está compuesta por glicéridos de los ácidos oléico, linoleico, palmítico y esteárico; con el aire y el calor se enrancia fácilmente, aumentando su acidez libre, que en el producto para usos cosméticos es conveniente no superar del 1% calculado en ácido oléico.

A la manteca de cerdo benzoinada se le adiciona benjuí que tiene un efecto conservador y confiere a estas grasas un olor agradable. El uso de manteca simple o benzoinada es como excipiente para pomadas y unguentos exentos de componentes acuosos: está dotada de gran plasticidad y penetra fácilmente en la epidermis, resultando muy útil en las pomadas para fricción, de las cuales se requiere en general una acción profunda de las sustancias activas que contienen (11,33).

Los aceites de hígado de pescado se extraen de los órganos frescos de los animales marinos, siendo los más importantes el aceite de hígado de bacalao, tiburón (escualeno); los mejores aceites de hígados de pescado son los extraídos en frío, ya que se presentan menos coloreados que los obtenidos por el procedimiento de cocción; estos aceites son muy ricos en vitaminas A y D y contienen asimismo fósforo y yodo en combinaciones orgánicas.

El aceite de tortuga, extraído del hígado y de los órganos genitales de las tortugas marinas gigantes de México, Chi

na, Egipto, posee unas propiedades dermatológicas excepcionales. El aceite de visón, muy rico en ácido palmitoleico, es un gran excipiente de cremas por cualidades emolientes, muy acentuadas; se extrae de la capa adiposa del visón.

La esperma de ballena también tiene una amplia aplicación en el campo de las cremas; es un sólido blanco muy ligero, translúcido, nacarado y untuoso al tacto; se extrae de la cabeza del cachalote. Mezcla natural de varios componentes de los cuales el más importante es la cetina o palmitato de cetilo (9).

La cera de abejas o cera blanca es la más utilizada en cosmética (la amarilla suele utilizarse para fabricar betunes), especialmente en la preparación de ceratos; se obtiene fundiendo los panales vacíos de miel en agua caliente; esta cera es untuosa al tacto y brilla por frotamiento. Se utiliza como emulsificante y emoliente (18,78).

La lanolina, conocida también con el nombre de "grasa de lana", se extrae de la lana de cordero; es una sustancia untuosa, suave al tacto, de color amarillento, pegajosa, translúcida, insípida, de muy débil y característico olor; insoluble en agua, recibiendo entonces la denominación de lanolina hidratada; se emplea poco en cosmética debido a su pegajosidad y a su olor, difícil de enmascarar. En su lugar ha tenido mucha aceptación por sus inigualables cualidades la lanolina hidrogenada o lanocerina, completamente blanca, inodora, no enranciabile, y como se acaba de decir, con buen índice de agua; su uso es como suavizante.

La lanolina anhidra es emulsificador, absorbe y fija agua en la piel, es emoliente (31,44).

La colesterina se utiliza mucho en todas las formulaciones cosméticas, jugando un importante papel en el mantenimiento del equilibrio funcional de las glándulas sebáceas y es un producto esencial para el cuidado del estado seborreico, normalizándose la hipersecreción sebácea cuando la colesterina es suministrada a grandes dosis y por medio de vehículos oleosos hidrófilos. La colesterina, que se encuentra en la mayor parte de los tejidos de nuestro organismo, es una sustancia blanca, cristalizada de reflejos nacarados, inodora e insípida; se extrae de la lanolina o de la yema de huevo (42). La lecitina se obtiene de la vitelina de la yema del huevo y de la soya, es penetrante, emoliente y emulgente, siendo uno de los mejores productos para facilitar la penetración en la epidermis, ya que contiene elementos fosforados que son inmediatamente asimilables (43).

La cera lanette, es un producto constituido en gran parte por alcohol cetílico y en cantidad menor por alcohol estearílico, utilizándose principalmente en las cremas con elevado contenido de humedad (50,66).

#### H) GRASAS DE PROCEDENCIA MINERAL

Son excipientes con muy poco poder penetrante en la epidermis, se extienden por la piel formando una película que contacta con ella pero no penetra; esta propiedad se usa para cremas detergentes, protectoras, cremas de masaje, aunque siempre es mejor mezclar un poco de colesterina en las grasas

minerales (6).

La parafina sólida es blanca, translúcida, textura cristalina, muy suave al tacto, inodora, casi insípida, inalterable al aire y fundente entre 40 - 80°C según su origen. La parafina líquida es oleaginosa, inodora e insípida; la mezcla de proporciones adecuadas de parafina líquida y sólida dá lugar a un excipiente de características semejantes a la vaselina. La vaselina es una sustancia semisólida obtenida de los residuos de la destilación del petróleo; existen tres variedades: vaselina filante, llamada así por presentar la característica de formar hilos cuando se toma una cantidad con la espátula; la vaselina blanca que ofrece el aspecto de una masa amorfa; la vaselina amarilla, que con iguales características físicas que la blanca, tiene color amarillo a veces intenso (5). La vaselina tiene sobre las grasas, la ventaja de conservarse indefinidamente y de no enranciarse; especialmente la vaselina amarilla tiene una escasa acción irritante sobre el cutis, mientras que la vaselina blanca es más acantógena (5, 9).

Las apreciables cualidades de la vaselina son: ser neutra, inalterable al aire y luz, carencia de olor, inercia química, la hacen apropiada para la preparación de los productos en los que entran sustancias alcalinas, óxidos metálicos o sustancias ácidas (9).

La ceresina proviene de la refinación de la ozoquerita por tratamiento con ácido sulfúrico concentrado y decoloración física; difiere de la parafina por el aspecto más cero-

so y opaco y por el punto de fusión más elevado; se usa en sustitución de la cera de abeja (18).

#### I) GRASAS SIMTETICAS Y COMPONENTES HOMOGENEOS DE PROCEDENCIA NATURAL

Los aceites endurecidos, formados por glicéridos sólidos, son solubles en disolventes orgánicos y muy poco solubles en alcohol; son blancas, casi inodoras e insípidas, resistentes a la oxidación y enranciamiento. En cremas cosméticas las más usuales son: las de coco, cacahuete, algodón; se usan en sustitución de la manteca de cerdo por presentar mayor estabilidad al enranciamiento; penetran bien en la epidermis y están dotados de escasas propiedades acantógenas (59).

El escualeno o perhidroescualeno es un hidrocarburo saturado, límpido, fluido, incoloro e insípido, que procede del escualeno existente en el hígado de algunos animales marinos; es neutro, insaponificable, no sufre alteraciones oxidantes, su aplicación en cosmetología es diversa debido a su nula toxicidad; ya que no se han observado efectos irritantes y alérgicos o cualquier otro de naturaleza reactiva (61).

La absorción percutánea es alta y aumenta con tensoactivos polioxietilénicos, Vonkennel ha demostrado que el perhidroxiescualeno es seis veces menos acantógeno que el aceite mineral (67). La absorción cutánea del escualeno es una de las propiedades más importantes, penetra más fácilmente en la piel que el aceite de vaselina, que la lanolina y que la manteca de cerdo.

Con respecto a los efectos de penetración cutánea no es extraño su origen, pues está contenido en proporción del 5% en los hidrocarburos del emontorio sebáceo de la piel humana. Se encuentra una notable actividad biológica en el escualeno debido a la secreción grasa cutánea normal, que facilita su penetración a través de las glándulas sebáceas; por lo que el escualeno constituye uno de los excipientes más apreciados para su empleo cosmético (68).

Las siliconas son productos inodoros, insípidos, poco solubles, resisten el calor y la oxidación; químicamente son inertes, no se enrancian; las preparaciones cosméticas protegen a la piel contra las acciones de las sustancias sensibilizantes e irritantes. Se usan como antimacerantes, bases protectoras en cremas barrera para proteger a la piel de soluciones detergentes ácidas o alcalinas; también como bases para cremas y lociones antisolares (9).

Los alcoholes grasos superiores son una reducción de los glicéridos y se utilizan extensamente en la industria cosmética; según su estructura química y pureza, varían los productos obtenidos (31).

Los ésteres grasos son productos líquidos y algo pastosos, blandos o sólidos a temperatura normal; se utilizan como ingredientes de los excipientes grasos de las cremas; tienen afinidad con la piel, penetran fácilmente sin causar efectos acantolíticos (74).



## CONSERVADORES

Las cremas cosméticas constituyen un ambiente favorable para el desarrollo de microorganismos; la presencia de hongos conlleva generalmente la alteración de su olor y composición (46,47); las que más sufren este tipo de ataques son las del tipo O/W. Las cremas del tipo W/O son más resistentes, porque en ellas la fase acuosa no está en contacto con el aire (49).

Las cremas que contienen grasas o aceites vegetales, mucílagos, espesantes y humectantes expuestos a las alteraciones por hongos y bacterias requieren de algún preservativo (25,38), de los cuales los más conocidos son el ácido benzoico, benzoato de sodio, ácido salicílico y sus ésteres, que tienen magnífica acción preservativa para la mayoría (47).

Para incorporar estos ésteres en el cosmético se calientan para disolver; cuando no se usa agua, se disuelve el éster en alcohol de 95%; la cantidad del conservador se calcula por el peso total de la fórmula, no por el peso del ingrediente que está expuesto a la descomposición (25,65).

## ANTIOXIDANTES

Los antioxidantes son sustancias que están presentes en las grasas o que se añaden para retardar o evitar el enranciamiento (11). Se dividen en dos grupos:

- A) Agentes que modifican el enranciamiento
- B) Clasificación de los antioxidantes

A) Los factores que modifican el enranciamiento, pueden ser ocasionados por dos factores:

1) Internos

2) Externos

1) Factores internos: hay tres importantes factores que modifican la descomposición de las grasas (11,48,49).

i) Los antioxidantes naturales, que tienden a evitar la ranciedad, son los tocoferoles, químicamente semejantes a la vitamina E; éstos se hallan en la fracción insaponificable de los aceites vegetales. Los tocoferoles son más eficaces en baja concentración; la concentración óptima varía según el aceite o la grasa, para la máxima estabilidad.

ii) Los prooxidantes o enzimas oxidantes naturales (rancidas) que, en condiciones propicias para su actividad (temperatura, humedad, oxígeno y luz), producen efecto acelerador del proceso de descomposición, una vez que éste comienza.

iii) La reactividad inherente respecto del oxígeno, es una propiedad que poseen los glicéridos de ácidos grasos no saturados; éstos reaccionan con el oxígeno de la atmósfera y forman pocos peróxidos; durante el período de inducción, estos peróxidos destruyen a los antioxidantes naturales y después producen el enranciamiento, atacando a los glicéridos de la grasa o el aceite. Estos productos de descomposición actúan como catalizadores y dan mayor fuerza al enran

ciamiento.

2) Factores externos: son seis los factores que se consideran, cuando se trata de prevenir el enranciamiento de las grasas.

i) El oxígeno es el agente más importante, porque sin él no existe enranciamiento; la oxidación origina productos de descomposición, como alcoholes, aldehídos, hidroxiácidos, cetonas, lactonas y ácidos grasos de cadena corta; para impedir la entrada de oxígeno se cierran herméticamente los envases al vacío o con un gas inerte.

ii) La humedad facilita la hidrólisis de los ésteres de glicerilo para producir ácidos grasos libres y otros productos de descomposición; las grasas rancias siempre tienen reacción ácida, siendo la primera indicación de que la grasa empieza a descomponerse.

iii) La luz y los rayos ultravioletas aceleran el enranciamiento.

iv) El calor acelera el enranciamiento debido a que hace más rápida la hidrólisis de los glicéridos y fomentando la proliferación de microorganismos.

v) Los prooxidantes externos, que de manera casual se ponen en contacto con las grasas, con frecuencia causan la ranciedad; los más comunes son los metales, sobre todo el cobre, peróxidos, grasas oxidadas y sustancias grasas no saturadas que contaminan el producto. Todas estas sustancias destruyen los antioxidantes naturales y los preserva

tivos adicionados.

vi) Los microbios juegan un papel muy importante en el enranciamiento, cuando las circunstancias son favorables para su desarrollo. Con la esterilización de las grasas se previene el enranciamiento (46).

## B) Clasificación de los antioxidantes.

Cualquier sustancia que se use como antioxidante debe ser atóxica, de buen sabor, de fácil dispersión, de reacción neutra, de bajo costo y no debe dar ni olor ni color al producto. Los antioxidantes se dividen en cuatro grupos: (6,38,49):

1) El grupo quinol comprende los tocoferoles, los hidroxicromanos, los 5-hidroxicumaranos, los derivados quinónicos de los 5,6-dihidroxicromanos, las cumaronas y las isocumaronas; se intensifica la actividad de este grupo de sustancias con la adición de ácido cítrico o ascórbico.

2) El grupo pirogalol consta de derivados polifenólicos del pirogalol y sustancias afines, el galato de amilo protege eficazmente la vitamina A; el galato de n-propilo (nipa 46), se disuelve fácilmente en aceites de temperatura baja, es un antioxidante eficaz, no altera el color ni el pH del aceite, relativamente atóxico y no irritante. Se usa en la fase oleosa de emulsiones y en cremas cosméticas. Pertenecen también a este grupo los preservativos parahidroxibenzoato de metilo (nipagin), parahidroxibenzoato de propilo (nipasol), el guayacol y los dihidroxi-

fenoles (38).

3) Los dienoles son un grupo de sustancias hidrosolubles, siendo el más importante el ácido ascórbico, inhibidor que se encuentra en el aceite de soya, aceite de palma, aceite de sésamo hidrogenado; su eficacia se acentúa en presencia de tocoferoles y otros hidroxicromanos. Cuando se usa ácido ascórbico, maléico, cítrico, tartárico con polifenoles o hidroxicromanos, se produce un efecto sinérgico.

4) Aminas: se usan como inhibidores en aceites los ésteres de amina secundaria y las aminas aromáticas; la caseína y la edestina son buenos estabilizadores de la vitamina C, la cefalina, lecitina, purinas (xantina, ácido úrico) son antioxidantes.

#### PERFUMES

La función de los perfumes en las cremas cosméticas es diverso, ante todo sirve para cubrir el olor de la base grasa y en algunos casos pueden actuar como antisépticos y preservadores; la elección de los componentes perfumados debe ser hecha de tal manera que excluya los productos irritantes para el cutis o capaces de producir "melanodermatitis" (14).

Como antisépticos: esencias de trementina, clavo, canela, ácido fenilacético, aldehído benzoico, benzoato de bencilo, los formiatos, eugenol y el hidroxicitronelal. Las propiedades melanizantes las poseen las esencias de bergamota, perejil, angélica, vainillina, ya que la acción se manifiesta

bajo la influencia de la luz solar; los citados productos se determinan para el perfumado de las cremas de noche y de aquéllas que actúen durante un breve tiempo sobre la piel (6,20). Las cremas a base de emulsionantes no iónicos soportan mejor el perfumado que las cremas a base de emulsionantes alcalinos; se hace notar que los perfumes en las cremas ofrecen cierta protección contra el desarrollo de microorganismos, estando ésto relacionado con sus propiedades antisépticas y bacteriostáticas (9,11).

#### COLORANTES

La coloración de las cremas no es siempre conveniente; generalmente se conservan en estado blanco, tal como resulta de la preparación; por efecto de sus componentes, que son poco agradables a la vista, se llegan a colorear, por lo que se buscará acentuar la coloración básica.

Los colorantes más adecuados para las cremas son los pigmentos insolubles e inalterables, tanto en medio ácido como básico (1,9).

## II. CARACTERISTICAS DE LOS AGENTES

### O-PRINCIPIOS ACTIVOS

La nutrición cutánea ha sido actualizada nuevamente por que se ha comprobado que algunas sustancias orgánicas son absorbidas a través de la piel, determinando no sólo una acción biológica general, sino también efectos locales, cutáneos apreciables; estas sustancias son variadas como las hormonas, vitaminas, lisados tisulares o embrionarios y otros, estimulan do la actividad trófica y cutánea. Su empleo tópico permite encarar desde un punto de vista amplio el tema de la nutri- ción cutánea, no sólo como una acción alimentaria simplista sino por estímulo metabólico y trófico y aumento de la vascularización (4).

Se incorporan a preparados que tienen como finalidad retardar la senescencia cutánea o mitigar sus consecuencias (60). Las sustancias orgánicas de acción biológica, llamadas factores microenergéticos o principios biológicos activos (eutróficos), son principalmente: vitaminas, hormonas, ex- tractos de tejidos, aminoácidos, lisado de órganos, oligoele- mentos, jalea real. Estos factores microenergéticos son lla- mados así porque tienen la posibilidad de obrar en pequeñí- simas cantidades, han resultado útiles a los fines cosméticos, pero otras veces su aplicación impropia y no experimentada ha determinado la aparición de estados inestéticos; dichos facto- res deben tener una misión muy importante en la cosmética mo- derna, siempre y cuando no interfieran en la normal funciona- bilidad del organismo (5).

Los principios biológicos activos se incorporan a preparados que tienen por objeto la prevención y el tratamiento de alteraciones vinculadas casi siempre a la senescencia cutánea (16); esto es a cremas, leches, mascarillas, etc. Con el fin de conservar íntegras todas sus propiedades suelen prepararse en ampolletas conteniendo la dosis necesaria para cada aplicación (6).

### VITAMINAS

Los cosméticos vitaminados se utilizan sobre pieles normales con el objeto de corregir algunos defectos específicos y en pieles secas, seniles o en estado de avitaminosis. Se recomienda el empleo de combinación de vitaminas mejor que aisladas; así, la absorción de la vitamina A se ve favorecida por la presencia de la vitamina E; se observa asimismo una acción sinérgica de la vitamina A con la vitamina E en el acné, la primera regularizando la formación de tejido córneo y la segunda normalizando la composición de la grasa (62,63). Las vitaminas más utilizadas con fines cosméticos son (81):

#### Vitamina A

Es un alcohol cíclico insaturado, no se destruye fácilmente con el calor, se oxida con facilidad y es menos estable en solución ácida que en alcalina; los ésteres de la vitamina A tienen mayor estabilidad que el alcohol libre.

La vitamina A ha sido concentrada y aislada a partir de la fracción insaponificable de las grasas animales y de los aceites de hígado de pescados y en general las plantas ver-



des ricas en carotenoides; la vitamina A sintética tiene tanta importancia como la natural. Existen carotenos o carotenoides (son pigmentos amarillos solubles en las grasas) que sirven de provitaminas A (alfa, beta y gama-carotenos) y que se diferencian por su estructura química; los carotenos son solubles en disolventes orgánicos al igual que la vitamina A.

Se utiliza en tratamientos de pieles alfpicas y deshidratadas, en hiperqueratosis foliculares; Fell considera que la vitamina A constituye un apreciable factor moderador de la queratinización. Tiene una acción no específica local y directa, inhibidora de la queratogénesis, otra indirecta debida a la penetración por vía percutánea debido a la concentración usada.

#### Vitamina D o calciferol

Se encuentra en diversas formas; vitamina D natural de origen animal, o la irradiada  $D_2$  de-hidrocolesterol y la  $D_3$  7-dehidrocolesterol; se emplean en forma de líquidos oleosos que se absorben por vía percutánea; se oxidan con el aire y se inactivan; en aceite de maíz sus soluciones son muy estables. la vitamina  $D_3$  es más estable que la vitamina  $D_2$ ; la vitamina D se encuentra en grandes cantidades en el hígado de bacalao y de otros peces, en la yema de huevo y en la grasa de la leche.

Es absorbida por la piel y parece tener acción favorable en diversas afecciones relacionadas con la caída del cabello, habiéndose comprobado notables mejorías en las alope-

cias y en afecciones acnéicas (9).

### Vitamina E

Se encuentra en los cereales, frutos de almendra, hortalizas verdes y amarillas. Son buenas fuentes de esta vitamina el aceite de gérmen de trigo que es la fuente natural más rica y el de semilla de algodón. Existen cuatro compuestos químicos muy semejantes que tienen actividad vitamínica E: los tocoferoles alfa, beta, gama, delta, de los cuales el primero tiene mayor actividad biológica; la forma delta tiene la mayor potencia antioxidante. Han sido sintetizados y se encuentran en forma de ésteres sintéticos o de concentrados preparados con aceites vegetales (13).

La vitamina E es estable al calor y a los ácidos, menos estable a los álcalis; se oxida lentamente con el aire y rápidamente con sales de hierro y plata, se altera con la luz y los rayos ultravioletas. Comercialmente, la vitamina E se encuentra disponible en estado puro o como acetato (6,9).

La vitamina E pura es un aceite claro, denso, que se utiliza como estabilizador de la vitamina A y en determinados casos contra el enranciamiento de las grasas; la vitamina alfa tocoferol acetato es un aceite claro, fluido, que es estable al calor, a la luz y a los oxidantes, conservando inalterables las propiedades vitamínicas de la sustancia base. En lugar de la vitamina E acetato sintética se usan aceites de gérmenes de trigo; estos aceites, si están bien preparados, corresponden a las exigencias cosméticas y es necesario que el contenido vitamínico se controle adecuadamente.

Se le atribuyen propiedades regeneradoras de tejidos y capilares en todos los trastornos cutáneos relacionados con una defectuosa renovación; la vitamina E tiene afinidad con la vitamina C, inositol, el ácido para-aminobenzoico (80).

#### Vitamina C o ácido ascórbico

Es la vitamina hidrosoluble que se encuentra en las verduras frescas y frutos cítricos. Las soluciones de ácido ascórbico son muy reductoras, la vitamina se oxida fácilmente por los ácidos, el hierro y principalmente por el cobre; la propiedad de óxido-reducción es el fundamento de la vitamina en las reacciones bioquímicas.

Se presenta en forma de polvo seco cristalino que es estable al aire seco; mezclado con otras sustancias se oxida por el oxígeno atmosférico, la luz y sobre todo si está en solución; el ácido ascórbico actúa como antioxidante en los zumos de frutas y verduras.

En la piel, la vitamina C desarrolla una actividad particular en el retículo endotelial, favoreciendo la formación de colágeno intercelular; se ha demostrado que estos haces de materia colágena aglutinante aparecen pocas horas después de administrar el ácido ascórbico e influye en la actividad pigmentaria.

Su carencia provoca la fragilidad de los capilares, tendencias a las hemorragias, lesiones en las encías, estructura de los dientes y huesos; ésto indica las relaciones que tiene la vitamina con lo anterior. En cuanto a la piel, la

falta de vitamina C produce hiperqueratosis, la vitamina C junto con la P influyen favorablemente sobre las rojeces de la cara. (81).

#### Vitamina B

De la vitamina B hidrosoluble, de naturaleza múltiple, se le llama complejo vitamínico B al grupo de factores encontrados en concentraciones altas en el hígado, la levadura y el salvado de arroz.

Acido pantoténico o vitamina B<sub>5</sub>: se encuentra en el hígado, riñones, en la levadura, en los huevos. La falta de esta vitamina provoca anomalías en la piel y mucosas, la vitamina B<sub>5</sub> (el alcohol del ácido pantoténico) es absorbido por la vía cutánea y mucosa, ejerciendo una acción estimulante sobre el metabolismo epitelial y el folículo piloso; su uso es muy común en lociones capilares, el pantotenato de calcio y el de sodio son los usados en productos cosméticos; siendo estas formas dextróginas las biológicamente activas. Penetran en el cutis los pantotenatos a través de las glándulas sebáceas (4).

Vitamina B<sub>6</sub> o adermina o piridoxina: se usa bajo la forma de clorhidrato, que es soluble en agua y alcohol; resiste al calentamiento en solución ácida y alcalina, las soluciones acuosas se alteran con la luz. La vitamina B<sub>6</sub> corresponde al grupo de los factores cutáneos, esto es, de las vitaminas que más contribuyen al normal trofismo de la piel y de los pelos. En terapia, se usa para la curación de la acrodimia y en cosmética para el tratamiento de pieles eritrósicas, proporció-

nando resultados discretos.

La vitamina B<sub>12</sub> se puede separar de extractos acuosos de hígado y de la fermentación del Streptomyces griseus; es un complejo hidrosoluble que contiene CHON además de fósforo y cobalto. Desarrolla efectos favorables sobre el cutis sebórrico y en alergias (62).

#### Vitamina F o linoleato de etilo

Se compone de ácidos grasos no saturados con dos o más ligaduras: ácido linoléico, linolénico y araquidónico. Los ácidos grasos activos de vitamina F se hallan en estrecha conexión con el metabolismo de la grasa. La falta de esta vitamina en el cuerpo produce deficiencias características, que se reflejan cosméticamente en la mala condición de la piel y del cabello, como en el deficiente engrasamiento, casposidad y en la dureza que a ella va unida.

Los ácidos cis-linoléicos y sus glicéridos, existentes en el aceite de lino, de gérmenes de trigo y en aceites de hígado de animales marinos, poseen destacado poder curativo de las heridas y mejoran el aspecto del cutis.

La vitamina F usada se encuentra como éster del ácido isolinoléico, obtenido del aceite de germen de trigo; es estable y no se oxida fácilmente con relación a los ácidos grasos libres, tienen reacción neutra y usado en forma concentrada no irrita la piel. La vitamina F es la reguladora del metabolismo de la grasa en la epidermis; es la sustancia apropiada cuando el engrasamiento de la piel no está en equilibrio

y el sebo no tiene la justa composición.

Los cosméticos que contienen la vitamina F son excelentes para el tratamiento de la piel quebrajosa y escamosa y para eliminar pequeños pliegues y arrugas (63).

#### Vitamina H o biotina

Es afín a la vitamina B<sub>6</sub> que se encuentra en la levadura, en el hígado, seso, riñón, leche. Se encuentra como un producto soluble en agua y en alcohol etílico, es estable al aire y al calor e incluso si se halla en soluciones moderadamente ácidas y neutras y menos estables en soluciones alcalinas. Las alteraciones cutáneas que esta vitamina cura o previene son de naturaleza seborréica; el principal punto de acción de esta vitamina es en las glándulas sebáceas; por tal razón está indicada en el tratamiento de la seborrea y en la seborrea de los lactantes (81).

#### Vitamina P.

Es una serie de sustancias protectoras de la pared capilar que pertenecen al grupo de los oxiflavonoles como la rutina, esperidina, esculina; esta vitamina aumenta la resistencia de los capilares y posee propiedades antialérgicas, sinergiza la vitamina C y se usa con buenos resultados en las dermatosis alérgicas y en las hemorragias superficiales. La rutina tiene la propiedad de ser un excelente medio antisolar; se han obtenido buenos resultados en el empleo local para combatir el enrojecimiento de la nariz y de estimular los capilares fatigados y tardos. Fuente de vitamina P son los limones,

naranjas, pimientos, tomates e hígado (6,81).

#### EXTRACTOS HORMONALES

Los principios activos de estos extractos son las hormonas, que son mensajeros químicos; son sustancias que sirven para coordinar las funciones de diversas partes del organismo y por esta razón se les consideran como secreciones internas que se unen a los elementos de los tejidos, donde ejercen especial acción biológica (55). De hecho ha sido constatado que las hormonas son capaces de prevenir los fenómenos involutivos y de corregirlos; dicha acción se efectúa:

- i) A nivel de la epidermis estimulando la renovación celular, restableciéndose así el espesor normal del tejido.
- ii) A nivel de la dermis provocando una multiplicación de células secretoras de fibras colagénicas, restaurando la actividad enzimática y favoreciendo la multiplicación de las fibras elásticas y colagénicas (60).

La acción local de las cremas hormonales sobre la piel en acción específica puede actuar disminuyendo la grasa corporal y disminuyendo el espesor del estrato córneo, suavizando la piel, mejorando la irrigación dérmica (color y turgencia cutánea). Las hormonas penetran con facilidad en la piel, desarrollando una acción local hiperemizante que favorece las funciones celulares y de la piel (86).

La acción de las hormonas no se detiene como las vitaminas en el tegumento cutáneo y son siempre posibles con bajas

concentraciones acciones de tipo general; en el caso de las hormonas de acción gonadal, la concentración de sangre turba el equilibrio hormonal general, sobre todo en mujeres jóvenes. La generalización de la acción hormonal representa un gran y grave peligro por lo cual el uso de los cosméticos hormonales debe ser aconsejado y vigilado en sus aplicaciones por un médico especializado; esta aplicación se hace por vía percutánea, ya que son más intensos los resultados locales. Debe tenerse en cuenta siempre que los cosméticos, aunque sean eficaces, no deben nunca desarrollar acciones anti-fisiológicas (16).

En los preparados cosméticos se usan los extractos hidrosolubles o liposolubles, nunca hormonas puras; los liposolubles se incorporan a la parte grasa de la crema, los hidrosolubles lo hacen a la parte acuosa.

Los extractos hormonales son poco estables a la luz, aire y a los agentes oxidantes, el pH natural de los extractos va de 4.5 - 6.5 y con un pH alcalino se alteran; las sales metálicas orgánicas e inorgánicas y el calor los inactivan; con los emulsionantes no iónicos y con emulsionantes naturales los extractos son estables (40); la temperatura de incorporación de los extractos a los cosméticos debe ser de 40°C. Los extractos hormonales estabilizados con antioxidantes y fungicidas se envasan en ampollitas en dosis necesaria, para una aplicación; para garantizar su eficacia, éstas van ~~unidas~~ al excipiente, envasado por separado.

El contenido de la ampollita se aplica sobre la piel



limpia, mediante masaje y enseguida se aplica el excipiente en la piel (9,55).

a) Extractos ováricos

En el ovario se elaboran dos hormonas: el estradiol y la progesterona, el primero es el principal componente del extracto de ovario folicular y es muy abundante en el líquido folicular del ovario y de la placenta (6).

En cosmética, el extracto de ovario folicular puede utilizarse en el tratamiento de algunas dermatosis causadas por irregularidades ováricas y para la llamada cura de rejuvenecimiento del cutis en las mujeres ancianas, debido a sus propiedades regenerativas y revitalizantes (60).

Los de ovario total se usan en el desarrollo del seno, antiarrugas, pieles deshidratadas y tratamiento de las pieles finas; estos preparados están contraindicados en mujeres jóvenes porque pueden alterar el equilibrio hormonal general. No es aconsejable el uso indiscriminado de estos preparados. La progesterona se encuentra con las hormonas estrógenas en el extracto de ovario total y en el extracto de cuerpo lúteo; sus preparados se pueden asociar a extractos de tiroides que se usan para el tratamiento de las pieles finas y de las gruesas; de hipófisis se usa en la revitalización de la piel en unión con suprarrenal; con extracto suprarrenal mejora la oxigenación y la circulación sanguínea del cutis, en tratamiento de las pieles secas (9).

Se ha demostrado el aumento del aporte sanguíneo a la piel, desaparición de la discromía y de las arrugas en las mu

jeros durante y después de la menopausia, cuando se suministran productos estrógenos (16).

#### b) Extracto de suprarrenal

Consta de una parte cortical y una medular; la parte medular elabora la adrenalina, mantiene la normal excitabilidad de los nervios simpáticos, participa en la distribución de la masa sanguínea, regula diversos factores del metabolismo. En la cortical se encuentran la lecitina, fermentos y ácido ascórbico, la corticosterona, la desoxicorticosterona y la cortisona; ésta fracción es capaz de volver a levantar las condiciones generales del organismo, del cual aumenta el metabolismo.

Sobre la piel, el extracto de suprarrenal modifica favorablemente la oxigenación y activa la circulación sanguínea; en pieles finas y pálidas (estado linfático) encuentra mejoría con el uso de cremas a base de estos extractos. En combinación con el extracto de hipófisis, se usa en los tratamientos de revitalización de la piel seca y rugosa de las mujeres ancianas.

#### c) Extractos hipofisiarios

La hipófisis dirige directa o indirectamente casi toda la actividad hormonal del organismo; en el lóbulo anterior han sido aisladas siete hormonas, de las cuales cuatro son de naturaleza trófica ya que promueven la actividad de otras glándulas de secreción interna.

Estas son: la hormona de crecimiento, las gonadotropinas, la corticotropina, la tireotropina, la prolactina, la in

termedina. Todas estas hormonas son de naturaleza protéica y tienen un peso molecular que va de 20,000 a 100,000.

Los extractos hipofisiarios tienen notable influencia sobre el metabolismo orgánico, el crecimiento y sobre las funciones sexuales.

El extracto de hipófisis anterior se emplea principalmente para estimular la función ovárica y para favorecer la introducción de la foliculina. Encuentra aplicación cosméticamente en los tratamientos de revitalización del cutis, sólo o conjuntamente con el extracto de tiroides, este extracto de hipófisis produce una acción eutrófica general en la piel.

#### d) Extracto de tiroides

Contiene una proteína yodada coloidal la tireoglobulina, formada por una globulina y la tiroxina; este extracto puede asociarse con extracto de suprarrenal, de ovario, de hipófisis, en el tratamiento de las pieles secas, rugosas y en distrofias cutáneas directa o indirectamente con insuficiencia tiroidea como en algunas dermatosis pruriginosas, urticarias, eczemas, ictiosis, acné, seborrea, verrugas. Estos preparados deben usarse con precaución ya que son contraindicados en diversas enfermedades (cardiopatías, tuberculosis) y en particulares estados fisiológicos (período menstrual, vejez prematura).

#### e) Extractos de tejidos

La cosmética moderna utiliza estos extractos generalmente animales y algunas veces vegetales porque poseen efectos estimulantes sobre los procesos vitales del órgano cutáneo;

los extractos de tejido de empleo cosmético comprenden los extractos: Filatov, embrionarios, placentarios.

El método de Filatov es un procedimiento, destinado a exaltar las reacciones vitales del organismo mediante inyección de extractos de tejido, injerto de parcelas de tejido (placenta sobre todo) que, conservados en condiciones de vida desfavorables al frío, han elaborado y contienen sustancias excitantes de la actividad celular (bioestimulinas, estimulinas o estimuladores biogénicos) (5).

Filatov ha demostrado que los tejidos vivientes animales o vegetales, si se encuentran en condiciones desfavorables a sus normales actividades fisiológicas, reaccionan en la producción de estimulinas biógenas o bioestimulinas por las cuales se restablece el equilibrio bioquímico alterado.

Son hidrosolubles y termoestables, son específicas; en cosmética tiene valor en uso local como rejuvenecedor cutáneo (85).

Las bioestimulinas son elaboradas por la piel de animales jóvenes, por glándulas, por tejidos vegetales, siendo la placenta la más favorable para su obtención.

1) Extractos placentarios Filatov: es un hecho comprobado que el extracto placentario contiene sustancias biológicas y fisiológicamente activas, de tipo proteínico y enzimático; basta mencionar que la formación del tejido conjuntivo en el feto se dirige indiscutiblemente por la placenta; el primero en demostrarlo fue el médico ruso Filatov y posteriormente fue

confirmado por otros científicos.

El efecto primordial del extracto placentario es la activación del metabolismo cutáneo; paralelamente se aumenta la oxigenación celular acompañada por el rejuvenecimiento y la proliferación de células nuevas. Comercialmente se encuentran en forma hidrosoluble y en liofilizados.

Entre los principales componentes placentarios se encuentran: derivados del ácido desoxirribonucléico, demostrando en la cromatografía gran riqueza de ácidos amínicos; la determinación del grupo amino atestigua lo mencionado, vitaminas del complejo B, nicotinamidas, pantotenatos, ácido aminobenzoico, calcio, sodio, potasio, propilenglicol, aunque en cantidades mínimas. No se han observado intolerancias con estos extractos, a diferencia de las hormonas foliculares, que tienen efectos negativos.

Generalmente, el extracto placentario se usa en la elaboración de los siguientes productos cosméticos: cremas humectantes con placenta, champues, lociones faciales y capilares.

ii) Extractos vegetales (56,82): la fitocosmética tiene un auge considerable debido a los excelentes resultados obtenidos con el empleo de productos a base de plantas, en la superficie epidérmica; ésto se ha podido conseguir gracias al método Filatov y a la liofilización. Estos métodos permiten conservar intactas sus propiedades y sus virtudes, como si se aplicaran frescas en cualquier momento y en cualquier estación; como la aplicación de preparaciones así tratadas, se aporta

a la piel las fitoestimulinas contenidas en las plantas y en algunos casos, fitohormonas; que favorecen la renovación celular y estimulan el metabolismo cutáneo (79).

Ricas en vitaminas, fitohormonas, sustancias biológicas y sustancias minerales, las plantas, por abundancia de todos estos elementos y por su naturaleza química, tienen un poder curativo y embellecedor.

Los extractos de plantas tienen dos características (85):

- a) Tienen un pH ácido y poseen una gran resistividad.
- b) Son altamente bactericidas.

La práctica confirma estos datos y P. Rovesti, promotor de la fitocosmética (83), demostró la efectividad que tienen los extractos vegetales en la piel; al lado de los productos químicos puros, que permiten una posología y una acción farmacológica bien determinada, los fitocomplejos representan totalidades bioquímicas preelaboradas por la vida y sinergizadas por la naturaleza en una función específica.

Para identificarlas bien como sustancias activas, es necesario conocer las propiedades reales cosmetológicas de los derivados vegetales, la actividad cutánea de los diferentes biocatalizadores vegetales (estrógenos, fitohormonas, trefonas y fitoestimulinas) y la dosis a usar.

Los homogeneizados, jugos, liofilizados de plantas frescas son muy valiosos para la cosmética; estos productos tienen el inconveniente de depender de las estaciones. Las extracciones con alto grado alcohólico no disuelven siempre

ciertos principios activos; es más, deterioran sistemas coloidales hidrodispersibles que pasan al agua o al alcohol diluido: las causas que determinan una disminución o una desaparición de principios activos en los extractos tienen diferentes orígenes, además del método de extracción empleado, naturaleza de los disolventes, acción del calor, etc.

Las plantas se degradan frecuentemente con el tiempo, ocurriendo acciones oxidantes, enzimáticas, micóticas, evaporación natural de los principios volátiles; la necesidad de titular analíticamente los extractos en relación con el principio activo, está determinado por variaciones de constitución en las materias primas vegetales de origen: una parte de sus principios activos es hidrosoluble y la otra parte liposoluble.

Uno de los inconvenientes que se encuentran en la preparación de productos cosméticos mediante extractos vegetales es, a menudo, la coloración demasiado oscura que da a los productos terminados, a dosis verdaderamente activas. Si se usan dosis demasiado reducidas, la acción cutánea es insuficiente, la decoloración de los extractos puede limitar todavía más la eficacia de los principios activos.

Para conseguir extractos incoloros, sin degradar sus constituyentes activos, es necesario recurrir a métodos y técnicas particulares.

iii) Extractos embrionarios: se obtienen de embriones de pollo, en los cuales existen sustancias que influyen en la división

de las células y en el crecimiento, llamadas trefonas. Están formadas en el mismo cuerpo embrional; es un hecho científico que estas sustancias son capaces de favorecer los procesos de proliferación en los tejidos cultivados in vitro, según trabajos de Carrel.

Las trefonas son sustancias compuestas de naturaleza proteica, se le encuentra en forma líquida, hidrosoluble y liposolubles; los principios activos elaborados por el embrión tienen una considerable acción estimulante sobre la piel en proceso de regeneración.

Los extractos embrionarios están indicados para el tratamiento de pieles agrietadas e irritadas por los agentes atmosféricos, actúan también en pieles asfixiadas, revitalizando y rejuveneciendo, debido a que actúan estimulando los procesos oxidantes y activando el metabolismo.

#### f) Aminoácidos y lisado de órganos

La proteinocosmesis ha tenido, en los últimos años, gran importancia debido al avance que tienen para el mejoramiento del trofismo cutáneo y mantenimiento del estrato vital de la epidermis. En las cremas se considera de suma importancia el incluir aminoácidos puros o mezclas de ellos y lisado de órganos; la utilización de los aminoácidos suministrados a través de la piel en los cosméticos es limitada, aunque ha sido notada una acción estimulante sobre la multiplicación celular y cicatrización de las heridas cutáneas.

No se sabe en realidad hasta que punto pueden ser utilizadas y cuáles son las modificaciones fisicoquímicas y bioló-



gicas que producen en el órgano cutáneo: se cree que los aminoácidos intervienen en el trofismo cutáneo, a través de un mecanismo por el cual se modifican la permeabilidad celular y los adjuntos protoplasmáticos de las células.

Lo que es un hecho es que en los tejidos se nota una rápida renovación de aminoácidos, por lo que queda demostrada la posibilidad de que algunos aminoácidos puros intervienen activamente en la recuperación del desgaste cutáneo y en la estimulación de las lesiones patológicas.

Estos son: la histidina, interviene en el mecanismo de vasodilatación capilar; la arginina y la norvalina, interviene ésta última en la estimulación de los procesos de las células conjuntivas y epiteliales, posee marcado poder antimicrobiano, se utiliza y absorbe como material plástico en la síntesis trófica de los tejidos que están en camino de curación y se tolera bien en dosis elevadas.

Sobre las pieles agrietadas y muy gruesas se ha notado una evidente acción eutrófica. Otras características són: la arginina posee una enérgica acción histotrófica, la norvalina estimula los procesos de las células conjuntivas y epiteliales; la histidina, leucina, metionina, tirosina, fenilalanina, tienen acciones favorables sobre el trofismo cutáneo. La norvalina se utiliza en baja concentración, porque los efectos sobre la regeneración de los tejidos resulta más intensa; la dosis más recomendada es de 0.05% para cada uno de los aminoácidos en uso cosmético.

E. Bardi presentó cremas que contenían leucina, metioni-

na, arginina, tirosina, fenilalanina, norvalina, completando los preparados con vitaminas liposolubles, vitamina B, hormonas y alfa estradiol; con dichas cremas, Rosselli y Braccini encontraron un satisfactorio grado de absorción para las cremas del tipo W/O, con tolerancia cutánea, corrección de los defectos cutáneos debidos a sequedad y discretos resultados en el trofismo cutáneo en piel normal (6,9).

Según J. Poirsons, la tirosina y la metionina son útiles en el tratamiento de pieles finas, la tirosina para pieles gruesas de temperamento nervioso, la metionina y norvalina para pieles gruesas de temperamento bilioso.

En la aplicación de los aminoácidos puros y los lisados de órganos deben tomarse en cuenta las contraindicaciones, ya que las pieles gruesas no toleran el tratamiento protéico y en las pieles duras está contraindicada la cistina.

La necesidad de un equilibrio entre los aminoácidos en la renovación protéica ha orientado la elección y el empleo en cosmética de los lisados de órganos. Los constituyentes de los lisados orgánicos son las proteasas, peptonas y péptidos; no se sabe que utilidad se le pueda dar con respecto a la epidermis; sin embargo se ha comprobado que estos lisados tienen particular afinidad con las escleroproteínas de la piel y que pueden ejercer por aplicación sobre el órgano cutáneo, bajo la forma de cremas o mascarillas, cierta actividad eudérmica, referente a una acción trófica y tónica general.

Entre las acciones ejercidas sobre el cutis por los ami-

noácidos que forman las escleroproteínas cutáneas y el lisado de la piel, se han encontrado substanciales diferencias, efectos más rápidos y más considerables han sido experimentados por aplicación de cremas de lisados; ésto es cierto, ya que el lisado tiene acción organoespecífica, lo cual ha sido aceptado universalmente en la aplicación de lisados en terapia.

En los lisados preparados por hidrólisis enzimática se notan resultados cosmetológicamente apreciables, mientras que en los lisados preparados químicamente, la acción es prácticamente nula. Los lisados que tienen verdadera importancia cosmética son pocos y están comprendidos entre los que tienen mayor afinidad estructural con el órgano cutáneo y con su producción córnea glandular. Estos son: lisado de piel, tejido conjuntivo, de queratina, en los que se han encontrado: alanina, arginina, ácido aspártico, cistina, ácido glutámico, glicina, etc.

Dichos lisados tienen utilidad en el tratamiento de las pieles finas lesionadas por agentes atmosféricos y para las pieles secas y rugosas; para este último tipo de piel han dado buenos resultados los lisados de embrión y placenta, también indicadas para el rejuvenecimiento del cutis.

Los lisados se usan en dosis del (2 - 3.5%); con objeto de favorecer la penetración de los lisados de órganos en los preparados cosméticos, es esencial que contengan emulsionantes no iónicos.

## OLIGOELEMENTOS

En los organismos superiores, el 1% de su peso está constituido por sales; los componentes más corrientes son los que se encuentran en la tierra: sodio, potasio, magnesio, calcio, hierro, cloruros, carbonatos, sulfatos y fosfatos, que son esenciales para la vida. Otros elementos como el aluminio, arsénico, bromo, yodo, magnesio, zinc, bario, silicio, cobre, níquel, cobalto, se encuentran asimismo en la materia viviente en diversas proporciones según los tejidos.

Existen en la piel bajo la forma de sales en simple solución, en el agua del protoplasma y en los líquidos pericelulares; también se encuentran en estado libre o en combinación con las sustancias orgánicas, con las que se unen de diferentes formas; todos estos elementos olisinergéticos son indeseables en la fisiología del órgano cutáneo y de los demás órganos y tejidos, en el organismo están en concentraciones muy bajas, pero la carencia de alguna de ellas es causa de un desequilibrio funcional de las células y del órgano cutáneo.

Se ha demostrado que los oligoelementos actúan por medio de sus iones como enzimas solubles, provocando reacciones de transformación o bien activando otras diastasas y reforzando los enzimoides; además catalizando las reacciones intracelulares, acelerándolas y ejerciendo como acumuladores de energía, mediante sus cargas eléctricas.

Los oligoelementos actúan sinérgicamente y su actividad será mayor cuanto mayor sea la profundidad alcanzada al pene

trar en la epidermis; las pieles finas se benefician mediante oxidantes que aceleran los procesos metabólicos, mientras que las pieles duras y gruesas mejoran especialmente con los reductores. Para uso cosmético existen los biocatalizadores metálicos, en combinación metálico orgánica unidos a lipoides; tales productos son perfectamente asimilables, se reparten rápidamente en la epidermis, son absorbidos por ósmosis de las células cutáneas y son inocuos; se definen como compuestos de catalizadores seleccionados y disociables, de tal forma que sus iones se separan fácilmente a nivel de la membrana celular.

Las bases cosméticas que sirven de soporte no deben contener alcohol o hidrocarburos y su adición con los perfumes debe hacerse con cautela; pueden asociarse a las cremas, productos para el baño, mascarillas, polvos (9).

#### COLAGENO Y ELASTINA

Tanto el colágeno como la elastina y la reticulina, que son proteínas básicas de alto peso molecular, forman la membrana basal de numerosos órganos, especialmente la piel; entre la epidermis y la dermis en forma de láminas o capas que se acomodan en ángulos rectos, unas arriba de las otras; esta disposición le confiere flexibilidad y fuerza a la piel (69, 70).

Al hablar de colágeno se relaciona directamente con el tejido conectivo en la piel; las fibras colágenas constituyen la mayor parte del tejido conectivo que se localiza esencial-

mente en la dermis (cerca de un 70%).

Estas fibras colágenas están entrelazadas tridimensionalmente formando cadenas polipeptídicas que dan sostén a vasos sanguíneos, glándulas sebáceas, nervios, folículos pilosos, etc. El tejido conjuntivo joven está formado por fibras colágenas flexibles de ligaduras homogéneas y no cruzadas, las moléculas presentan un gran poder hidratante.

En esta fase se desarrolla el llamado "colágeno soluble" (13) que tiene como característica una gran capacidad de absorción de agua.

Por el contrario, cuando el tejido conjuntivo es viejo, las fibras colágenas se vuelven heterogéneas y cruzadas; se pierde el poder hidratante y de absorción de agua, presentándose el llamado "colágeno insoluble".

El envejecimiento de la piel, la formación de arrugas y pliegues está relacionado con el colágeno; en cutis maduros, la proporción de colágeno insoluble es mayor por merma progresiva de colágeno soluble. Esto hace que la piel se vuelva más frágil y menos elástica, por lo que se pierde poder hidratante.

Según investigaciones, se demostró que existe una relación directa entre el contenido de colágeno soluble en la piel y la edad; se determinó que, a medida que aumenta la edad, hay una disminución del porcentaje de colágeno soluble y un aumento en el porcentaje de colágeno insoluble.

El colágeno soluble se presenta en los primeros meses de

vida en cualquier animal, entre las 10a. y 25a. primeras semanas tiende a aumentar la proporción, habiendo un promedio de 8 mg de colágeno/10 mg de piel; luego tiende a disminuir hasta llegar a la 40a. semana, donde solamente se tiene 1.2 mg (13).

Existe un método de obtención que permite, en condiciones muy favorables, extraer de la piel de bovinos jóvenes básicamente, colágeno soluble de una excelente calidad y riqueza protéica. El colágeno soluble es rico en proteínas, prolina, hidroxiprolina y presenta una muy buena cantidad de grupos amínicos libres (77).

El colágeno así obtenido es totalmente soluble en agua; debido a ésta característica, posee un gran poder hidratante y de transmisión de proteínas a la piel, convirtiéndose en un importante "activo" para cosméticos.

Se ha demostrado que los extractos colagénicos, al aplicarse sobre la piel, estimulan la formación de nuevas fibras colagénicas, sostén natural de la misma y en consecuencia ayudando a su regeneración, incrementando su elasticidad y humedad.

La elastina es una importante proteína fundamental del tejido conectivo, en conjunción con otros elementos estructurales como ya se mencionó; esta proteína es una molécula muy grande, insoluble, químicamente es resistente a los reactivos suaves, se obtiene como componente final cuando el tejido conectivo se somete a un gradual proceso de separación. De esta proteína se derivan dos fracciones: la alfa elastina, que

es una polidispersión de peso molecular de 60,000 - 84,000; la beta elastina es una monodispersión con peso molecular de 5,500 dalton (71).

Para que la elastina sea soluble y por lo tanto utilizable en cosmética, se debe hidrolizar; la estructura misma de la elastina favorece éste proceso. Se ha demostrado que esta proteína tiene una estructura en espiral secuencial, siendo todas las secuencias estereotipadas, es decir, constituidas por los mismos aminoácidos dispuestos en el mismo orden y en igual concentración; la unión entre estas secuencias está constituido por desmosina e isodesmosina, aminoácidos específicos de la molécula de elastina.

La hidrólisis enzimática o alcalina que se realiza para obtener dicha proteína da unos fragmentos de elastina hidrosoluble, incorporados a los preparados cosméticos.

La elastina hidrosoluble se obtiene de las ligaduras de la nuca del toro o caballo. Los productos con esta sustancia activa pueden penetrar en la piel y su acción es la de regenerar las fibras elásticas dañadas, bien sea por la edad o por causas agravantes como son el tabaco, el sol.

Se recuerda que las deterioraciones de la piel (desecamiento, atonía y atrofia cutánea), debidas a la acción conjunta de la edad y de agresiones climáticas, se observan al microscopio por las alteraciones de fibras elásticas que son continuas en la dermis y aseguran la elasticidad de una piel joven; por consecuencia, hay un aflojamiento del crecimiento



normal de la epidermis que se adelgaza, del colágeno donde los racimos de fibras se enrarecen y se aplastan.

De sus diferentes fenómenos resulta un adelgazamiento de la piel y una hipotonía; el revestimiento cutáneo evita la flacidez, además se deseca por una disminución de la secreción sebácea y en la desaparición de la película de grasa natural que protege los lechos superficiales de la piel, a la evaporación del agua que contiene; por tal razón los cosméticos de colágeno y elastina, humectan, revitalizan y rejuvenecen la epidermis.

#### JALEA REAL

Es la secreción de las glándulas faríngeas de abejas hembras (*Apis mellifera*), la reina es alimentada con jalea real; contiene 65% de agua, 12.5% de proteínas, 12.5% de glúcidos, 6% de lípidos, 1% de minerales y ácidos aminados y gran contenido de ácido pantoténico y niacina, vitamina C, oligoelementos (4,5).

Es una sustancia gruesa y opaca, de pH ácido, hidrosoluble, muy inestable si se incorpora a un excipiente; la efectividad de la jalea real es aparentemente destruida por una alta acidez y por enzimas; el aire, la luz y el calor destruyen su potencia. Los componentes de la jalea no son tan fácilmente destruidos si la jalea es preparada en un polvo como la lactosa, por lo que es mejor usarla liofilizada.

En uso local cosmético no hay ningún reporte publicado que sea convincente sobre algún trabajo cosmético o dermatológico.

lógico que haya sido controlado adecuadamente; aparentemente es segura, reemplaza a algunos ingredientes humectantes, aminoácidos, proteínas y vitaminas que pueden tener un valor dermatológico.

Además de esto, se hace notar que es un antiseborréico, tiene acción tónica, previene las arrugas, rejuvenece la piel, cura el acné, es efectiva contra la alopecia progresiva masculina, queratosis y dermatosis.

El hecho de que no se hayan publicado experimentos adecuadamente controlados o que la composición química, como se sabe, falla en indicar cualquier propiedad importante no implica que la jalea real sea inservible.

### III. ESTUDIO PARTICULAR Y FORMULACION

Las fórmulas que aquí se transcriben servirán a manera de información inicial, pero sólo mediante la experimentación con materias primas propias y haciendo variaciones a la fórmula inicial, se obtendrán los efectos deseados.

Los cosméticos han alcanzado ya sumo grado de perfeccionamiento; los grandes fabricantes tienen a su servicio expertos químicos, cosmetólogos, dermatólogos, biólogos, que dedican todo su tiempo especialmente a la investigación y al ensayo de diversos cosméticos.

De las propiedades de los componentes básicos o sea de las bases grasas (animales, vegetales, minerales) dependen en gran parte no sólo las características químicas y físicas, sino también las biológicas de estos cosméticos; destinados al tratamiento del cutis (hidratantes, suavizantes, protectoras, emolientes).

Si se aumenta la cantidad de aceite, la base emulsionada adquiere la naturaleza de las cremas limpiadoras; si se añaden aceites vegetales o lanolina o derivados de ésta se obtendrán cremas de noche; si se le adicionan vitaminas, hormonas, etc., se obtendrán cremas nutritivas, si se le adicionan emulsionantes del tipo aniónico y no iónico se obtendrán cremas secas y con álcalis como la trietanolamina, cremas evanescentes, etc.

Se podrán formular gran cantidad y variedad de cremas,

es muy importante conservar el equilibrio en las cantidades, para cada formulación y así obtener fundamentalmente las cremas adecuadas; dándose calidad y efecto deseado según su función.

A continuación se presenta una serie de formulaciones de diferentes tipos de cremas y sus ventajas.

#### COLD- CREAM

Cera de abeja blanca (emoliente)	10.0 g
Aceite de vaselina (agente limpiador)	26.0 g
Alcohol cetílico extra (emulgente)	1.0 g
Miristato isopropilo (disolvente)	23.0 g
Monoestearato de glicerina (aumenta la consistencia, untuosidad y estabilidad en el almacenaje)	2.0 g
Amphisol (emulsionante aniónico)	0.5 g
Bórax (estabilizador)	0.6 g
Agua destilada	37.0 g
Perfume y conservador	Q. S.

La ventaja de este cold-cream, está dada por el Amphisol (alcooilfosfato de dietanolamina); emulsionante aniónico que permite la preparación de emulsionantes estables en límites de pH muy amplios (2 a 12), lo que quiere decir que se pueden preparar emulsiones que contengan sustancias ácidas o alcalinas. A ésta crema, cuando contiene Amphisol, se le puede agregar sumo de limón fresco por ejemplo, sin provocar una ruptura de la emulsión y una separación de las fases.

El Amphisol, añadido a una crema grasa clásica de cera

de abejas y de bórax, aumenta su untuosidad y estabilidad; este agente emulsionante se puede usar sólo o con otros agentes emulsionantes; es usado para la preparación de cremas destinadas a pieles delicadas como la de los bebés o a las epidermis sensibles.

#### CREMA LIMPIADORA

Aceite mineral (agente limpiador, emoliente, disolvente)	52.0 g
Cera de abejas (control de viscosidad)	5.6 g
Cera de parafina (control de viscosidad)	5.0 g
Alcohol cetílico extra (emulsificante auxiliar)	3.0 g
Petrolato (agente limpiador, suavizante)	8.0 g
Oxido de estearildimetilamino (agente limpiador)	10.0 g
Agua destilada	Q. S.

La ventaja de esta preparación con el alcohol cetílico extra está dada por éste, debido a que no se enrancia u oxida fácilmente, tiene reacción neutra y es compatible con todos los agentes ácidos, neutros o alcalinos, empleados en cosmética; además posee un poder de dispersión elevado, aumenta la finura de la emulsión por lo tanto aumenta la estabilidad de las preparaciones, las hace más untuosas y les confiere más consistencia.

#### CREMA EVANESCENTE

Amphispl (emulsionante aniónico)	1.0 g
Acido esteárico (emulsionante)	9.0 g

Alcohol cetílico extra (emulgente auxiliar)	2.0 g
Delyl extra (emoliente, disolvente, estabilizador)	8.0 g
Monoestearato de glicerina (autoemulsionante)	4.0 g
Alcohol oléico (emulsionante auxiliar)	2.0 g
Propilenglicol (humectante)	5.0 g
Agua destilada	69.0 g
Perfume y conservador	Q. S.

La ventaja de esta crema está dada por el Delyl extra (miristato de isopropilo) por su calidad y propiedades; ausencia de color, olor, fluidez, estabilidad, poder disolvente, emulsionabilidad, penetración casi inmediata en la epidermis e inocuidad.

A causa de su emulsionabilidad, el miristato de isopropilo en las cremas de día preparadas con estearatos, favorece la absorción rápida de la película blanca que se forma en el momento de la aplicación sobre la epidermis.

#### CREMA DE NOCHE: SEMI-GRASA.

Amphisol (emulsificante aniónico)	1.5 g
Oleato de sorbitán (emulsificante no iónico)	5.0 g
Acido esteárico (emulsificante)	10.0 g
Alcohol cetílico (emulsificante auxiliar)	1.0 g
Monomiristato de glicerina (favorece la penetración en la epidermis, disolvente)	5.0 g
Miristato de isopropilo (suavizante, disolvente)	8.0 g
Alcohol oléico (emulsificante auxiliar)	4.0 g

Dietilenglicol (humectante)	6.0 g
Agua destilada	65.0 g
Perfume y conservador	Q. S.

La ventaja de esta crema reside en el oleato de sorbitán que, asociado a otros emulsionantes aniónicos o no iónicos, representa el papel de emulgente auxiliar; no es sensibilizante, ni irritante de la piel.

#### CREMA NUTRITIVA

Petrolato blanco (disolvente)	44.5 g
Lanolina (dá consistencia, emoliente, emulsificante)	20.0 g
Aceite mineral (agente protector lubricante)	16.5 g
Amerchol L-101 (emulsificante, emoliente)	2.0 g
Miristato de isopropilo (emoliente, suavizante)	2.0 g
Estearato de aluminio (espesante)	0.5 g
Hormonas estrógenas (principio activo)	0.004 g
Palmitato de vitamina A (principio activo)	0.200 g
Hidrolizado de colágeno (principio activo)	1.0 g
Glicerina (humectante)	3.0 g
Agua destilada	Q. S.
Perfume y conservador	Q. S.

La ventaja de esta crema está dada por el miristato de isopropilo, que sirve para la preparación de este tipo de cremas, de las cuales disminuye el tacto aceitoso y favorece la penetración de los constituyentes activos en la epidermis; no provoca fenómenos de irritación, ni sensibilizaciones, inclu-

so sobre las epidermis más delicadas.

La acción de los estrógenos se complementa con la acción de la vitamina A e hidrolizado de colágeno.

#### CREMA PROTECTORA

Dietanolamina alcooilfosfato (emulsionante aniónico)	1.5 g
Acido esteárico (dá consistencia, emulsificante)	9.0 g
Givon S.10 (emulsificante no iónico)	4.0 g
Monomiristato de glicerina (autoemulsionable)	4.0 g
Aceite de vaselina (lubricante)	5.0 g
Delyl extra (suavizante)	5.0 g
Glicerina (humectante)	5.0 g
Metilcelulosa a 4.5% de agua (espesante, estabilizante)	20.0 g
Agua destilada	Q. S.
Perfume y conservador	Q. S.

La ventaja de esta crema está dada por el éster graso de polietilenglicol (Givon S.10), ya que es compatible con los otros agentes emulsificantes. Otra ventaja es que el ácido esteárico con el monomiristato de glicerina dá cremas más blancas, estables y les confiere más consistencia: la película protectora está dada por la metilcelulosa.

En estas formulaciones se ve claramente la función específica de cada uno de los componentes en los diferentes tipos de cremas, lo cual les confiere diferentes características.



## CONCLUSIONES

Después de haber realizado la evaluación de los diversos tipos de cremas cosméticas y de los ingredientes en ellas involucrados, se puede concluir.

La piel como todo el organismo tiene un proceso de envejecimiento normal que, en este caso, debido a que el ser humano va perdiendo paulatinamente capacidad para retener humedad, que se refleja en pérdida de elasticidad y se traduce en la aparición de las inevitables arrugas.

Es difícil generalizar cuándo empieza este proceso y que tan aceleradamente se desarrollará, pues después de muchos factores de índole personal, como son: tipo de cutis, antecedentes familiares, hábitos de limpieza e higiene, alimentación, temperamento, hábitos digestivos, lugar donde se vive, cantidad de horas de sueño, volumen de agua ingerido, funcionamiento hormonal y muchos otros.

El envejecimiento de la piel involucra un cambio a nivel de dermis, pigmento celular, folículo piloso, folículo sebáceo y glándulas secretoras.

Algunos de estos cambios aparecen intrínsecamente en la piel por el paso del tiempo y otros son dependientes del sistema hormonal, mientras que algunos son causados por sistemas mecánicos, si los cambios son causados por la primera razón son inevitables y si la causa es un sistema mecánico éste puede ser modificable y puede prevenirse.

La aparición de arrugas y fisuras en la piel se debe a la pérdida de humedad y en parte a la degradación de la elastina dando como resultado una menor elasticidad. Los cambios mayores que ocurren en el envejecimiento de la piel se dan en el tejido conectivo y los menores se deben a la pérdida de agua desapareciendo estos cuando el agua es retornada nuevamente. Por esta razón se han tratado de emplear sustancias que contribuyan a retener gran cantidad de agua y proporcionen humectación a la piel, que logren además penetrar a las capas profundas de la piel. Estas sustancias pue

den ejemplificarse con el colágeno, la elastina, preparaciones de mucopolisacáridos, etc.

Tanto en las cremas limpiadoras como en las de tratamiento emolientes, nutritivas, etc. se encuentran una serie de elementos humectantes y emolientes con un probado grado de penetración, que aún cuando se repitan en la fórmula de muchas firmas, varían de unas a otras en función de su procedencia y su nivel de calidad.

A estas bases se les agregan los ingredientes activos que aparecen como un resultado de la investigación en el desarrollo y la moda.

Si hace muchos años todo el mundo hablaba de las cremas con jaleas real, hoy escasamente se acuerdan de ella las abejas reinas. En la actualidad ésta ha sido desplazada por la elastina y el colágeno, proteínas naturales que constituyen parte importante de la piel.

Aunque la investigación que se hizo fué exhaustiva, todo lo que se logró obtener respecto a estos compuestos provino de la información proporcionada por los proveedores, pero nunca de libros científicos que avalaran estos resultados.

Al igual que estos productos, muchas otras materias primas provienen de plantas, lo que las deja a fluctuaciones en las cosechas, efectos climáticos y similares, pero que también favorecen a las gentes de mercadotecnia ansiosas de conseguir clientela con el concepto de "natural". A veces la diferencia reside en como se denomina en el marbete. Tal vez en el término "proteína de soya" resulte menos elegante que proteínas vegetales o fitoproteínas. Una crema que incorpore en su fórmula un agente antisolar o filtrante puede ayudar a evitar el envejecimiento prematuro y el cáncer de la piel, debido a la excesiva exposición al sol.

Los productos normalmente tienen muy bajas concentraciones de estos principios activos, como son: la elastina, colágeno y otros. Por razones de limitaciones sanitarias y por costos no podríamos incorporar estos ingredientes en mayor cantidad ya que podríamos caer dentro del área farmacéutica "El decreto que regula la instalación y fundamento de los -

laboratorios de especialidades farmacéuticas, en su artículo 77 postula que se puede emplear productos farmacéuticos en la preparación de las cremas, pero cuidando que por su dosificación no lleguen a alcanzar la categoría de medicamentos. Siendo esto una limitante, para poder agregar mayores cantidades de materia prima a estas formulaciones que quizás se volverían más agradables y tendrían un mayor efecto sobre la piel convirtiéndose más funcionales y más eficaces. Los cosméticos son día a día más importantes dentro de la vida diaria y para mucha gente han pasado de la categoría de lujos a necesidades. ¿Significa esto que las cremas actuales no funcionan? Muy lejos de esto, por el uso de ellas, las cremas tienden a mantener más joven el cutis y por más tiempo si su cuidado comienza desde que la piel inicia el proceso de no retener la humedad. Si se espera a que aparezcan los signos de envejecimiento, no se puede pensar que una crema haga milagros y quite las arrugas de la noche a la mañana. Se puede obtener en el mejor de los casos, una atenuación de su intensidad y retardar su deterioro.

No necesariamente se debe buscar la crema más cara, si no aquella que se sienta va bien con la piel del usuario y no se deje deslumbrar por el empaque o la publicidad.

El producto seleccionado aplicado en forma adecuada y continúa permitirá, dentro de lo posible, prolongar ese ideal de juventud que todo ser humano desea.

¿Que cualidades debería tener una crema para proporcionar un mayor efecto cosmético? Técnicamente hablando se desea que la crema al ser aplicada logre penetrar hasta los estratos internos de la piel para así poder humectarla. Para que esto sea posible la crema deberá de reunir ciertas cualidades, como son: Tener un pH cercano al de la piel (4 - 5) - que no sea irritante, que sea estable a cambios bruscos de temperatura, tener un olor agradable, etc.

La formulación dependerá de cada uno de los fabricantes y de las cualidades de cada uno de los excipientes que intervienen en dichas formulaciones.

## BIBLIOGRAFIA

1. Enciclopedia de Tecnología Química, Raymond E. Kirk, Donald F. Othmer, Janet & Anthony Standen, Tomo V, págs. 912,921,944-946 (1962).
2. Farmacotecnia Teórica y Práctica, Cecsa, Dr. José Helman, Tomo VII, págs. 2300-2306 (1980).
3. Método Profesional de Estheticienne, Juan Pablo Salleti, págs. 17-25 (1978).
4. Cosmética Dermatológica Práctica, Marcial I. Quiroga, Carlos F. Guillot, págs. 42-61,243-280,421-437 (1973).
5. Chemistry and Manufacture of Cosmetics, De Navarre Maison G., Cosmetics Materials, Vol. I y II, págs. 140-142,210-219,226-228,626-636 (1963).
6. Harry's Cosmetology J. B. Wilkinson, R. J. Moore, Chemical Publishing, N. Y. 7a. Edition, Vol I (1982).
7. The permeability of skin, Lewis and Wheeler, págs. 24-31 (1969).
8. Practical Dermatology, Skin permeability, Donald M. Pillsburg, págs. 36-38 (1971).
9. Cosmetología Estética e Higiénica (Química, Química-Física y Técnica de Preparación de los Cosméticos Cutáneos), Iginio Bonadeo, págs. 369-472 (1964).
10. Dermatología, Clasificación y cuidados de la piel, Gray Prieto José, págs. 126-134 (1971).
11. Remington's, Pharmaceutical Sciences, 16 th. Edition, Arthur Osol, págs: 1243-1253,1453-1455 (1980).
12. Dermatology, Skin permeability, Lewis George Moorris, págs. 36-38 (1971).
13. Cosmetics, Toiletries and Health Care Products, Recent Developments, George W. Owens, Gutcho M., (Cosmetics Patents, Toilet Preparations Congres), págs. 240-351 (1978).
14. Cosmetics Science and Technology, Balsam M, Sagarin, págs.

1-223 (1972).

15. Perfumes, Cosmetics and Soaps, Poucher revised by Howard Vol. III, págs. 310-365 (1974).
16. Hormonal Pharmaceutical Compositions for treatment of skin senescence, Skin cream estrogen androgen (Composition Pharmaceuticale hormonale destinée notamment au traitement de la senescence cutanée), Aron-Brune, Tière Robert, Raymond-Alberto Georges, résidant en France, Patente 2405069 (1979).
17. Drug & Cosmetic Industry, Dry Moisturizing and Emolliency, by Bernard Idson, Hoffmann-La Roche, pág. 40-43 (1980).
18. Drug & Cosmetic Industry, Beeswax Vanishing Cosmetic Raw Material, by Eric Abrutyn, Wickhen Products Inc., Huguenot, pág. 46-50, 136-138 (1980).
19. Aloe as a humectant in new skin preparations, Tim P. Meadows, Cosmetics & Toiletries, Vol. 95, pág. 51-56 Nov. (1980).
20. Skin care products in the '80s, by Nalin Damani, Cosmetics & Toiletries, pág. 63-66, Vol. 95, Nov. 1980.
21. Structure/Property relationship of a series of Anionic/Amphoteric blends, George W. Panzer and Louis J. Nehms Mann, Cosmetics & Toiletries, pág. 21-28, Vol. 95, Nov. (1980).
22. Amphoteric Surfactants I y II:
  - I) The structure of salt-free amphoteric surfactants, H. Hein, H. J. Jaroschek, and W. Melloh, Cosmetics & Toiletries, Vol. 95, pág. 37-42, Nov. (1980).
  - II) Some new ideas on some old products especially amphoterics, Anthony L. Hunting, N. J., pág. 45-48, Vol. 95, Nov. (1980).
23. Magnesium Aluminum Silicate in water-in-oil emulsions, Peter A. Ciullo, B. S., Drug & Cosmetic Industry, pág. 50-56 y 153, Vol. 126, Nov. (1980).
24. Preservative Documentary, Cosmetics & Toiletries, Vol. 96, No. 3, yodo el volumen, March (1981).
25. Current Aspects of Cosmetics Science I., the inactivation

of phenolic preservatives in emulsions, Martin M. Rieger  
Warenr-Lambert, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 96, pág. 39-  
43, May (1981).

26. Stabilization of emulsions, I y II.
  - I) W/O emulsions, Gianni Proserpio, *Chimica dei Prodotti Cosmetici*, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 96, pág. 31-33, May (1981).
  - II) O/W emulsions, Gianni Proserpio, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 96, pág. 34,37,38, May (1981).
27. Emollients -a critical evaluation, J. Mausner, Chanel Inc. *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 96, pág. 27-29, May (1981).
28. Stability testing of O/W emulsions throug zeta potencial, B. Rami Reddy, D. Rambhau and A. K. Dorle, *Cosmetics & Toi  
letries*, Vol. 96, pág. 45-49, May (1981).
29. Experimental approaches to maturation and ageing of skin, H. G. Vogel, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 95, pág. 20-29, January (1980).
30. Cosmetic butter oil-new developments and recent derivatives, Dr. Delbene, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 95, pág. 35-39, January (1980).
31. White lanolin alcohols by hydrogenolysis, Edgar S. Lower, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 95. pág. 33-38, June (1980).
32. So you want to prepare an emulsion?, Irving R. Schmolka, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 96, pág. 59-66, February (1981).
33. New opportunities for skin care ingredients, Bernard Idson, Hoffmann, *Drug & Cosmetic Industry*, Vol. 128 pág. 36-37, January (1981).
34. Amine Oxides in Cosmetic Formulations, Ken Klein, *Drug  
Cosmetic Industry*, Vol. 129, pág. 38-42, July (1981).
35. Synergistic Interactions of Anionic/Amphoteric Surfactants in *Cosmetics*, Ken Klein & Patricia Bator, *Drug & Cosmetic Industry*, Vol. 129, pág. 38-42 y 76-77, December (1981).
36. Effects of Pectin on formation and Stability of Emulsions,

- Kazunobu Tokunaga, Genichiro Okuyama, Hisasanao Nagasawa, and Yasuhisa Otani, Kanebo LTD, Odawara, Japan, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 96, pág. 30-39, September (1981).
37. The inactivation of phenolic preservatives in emulsions, Martin M. Rieger, *Cosmetics & Toiletries*, Vol. 96, pág. 39-43, May (1981).
38. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 33, 75-84 (March/April 1982).  
The parabens: Bacterial adaptation and preservative capacity.  
John J. O'Neil and Catherine A. Mead.
39. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 33, 149-155 (May/June 1982).  
Effect of polyols on physical stability of suspensions containing surfactant.
40. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 33, 115-129 (May/June 1982).  
The Hydrophile-Lipophile Balance of mixed Nonionic Surfactants.  
Fuminori Harasawa, Hideo Nakajima and Muneo Tanaka.
41. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 33, 157-167 (July 1982).  
Factors in the occlusivity of aqueous emulsions.  
J. Wepierre and H. Adrangui, and J. P. Marty.
42. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 33, 169-178 (July 1982).  
The mechanical spectra of skin, II. The thermal dependence of the low-strain viscoelastic properties.  
Russell O. Potts and Miklos Breuer.
43. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 32, 339-353 (November 1981).  
The mechanical spectrum of skin, I. The experimental technique and measurements at room temperature.  
Russell O. Potts, PH D. and Miklos Breuer.
44. *J. Soc. Chem.*, 32, 55-65 (March/April 1981).  
Skin friction coefficient: changes induced by skin hydration and emollient application and correlation with perceived skin feel.  
Sergio Nacht, Jo-Ann Close, David Yeung and Eugene H. Gaus.

45. J. Soc. Chem., 32, 255-273 (September/October 1981).  
Properties, application and nuclear magnetic resonance spectroscopic study of some new non-ionic surface active agents useful in formulation of water-in-oil emulsion  
Keiichi Honda, Akira Tsugita, Tohru Yoneya and Yasushi Nishisina.
46. Preservative Efficacy Testing of Cosmetic Products, D. S. Orth and L. R. Brueggen, The Andrew Jergens Company, Cosmetics & Toiletries, Vol. 95, pág. 61-65, May (1982).
47. Anon, Microbiological test, antimicrobial preservatives effectiveness, United States Pharmacopeial XIX, United States Pharmacopeial Convention, Rockford, MD, 587-592, (1975).
48. D. S. Orth, Principles of preservative efficacy testing, Cosm. Toil. 96, 43-52 (1981).
49. Preservation Subcommittee of the CTFA Microbiology Committee, A study of the use of rechllenge in preservation testing of cosmetics, CTFA Cosm. J. 13, 19-22 (1981).
50. New keys to cosmetic chemistry I-1982, Paul G. Lauffer, Payson, AZ, Vol. 97, pág. 77-93, May (1982).
51. Proteins, L. B. Hendry, E. D. Bransone, and M. Petersheim, Origins Life 1981, 11(3), 203-221.
52. New Keys to Cosmetic Chemistry I-1983, Paul G. Lauffer, Payson, AZ, Cosmetics & Toiletries, Vol. 98, pág. 77-99, February (1983).
53. Proteins, F. E. Cohen, M. J. E. Stemberg, and W. R. Taylor, J. Mol. Biol. 1982, 156(2), 345-357.
54. Study of Skin Horny Layer Hydration and Restoration by Impedance Measurement, E. J. Clar, M. Cambrai, and C. Sturelle, Cosmetics & Toiletries, Vol. 97, pág. 33-40, December (1982).
55. Hormones-Receptors, J. Kistler et al., Biophys. J. 1982, 37(I), 371-383.



56. Use of Phytosterols In Cosmetic Products, Karlheinz Schrauder Henkel Corp., Vol. 133, pág. 34-35, September 1983. Drug & Cosmetic Industry.
57. Comedogenic Testing: Relevancy of Animal Models in the Safety Testing of Cosmetics, Philip C. Merker, Cosmetics & Toiletries, Vol. 98, pág. 27-31, February (1983).
58. P. C. Woo-Sam, The Effect of Vitamin A Acid on Experimentally Induced Comedones: An Electron Microscope Study. Brit. J. Dermatol. 100, 267-276 (1979).
59. Emulsions/Emulsifiers in the Last 50 Years, L. Calvo, Germaine Monteil Cosmétique Corporation, Cosmetics & Toiletries, Vol. 98, pág. 43-47, February (1983).
60. Maturation and Senescence of skin, 1981, SCC/COSA Annual Educational Conference, Report by Irwin Palefsky, Givaudan Corporation, Vol. 97, pág. 77-85, February (1982).
61. Skin-evaluative Methods, Dolores Kenney, Ken-Quest, Cosmetics & Toiletries, Vol. 97, pág. 71-73, February (1982).
62. Vitamins, K. G., O. Koerner, and W. Lohmann, Biochem. Biophys. Res. Commun. 1981, 101(1), 312-316.
63. Vitamins, A. Zupan, Chemtech 1981, 11(6), 373-377.
64. D. S. Orth, Linear regression method for rapid determination of cosmetic preservative efficacy, JSCC 30, 1979, 321-332.
65. Preservation Subcommittee of the CTFA Microbiological Committee, A guideline for the determination of adequacy of preservation of cosmetics and toiletry formulations, TGA Cosm. J. 2, 20-23 (1970).
66. The Effect of Cetostearyl Alcohol in Cosmetic Emulsions, S. Fukusima and Yamaguchi, Cosmetics & Toiletries, Vol. 98, pág. 89-102, May (1983).
67. Sensory Analysis of "Thickness", Howard R. Moskowitz, Cosmetics & Toiletries, Vol. 97, pág. 35-45, March (1982).

68. N. O. Schwartz, Adaptation of the sensory texture profile method of skin care products, J. Texture Studies, 6, 33 (1975).
69. B. U. S-teinman, S. Abe, and G. R. Martin, Collagen Relat. Des.: Cli. Exp. 2(3), 185-195 (1982).
70. M. L. Huggins, Div. Biol. Chem., Amer. Chem. Soc., Meeting Aug., 1981, Abstract No. 122, Collagen.
71. Elastin, Alexander Berg, Zdenek Eckmayer, and Susan Smith, Cosmetics & Toiletries, Vol. 94, pág. 23-38, October (1979).
72. Effect of emollients on transepidermal water loss of human skin, Kenji Sato and Masayoshi Nagai, Cosmetics & Toiletries, Vol. 94, pág. 39-41, December (1979).
73. Digest of U. S. Patent 4,087,555, Skin cream containing milk protein, Dr. J. J. Mausner, Helena Rubinstein, Inc., Greenvale, N. Y. Cosmetics & Toiletries, Vol. 94, pág. 29-30, December (1979).
74. Instrumental Techniques For Evaluating The Performance Of Skin Care Products, Peter T. Pugliese, M. D., Drug & Cosmetic Industry, Vol. 124, pág. 32-34, 78-79, July (1979).
75. Moisturization: a critical evaluation (Dry Skin), Dr. Jack J. Mausner, Helena Rubinstein Inc., Greenvale, Long Island, N. Y., Cosmetics & Toiletries, Vol. 94, pág. 25-27, February (1979).
76. M. E. Chernoski, Clinical aspects of dry skin, J. Soc. Cosmet. Chem., 27, 365 (1976).
77. Collagen solutions, R. Riemschneider and W. H. Chik, Cosmetics & Toiletries, Vol. 94, pág. 61-63, May (1979).
78. V CONGRESO LATIIONAMERICANO E IBERICO DE QUIMICOS COSMETICOS, TOMO II, Estudio de la cera de abejas de algunas regiones colombianas y su aplicación en la formulación de un producto emulsionado tipo "COLD-CREAM" para uso cosmético, Alfonso Rodríguez H. y Col. (Colombia), pág. 435-431 (1981).
79. Herbs, Their use in cosmetics and toiletries, Henry B. Hesth,

Cosmetics & Toiletries, Vol. 92, pág. 19-34, January (1977).

80. Effective plant substance in cosmetics, Karl Bergwein, Dragoco G. m. b. H., Vol. 83, pág. 41-44, May (1968).
81. Abécédaire des vitamines pour la cosmétique, Wolfgang Eibel, Ing, Dragoco Report No. 5 (1962).
82. Plant vegetable extracts for use in phytocosmetics, B. Glas, Lts Gattefosse, Notice PB 0023, Audin Lyon, France (1974).
83. Phytocosmétique, les plantes médicinales, aromatiques et leurs hétérosides, Pierre Duquenois, Notice PB 0019, Lyon, France (1970).
84. Mecanismo de acción de las cremas biológicas, Les Nouvelles Esthetiques, Vida estética, 3-10, No. 52, Marzo (1979).
85. Empleo de flores, frutas y plantas en los cuidados de la belleza, Yvonne/Tellier y H. Pierantoni, España (1977).
86. Placent extract - Metabolism - Activating organ extracts, Randolph Reimschneider and Thomas Wons, Cosmetics & Toiletries, 71-76, Vol. 94, Nov. (1979).