



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE QUÍMICA

EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUÍMICA
2000

GELES DE TRATAMIENTO CORPORAL

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS
DE EDUCACIÓN CONTINUA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA
P R E S E N T A :
MARCELA GUADALUPE SÁNCHEZ FUENTES

281545

ASESOR: I. Q. JUAN BOSCO BOUE PEÑA

MÉXICO, D.F.

2000



EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUÍMICA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: I.Q. Juan Bosco Boue Peña

VOCAL: M en C. Zoila Nieto Villalobos

SECRETARIO: Lic. Francisco Zúñiga Ibarra

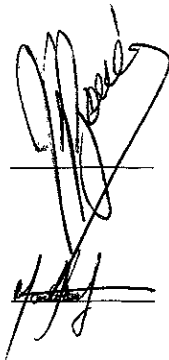
1er SUPLENTE: Q. Carlos Pérez Brizuela

2do SUPLENTE: M en C. Francisco G. Colmenares Gutiérrez

Sitio donde se elaboró el trabajo: Biblioteca de la Facultad de Química,
Universidad Nacional Autónoma de México.

Asesor: I.Q. Juan Bosco Boue Peña

Sustentante: Marcela Guadalupe Sánchez Fuentes



Handwritten signature of Juan Bosco Boue Peña, appearing over a horizontal line.

AGRADECIMIENTOS

A *DIOS* por iluminar mi camino con la luz del amor, por tener Tu mano siempre sobre mi hombro y Tu pie junto al mío.

A mis *PADRES* María Teresa y Humberto por regalarme lo más importante: todo su amor, esfuerzo y dedicación. Por transmitirme los valores y sentimientos necesarios para vivir en armonía.

A mi *HERMANA* Miriam por tu gran cariño, paciencia y compañía, por todos esos momentos alegres y tristes juntas.

A *Salvador Rubio* por compartir tu vida con la mía, por el amor y el respeto, por hacer cada día “Un Gran Día”.

A mis *ABUELAS* y *ABUELOS* por su ejemplo de vida.

A mis *PRIMOS* y *TÍOS* por todos los momentos compartidos.

A *Enrique Sosa* por tu amistad incondicional que me ha acompañado y ayudado siempre.

A *SHALOM* por ser mi segunda familia.

A mis *amigas* y *amigos* Liliana, Tayde, Aris, Rolando, Karina, Martha, Ursula, Juan Carlos y Karla por las jornadas de estudio y diversión.

A todos los *MAESTROS* de la *Universidad Nacional Autónoma de México* por transmitir su experiencia y conocimientos que han contribuido a mi formación profesional.

A todos los que formaron parte del presente, que se han ido y compartirán desde lejos la culminación de esta meta.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	14
TEORÍA SOBRE GELES	2
PREPARACIÓN DE GELES	10
APLICACIÓN DE GELES EN USO CORPORAL	15
VENTAJAS EN EL USO DE GELES	19
CONCLUSIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	21

INTRODUCCIÓN

En años anteriores, los fabricantes han creado versiones transparentes de docenas de productos, como colas, detergentes lavaplatos líquidos, medicamentos, artículos de uso personal como enjuagues bucales, productos para la axila, geles fijadores del cabello, etc., todo ello con el interés de posicionarlos en el mercado como puros, más suaves y más naturales.

Las ventas de la mayoría de los productos claros han caído levemente con relación a las expectativas de los fabricantes, esto puede atribuirse a que muchos productos claros debaten el concepto de claridad. ⁽¹⁾

La tendencia mercadológica de los últimos años ha indicado que los consumidores demandan artículos para el tratamiento corporal de mayor calidad y efectividad; esto ha llevado a los fabricantes a realizar esfuerzos adicionales al elaborar productos que posean un nivel aceptable de elegancia, calidad y efectividad. Para lograrlo, a su vez, los formuladores han tenido que llevar a cabo la investigación y desarrollo de más y mejores opciones para la elaboración de productos que posean dichas características y satisfacer así las necesidades de los consumidores.

Entre los principales productos que han alcanzado gran auge se encuentran los geles (productos claros), cuya aceptación se atribuye a la transparencia y versatilidad de presentaciones y aplicaciones que pueden poseer, lo que transmite al usuario una sensación de pureza, variedad y calidad.

TEORÍA SOBRE GELES

□ DEFINICIÓN

El primer paso será analizar la definición que proporciona la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos en su 6ª edición para un gel:

“Preparación semisólida, que contiene el o los principios activos y aditivos sólidos, en un líquido que puede ser agua, alcohol o aceite, de tal manera que se forma una red de partículas atrapadas en la fase líquida”.⁽²⁾

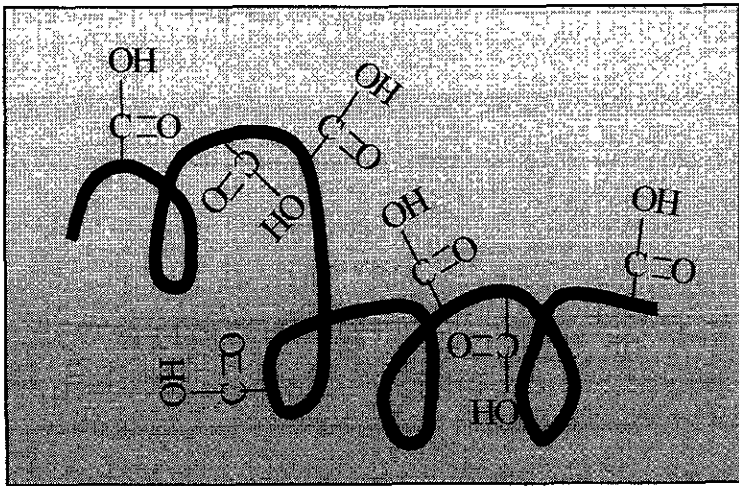
Estos deben ser elaborados con una composición tal que se deslicen al ser aplicados sobre el cuerpo. Sirven como vehículos para la aplicación tópica y oral⁽²⁾ de medicamentos, lubricantes, espermaticidas, acarreadores de anti-inflamatorios, como cosméticos en desodorantes, fijadores en el cabello y como humectantes emolientes de la piel.⁽³⁾

Expresado con otras palabras, el gel es un sistema semisólido en el cual un líquido está sostenido por una red tridimensional polimérica de origen natural, sintético o semisintético, donde se observan una gran cantidad de interacciones fisicoquímicas de enlace y relaciones cruzadas, capaz de mantener en condiciones termodinámicamente favorables la formulación, permitiendo el uso de mezclas acuosas y/o alcohólicas de bajo peso molecular con principios activos. El polímero gelificante está presente en la fórmula con una concentración porcentual baja (generalmente por debajo del 10%) y, dependiendo de la naturaleza y comportamiento fisicoquímico de éste, el gel puede tener

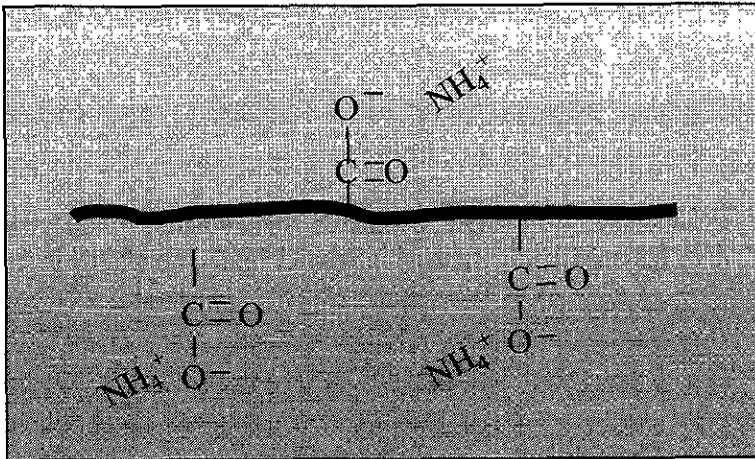
características de transparencia o turbidez, en función del estado de hidratación y/o disolución de la red polimérica.⁽³⁾

□ FORMACIÓN DE GELES

Para formar un gel se debe considerar inicialmente una fase dispersa y una dispersora (sustancia polar). La fase dispersa es quien da la consistencia que caracteriza a un gel y consiste en un polímero gelificante (carbómero). El carbómero, en su estado de polvo seco, está enrollado tensamente; éste comienza a humectarse cuando se hace interaccionar con la fase dispersora, las cadenas flexibles de polímeros se desenrollan ligeramente, interpenetrando y mezclándose por el movimiento browniano constante de sus segmentos; las cadenas se retuercen y cambian continuamente de conformación, dando un incremento ligero en la viscosidad de la mezcla.



El incremento en la viscosidad se completa cuando se realiza la neutralización del polímero con una base. La neutralización ionizada de la resina genera cargas negativas a lo largo del polímero, las repulsiones de estas cargas negativas provocan una completa extensión de la estructura polimérica; ésta es una reacción rápida, que proporciona espesamiento instantáneo y, en consecuencia, aumento en la viscosidad. ⁽⁴⁾

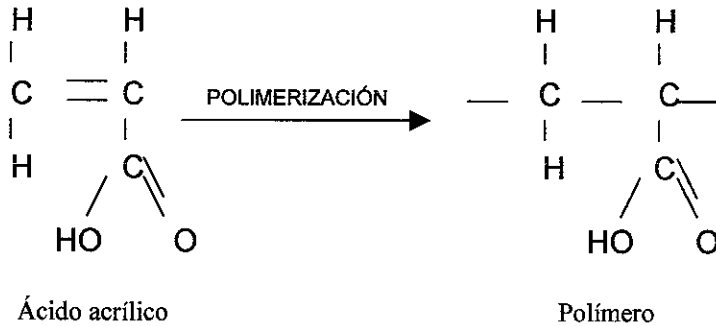


□ POLÍMERO GELIFICANTE

Los agentes capaces de producir geles son numerosos. Como se mencionó en la definición de gel, pueden ser de origen natural (goma tragacanto, pectina, alginatos), sintético (polietilén glicoles) o semisintético (metilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica y otros productos afines derivados de la celulosa).

Los agentes gelantes comúnmente empleados en la preparación de productos cosméticos son las resinas Carbopol®. La USP-NF, British Pharmacopeia, United

States Adopted Names Council (USAN) y Toiletries and Fragrance Association (CTFA), han adoptado el nombre de “carbómero” como genérico para varios tipos de Carbopol®, sin embargo, todos poseen la misma estructura de polímero del ácido acrílico:



Las principales diferencias entre estos carbómeros se refieren a la presencia de comonómeros y a la densidad de entrecruzamientos; ambos proveen propiedades específicas a cada polímero sin necesidad de cambiar la estructura molecular principal.

Teóricamente, el peso molecular estimado para los carbopoles se encuentra dentro de los valores de 700,000 a 3 o 4 billones. Los polímeros humectados tienen un diámetro de aproximadamente 2 a 7 micrones, éstos provienen de partículas poliméricas que poseen un diámetro cercano a 0.2 micrones. ⁽⁵⁾

Debido a la estructura de las resinas Carbopol®, las características de pH, temperatura y efecto de iones presentes en el medio pueden afectar sus propiedades de espesamiento, por lo que es importante analizar estos aspectos cuando se use un polímero de este tipo para proporcionar viscosidad a un producto cosmético. ⁽⁶⁾

- *Valores efectivos de pH:* Se ha encontrado que los valores de pH dentro de los cuales la viscosidad de las resinas Carbopol® mantiene valores estables son de 5 a 10; un incremento en el valor de pH genera una pérdida de viscosidad.
- *Temperatura:* Los mucílagos son estables por debajo de temperaturas de congelamiento y descongelamiento, pero forman “grumos” densos cuando están expuestos a temperaturas altas, esta tendencia es reversible cuando la temperatura decrece.
- *Efecto de iones:* El efecto de los cationes monovalentes es menor al que provocan los di o trivalentes; sin embargo, la presencia de cualquier ion soluble en el medio provoca un decremento en la viscosidad.
- *Eficiencia en espesamiento:* Este aspecto está estrechamente relacionado con el valor de pH: se ha observado que las resinas Carbopol® al neutralizarse generan mayor viscosidad y estabilidad que las resinas sin neutralizar.

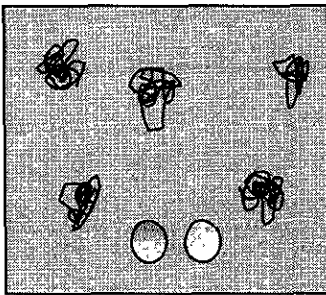
En función de su estructura y comportamiento, se tienen resinas poliméricas que poseen diferentes propiedades reológicas dependiendo de los siguientes factores:

- tamaño de partícula
- peso molecular de entrecruzamientos
- distribución de entrecruzamientos

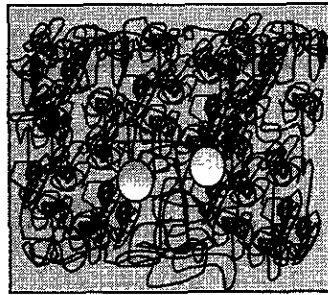
- total de unidades terminales (cadenas libres finales).

Los polímeros de alto peso molecular que poseen gran cantidad de entrecruzamientos proveen mucilagos con flujo lento; por el contrario los de bajo peso molecular, que tienen menos entrecruzamientos, permiten tener flujos de larga viscosidad.

Otra característica generada por la cantidad de entrecruzamientos en los polímeros de ácido acrílico es la capacidad que puedan poseer para suspender partículas insolubles, habilidad que está relacionada con la cantidad del polímero que se emplee. Cuando se tiene un Carbopol® con alta proporción de entrecruzamientos, será difícil que el polímero se extienda a bajas concentraciones; entonces, habrá espacios con baja viscosidad entre las partículas de gel impidiendo la suspensión de partículas insolubles. En altas concentraciones las partículas de gel rígidas se tocan unas con otras, generando un sistema con alta resistencia a fluir, lo que permite la suspensión de componentes insolubles. ⁽⁷⁾



0.1% Carbómero con alta densidad de entrecruzamientos



1.0% Carbómero con alta densidad de entrecruzamientos

En función del uso creciente de resinas Carbopol® se ha desarrollado una nueva generación de carbómeros (fáciles de dispersar) que poseen características que los hacen destacar frente a los carbómeros tradicionales:

- Se fabrican con sistemas de solventes ecológicamente preferidos (acetato de etilo y ciclohexano).
- Poseen baja energía superficial por lo que es posible lograr una humectación rápida, el agua penetra en el centro de la partícula antes de que se hidrate.
- Es posible realizar una rápida dispersión.
- Poseen bajo valor inicial de viscosidad.

Los representantes de esta nueva generación de polímeros son el Carbopol®Ultrez™10 y el Carbopol®ETD™2020, cada uno de ellos provee beneficios adicionales.⁽⁸⁾

El Carbopol®Ultrez™10 puede usarse en lociones, cremas y geles transparentes o hidroalcohólicos. Aunque presenta baja tolerancia a iones, posee flujo corto, alta viscosidad, alta claridad y alto poder suspensor, además de tener un tiempo de humectación corto (5 minutos aproximadamente). No se usa para la fabricación de geles con tensoactivos o alto contenido de electrolitos. La red tridimensional del Ultrez™10 es estrechamente compacta, por lo que las partículas hinchadas proveen una resistencia significativa a fluir; esta estructura se mantiene estable por debajo de las presiones de corte. Cuando la presión que se aplica sobre el gel excede la presión crítica

de suspensión, las partículas polimerizadas comienzan a moverse y la masa del gel fluye. Por sus bondades es capaz de reemplazar a algunos carbómeros tradicionales como el Carbopol® 934, 940 y 941. ⁽⁹⁾

El Carbopol®ETD™2020 da un eficiente poder espesante, gelante y de suspensión en sistemas que contienen electrolitos y surfactantes aniónicos y/o anfotéricos, posee flujos de larga viscosidad y proporciona brillante claridad en geles; su hidratación es lenta y se humecta rápidamente, mantiene estabilidad en caliente, congelamiento y descongelamiento. Sus dispersiones son poco susceptibles a formación de grumos, aunque a bajas concentraciones las partículas aglomeradas pueden separarse al suspender el mezclado, por lo que es recomendable usar concentraciones mayores al 2%. ⁽¹⁰⁾

PREPARACIÓN DE GELES

Existe una amplia gama de productos cosméticos diseñados para su aplicación tópica. Lo primero que debe considerarse cuando se pretende preparar un producto de uso corporal son las características que con éste se desean impartir. Por tanto, los aspectos a observar para desarrollar la formulación de un gel son:

- Características que debe impartir el gel sobre la piel para que deje una sensación de tersura y suavidad.
- Se busca que su aplicación sea en diferentes regiones del cuerpo.
- Que conserve sus propiedades fisicoquímicas en los climas a los que estará expuesto.
- Apariencia, color cristalino, fragancia ligera y fresca.
- La concentración del principio activo debe ser adecuada para permanecer en solución.
- Debe usarse la mínima cantidad de solvente para solubilizar el ingrediente activo y mantener un favorable coeficiente de partición.
- Los ingredientes del vehículo (gel) deben aumentar la permeabilidad al estrato corneo.
- El principio activo debe ser soluble en el vehículo.

- También se debe considerar la estabilidad de los ingredientes activos, de la viscosidad, la distribución del tamaño de partícula, el pH, la susceptibilidad a contaminación microbiana, entre otros. (11)

Cuando estos aspectos se han tomado en cuenta, es necesario examinar la manera en que se pretende preparar el gel. Un aspecto importante es la adición del espesante, ya que su inadecuada dispersión evitará la consistencia deseada para el gel. Existen dos maneras de adicionar el espesante: directa o indirectamente.

El método directo consiste en agregar el espesante directamente en el agua. A su vez, esta adición puede realizarse de dos maneras, dependiendo del equipo con el que se agite la mezcla:

1. Si se cuenta con un mezclador de velocidad variable, se agrega lentamente el espesante al agua con agitación moderada, después de unos minutos el polímero puede estar totalmente dispersado, en este momento es recomendable disminuir la velocidad de agitación para evitar entrapamiento de aire.
2. Si no se cuenta con ese tipo de mezclador, el polímero puede esparcirse en la superficie del agua y esperar a que se humecte (para un polímero de nueva generación tarda aproximadamente 5 minutos). La dispersión del espesante se tiene una vez que no se observan puntos blancos en la superficie o dispersos.

El método indirecto consiste en agregar el espesante en la fase oleosa; en este tipo de adición, el

polímero se mezcla como parte de los componentes oleosos, formándose pequeños agregados que se rompen por agitación ligera; al adicionar la fase oleosa a la acuosa, el carbómero migra al agua generando espesamiento de la mezcla. Este método puede usarse sólo cuando la fase oleosa es no polar; esto puede comprobarse agregando un poco de polímero a una pequeña cantidad de fase oleosa: la generación de espesamiento indica que algún componente oleoso es polar y está ocurriendo una gelación prematura.⁽¹²⁾

Una vez que se tiene al espesante dispersado, se puede realizar otro paso del proceso o bien neutralizar. En el caso del método indirecto, el neutralizante puede agregarse en la fase acuosa antes o después de la unión con la fase oleosa.

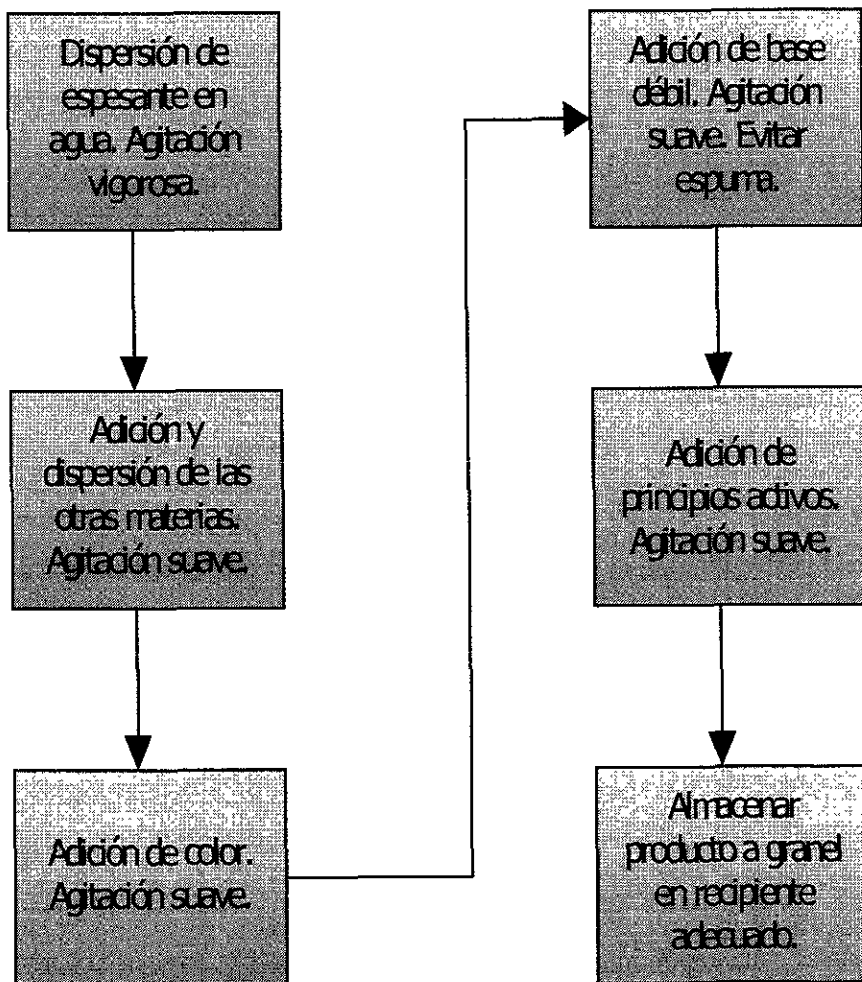
Como se mencionó en el capítulo anterior, la neutralización del polímero generará el incremento en la viscosidad. Los agentes neutralizantes empleados son generalmente hidróxido de sodio (NaOH) al 10-20% y algunos tipos de amina como trietanolamina (TEA) al 99% o tiometamina (TRIS AMINO®).⁽¹⁰⁾

Con los carbómeros fáciles de dispersar es posible formar dispersiones uniformes a una concentración mínima de 2% en peso, esto sirve para generar preparados "almacenables". Con el fin de lograr suficiente viscosidad en éstos, puede realizarse una neutralización parcial empleando el 10% de la cantidad necesaria de agente neutralizante para todo el lote; esto origina un aumento de pH y de viscosidad en la dispersión debido al desenrollamiento parcial o hinchamiento del polímero.⁽⁸⁾

Cuando la preparación contiene cationes metálicos o iones se puede perder la viscosidad; por tal motivo, se

debe adicionar un agente quelante como el EDTA después de que el gel ha sido parcialmente neutralizado.

En el siguiente diagrama se muestra un proceso general en la preparación de geles.



En este procedimiento es importante prestar atención especial a las etapas críticas del proceso y así obtener un gel con las características deseadas:

- *Dispersión de espesantes:* Como se ha especificado en este capítulo, la adición del polímero gelificante será el responsable principal de la consistencia esperada para el gel. Se deben seguir las indicaciones del fabricante. En esta etapa es muy importante dar el tiempo adecuado de agitación.
- *Eliminación de aire del producto:* Cuando se termina la dispersión del espesante, se requiere eliminar el aire englobado en el producto. Esto se logra con agitación suave y durante el tiempo necesario para desaparecer la espuma de la superficie.
- *Coloración del gel:* Se recomienda realizar la coloración del gel antes de adicionar la base débil para facilitar la homogeneización del colorante en el producto.
- *Reacción de gelificación:* Se adiciona la base débil al producto con agitación suave tratando de obtener buena turbulencia sin introducir aire. En esta etapa se obtiene una viscosidad alta en el producto.

APLICACIÓN DE GELES EN USO CORPORAL

Tradicionalmente en los productos de uso corporal se recurría a la oclusión de la piel como medio para aumentar la humectación. Las grasas y aceites, que son los agentes más oclusivos, inducen la mayor hidratación por acumulación del sudor en la interfase entre la superficie cutánea y el vehículo ya que eliminan casi por completo la salida y/o evaporación de las gotas de sudor. Sin embargo, es posible que aplicando una matriz acuosa directamente en el sitio de interés, se promueva la hidratación y absorción percutánea sin ocluir la piel, por lo que un gel puede constituir una forma más eficiente, estética y limpia para la aplicación de cosméticos en la piel.

Como se mencionó con anterioridad, uno de los principales componentes en un gel es el ingrediente espesante; los utilizados con mayor frecuencia en los geles de uso corporal son, de los carbómeros tradicionales, Carbopol® 910NF, 934NF, 940NF, 941NF, 980NF, 981NF, 1342NF, 1382 y los fáciles de dispersar, Carbopol®Ultrez™10 y Carbopol®ETD™2020.

La absorción percutánea es un proceso complicado y afectado por múltiples factores: biológicos (edad y condición de la piel, sitio anatómico, metabolismo de la piel, circulación sanguínea) y físicoquímicos (hidratación y temperatura de la piel). Cuando hay moléculas moviéndose de un lado a otro de la piel intacta del ser humano, la ruta de entrada más viable en la piel sana e íntegra es la región folicular; el estrato córneo intacto es en sí mismo la capa menos permeable de la piel. Los productos de tratamiento corporal alcanzan los orificios de

los folículos pilosos: cada uno de ellos tiene asociada, de manera directa, una glándula sebácea y así se puede rebasar la barrera del estrato córneo y el resto de las capas de la piel. Sin embargo, la ruta más común que el fármaco sigue es función casi exclusiva de sus propiedades fisicoquímicas, aunque parece ser que la vía más transitada es aquella de la ruta transfolicular, a través de los microscópicos espacios entre el vello y la pared folicular. ⁽¹³⁾

En la búsqueda de una mejor opción para los consumidores, en los últimos años se ha diseñado una serie de productos para tratamiento corporal a base de gel. A continuación se presenta una lista de ellos con sus fórmulas básicas.

Gel acondicionador para modelar el cabello

A. Agua demineralizada	92.45
B. Carbopol® 940	0.7
C. Glicerina	4.0
Pantenol	0.2
Copolíol de dimeticona	1.0
EDTA sódico	0.1
D. TEA 50%	1.3
DMDM hidantoína	0.25

Gel de glicerina

A. Agua demineralizada	76.1
Carbopol® 940	0.7
PEG-150 (Carbowax 8000)	0.5
B. Glicerina	18.0
Sorbitol 70%	2.0
C. Agua demineralizada	2.0
Trietanolamina	0.7
D. Conservador	c.s
Fragancia	c.s.

Gel humectante con aloe vera para después de asolearse

A.	Agua demineralizada	88.4
	Carbopol®ETD™ 2020	0.8
	DMDM hidantoína	0.3
	Hidróxido de sodio 18%	0.6
B.	Agua demineralizada	5.0
	Cera copoliol de dimeticona (Biowax de Biosil o equivalente)	1.0
	EDTA disódico	0.2
	Gel de aloe vera	2.5
	Hidróxido de sodio 18%	1.0
	Colorante verde (solución 0.1%)	0.2

Gel quita esmalte para uñas

A.	Acetona	73.0
	Agua deionizada	9.5
	Propilenglicol	9.5
B.	Carbopol® 940	1.5
C.	TEA	1.5
D.	Glicerina	5.0
	Solución de color	c.s.
	Fragancia	c.s.

Gel alcanforado para relajamiento muscular

A.	Agua demineralizada	63.0
	Carbopol® 940	0.5
B.	Alcohol isopropílico	30.0
	Cristales de alcanfor	1.0
	Propilenglicol	5.0
	Trietanolamina	0.5

Gel reafirmante y anticelulítico

A.	Agua deionizada	57.9
	Carbopol® 940	0.8
B.	Alcohol etílico	30.0
	Alcanfor en polvo	1.0
	Mentol en cristales	0.5
C.	Extracto glicólico de hiedra	3.0
	Extracto alcohólico de romero	3.0
	Extracto alcohólico de manzanilla	3.0
D.	Trietanolamina	Aprox. 0.8

Gel sanitizante para manos

A.	Agua deionizada	18.1
	Carbopol®ETD™2020	0.5
B.	Propilenglicol	0.5
	Alcohol etílico	80.0
	Pelemol G7-A	0.4
	Ethomeen C-25	0.5
C.	Color	c.s.
	Fragancia	c.s.

Gel antiséptico

A.	Agua deionizada	93.8
	PVP-Yodo	2.0
B.	Carbopol®934P NF	2.0
C.	TEA	2.2

**** FORMULAS DE *BFGoodrich* Y Multiquim ****

VENTAJAS EN EL USO DE GELES

La aplicación corporal de geles tiene beneficios asociados a su apariencia, aplicación y preparación.

En cuanto a las características físicas favorables que con éste tipo de formulaciones semisólidas se pueden obtener, es posible mencionar la imagen limpia, pura y natural que transmiten, la forma única y atractiva en que se presenta el producto y la posibilidad de tener empaques novedosos y sistemas de dispensación que complementan su estética visual.

Los productos en gel están diseñados para proporcionar una sensación fresca y no grasosa, permitiendo el contacto de los ingredientes activos con la piel sin ocluirarla, lo que los hace más agradables en su aplicación.

La preparación de un gel, como se analizó con anterioridad y tomando en cuenta los puntos críticos del proceso, es un procedimiento sencillo de realizar.

Con el empleo de las resinas poliméricas se puede garantizar la obtención de un producto seguro y estable que no genere sensibilidad cutánea (sin tomar en cuenta los ingredientes activos), que posea buen espesamiento y eficiente suspensión de partículas insolubles.

Adicional a estas ventajas, al usar carbómeros de la nueva generación, se minimiza el tiempo de dispersión y al tener la facilidad de preparar soluciones almacenables con éstos polímeros se disminuye el tiempo y costo total de producción. ⁽⁸⁾

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CONCLUSIONES

Se ha demostrado que quienes utilizan productos cosméticos a menudo encuentran placer y satisfacción psicológica, lo cual puede inducir efectos físicos y mentales favorables, generando así una conexión entre los beneficios en la aplicación de un producto de tratamiento corporal y el bienestar del cuerpo en general.⁽¹⁴⁾

Diversos estudios indican que los consumidores clasifican a los productos claros y transparentes como superiores y de alta calidad. Las características físicas de los geles permiten dar al consumidor la apariencia que busca.

Durante los últimos 40 años, por su uso seguro y efectivo, los carbómeros se han convertido en el material estándar para espesar, suspender y estabilizar emulsiones en la industria del cuidado personal.⁽²⁾ Los avances en la tecnología de éstos productos han logrado conformar una nueva generación de carbómeros fáciles de dispersar que, con su comportamiento único y sus propiedades reológicas, ofrecen a los formuladores de artículos para el cuidado personal nuevas y más económicas alternativas en la formulación de diferentes productos como geles donde es posible lograr gran transparencia y óptima viscosidad.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Reheis Chemical Company, 2000, "Los antitranspirantes toman una << clara >> delantera", Ciencia Cosmética, Enero – Febrero, pp. 12-15.
- (2) Secretaría de Salud, Gobierno Mexicano, 1994, "Farmacopea de los Estados Unidos mexicanos", 6ª edición, México, pp. 17.
- (3) Banker G.S., Rhodes C.T., 1989, "Modern Pharmaceutics", 2nd edition. Marcel Dekker Inc., USA, pp. 302.
- (4) BFGoodrich Company, 1994, "Carbopol®. Polymers in Semi-Solid Products", Bulletin 8, USA.
- (5) BFGoodrich Company, 1994, "Carbopol®. Nomenclature and Chemistry", Bulletin 3, USA.
- (6) BFGoodrich Company, 1994, "Carbopol®. Thickening Properties", Bulletin 11, USA.
- (7) BFGoodrich Company, 1994, "Carbopol®. Flow and Suspension Properties", Bulletin 12, USA.
- (8) Desai D.D., Schmucker-Castner J.F., Hasman D.F., 1995, "Measurement and Understanding of Performance Properties Between New and Traditional Carbopol® Polymers", The BFGoodrich Company, USA.
- (9) BFGoodrich Company, 1995, "Carbopol®Ultrez™10 Polymer for Personal Care Applications", USA.

- (10) BFGoodrich Company, 1995, "Carbopol® Fácil de Dispersar 2020, para Aplicaciones del Cuidado Personal", USA.
- (11) BFGoodrich Company, 1994, "Carbopol®. Formulating Topical Products", Bulletin 14, USA.
- (12) BFGoodrich Company, 1994, "Carbopol®. Dispersing Procedures" , Bulletin 9, USA.
- (13) Mukhtar Hasan, editor, 1992, "Pharmacology of the skin", CRC Press Series in, Chapter 2: Percutaneous Absorption, USA, pp. 14-27.
- (14) Chihoki K., Kimura,S., 1995, "Beneficios psiconeuro- inmunológicos de la cosmética", Ciencia Cosmética, Vol.1, No.3, Julio - Septiembre, pp. 39-49.

BIBLIOGRAFÍA NO CITADA

- (1) BFGoodrich Company, 1994, "Carbopol®934 NF versus Carbopol®974 NF", USA.
- (2) BFGoodrich Company, 1995, "Optimizing Clarity and Viscosity of Aloe Vera Gel Formulations Using Carbopol®ETD™2020 Polymer", USA.
- (3) Helman J., 1997, "Farmacotécnia Teórica y Práctica", CECSA, México, pp. 2283-89.

- (4) Laba, D. 1993, "Rheological Properties of Cosmetics and Toiletries", Marcel Dekker Inc., New York, pp.275-287.
- (5) Lachman L., Liberman H.A., 1989, "The theory and practice of industrial Pharmacy", 2nd edition, Lea&Febiger, USA, pp. 215-242.
- (6) Martin E.W, Cook E.F. et al, 1967, "Remington's Practice of Pharmacy", 12th edition, Mack Publishing Co., USA, pp. 407.
- (7) Müller P.M. and Lamparsky D., 1991, "Perfumes, Art, Science and Technology", Elsevier Applied Science, USA, pp.350-361.
- (8) Yamaguchi Y., Mega N., Sanada H., 1993, "Components of the Gel of Aloe Vera(L) Burm.F.", Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 55 (8) 1350-2.