

17
205



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

ANALISIS DE FILTROS SOLARES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICA

PRESENTA

VIRGINIA MARIA HERNANDEZ HERNANDEZ

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



México, D.F.

1994.



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.

Jurado Asignado

Presidente : Prof. JUAN BOSCO BOUE PEÑA

Vocal : Prof. FRANCISCO FERNANDEZ NORIEGA

Secretario : Prof. CARLOS ROMO MEDRANO

1er. suplente : Prof. PEDRO VILLANUEVA GONZALEZ

2do. suplente : Prof. ROBERTO FRANCISCO RODRIGUEZ VASQUEZ

Sitio donde se desarrolló el tema : Facultad de Química

Asesor : I. Q. JUAN BOSCO BOUE PEÑA



Sustentante : VIRGINIA MARIA HERNANDEZ HERNANDEZ

VIRGINIA M. HERNANDEZ

DEDICATORIAS:

MAMITA:

Gracias a ti soy lo que con tu confianza y cariño forjaste dándome espíritu de fortaleza en los momentos más importantes de mi vida. Aún cuando has partido, sé que me acompañas y compartimos la culminación de un deseo ahora realizado.

PAPA:

Tu confianza y aliento tuvieron por fin impulsarme hasta el final. Gracias

AURA Y LALO :

Que este sencillo trabajo despierte en ustedes una inquietud de superación constante. Ustedes evocan lo más delicado de mis sentimientos, ya que de Aura aprendí a comprender a mis padres y a ser madre. De Lalo, sé que para poder llegar a la cima, el tiempo no es una barrera si juntos podemos lograrlo.

MIGUEL :

Tu optimismo y perseverancia durante éstos años, fortalece el amor que nos ha mantenido juntos, así como tu ayuda para la estructuración y estética de éste trabajo.

ALEJANDRO :

Tu carácter fuerte y dinámico, así como tu comprensión, cariño y hermandad que acrecentamos, me ayuda a aprender que siempre cuento contigo.

SR. LORENZO CERON Y SRA. VIRGINIA MIRANDA :

Por su consideración y afecto, con respeto y agradecimiento.

ESTELA Y JAIME :

Que sus anhelos se realicen, así como ustedes me alentaron a realizar los míos.

ALITO Y LIZ :

Que cada obstáculo que encuentren en la vida, lo afronten como un reto y a la vez como una oportunidad para ser un triunfador.

A mis tías **GRACIELA y JOSEFINA** con todo mi aprecio.

PROFESOR : JUAN BOSCO BOUE PEÑA

Agradezco su paciencia y consideración a este trabajo. Deseando que siga con su excelente sentido del humor y realización profesional.

PROFESOR : FRANCISCO FERNANDEZ NORIEGA

Por su atención y colaboración.

PROFESOR : CARLOS ROMO MEDRANO

Como un gran amigo, cuyas experiencias transmite para aprender de ellas.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	4
CAPITULO I. ANALISIS DE FILTROS SOLARES	8
1.1 FISICO	10
1.2 QUIMICO	14
1.3 CROMATOGRAFICO	17
1.4 ESPECTROSCOPICO	20
1.5 RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR	23
1.6 ESPECTRO INFRARROJO	23
1.7 ESPECTROSCOPIA DE MASAS	23
CAPITULO II. ABSORBEDORES DE UV PARA FILTROS SOLARES	25
CAPITULO III. METODOS DE PRUEBA	52
CAPITULO IV. FOTODEGRADACION DE FILTROS SOLARES	62
CAPITULO V. NUEVAS FORMULACIONES	69
CONCLUSIONES	93
BIBLIOGRAFIA	95

INTRODUCCION

LOS EFECTOS UV-B Y UV-A SOBRE LA PIEL

La radiación de longitud de onda corta UV que llega a la superficie de la tierra a través de los efectos filtrantes de la atmósfera terrestre causa eritema (quemaduras, oscurecimiento retardado, cáncer en la piel, envejecimiento prematuro de la piel y varias reacciones de fotosensibilización) en los individuos.

A nivel celular, éste efecto se puede ver en la epidermis de las llamadas "células quemadas por el sol ", las cuales son sumamente dañadas por exposición al UV-B y por cambios dentro de las células Langerhans . Esto está relacionado con la baja eficiencia a la Inmunidad de la piel después de la exposición al UV-B.

Consideremos dos aspectos importantes :

1. Los rayos UV-A son mucho más predominantes que los rayos UV-B sobre la superficie de la tierra.

En los días soleados de verano predominan los rayos UV-A sobre los UV-B y en otras ocasiones se ha visto que los UV-A es el único componente presente ya que el UV - B declina dramáticamente con el ángulo solar del zenith y en presencia de nubes.

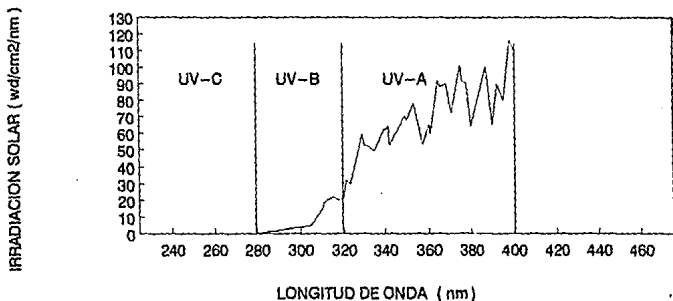
Así, los rayos UV-A son mucho más importantes durante el día a latitudes muy altas en primavera , otoño e invierno. En la gráfica que se encuentra a continuación tenemos el espectro solar que se encuentra en la región Ultravioleta (UV), clasificándolo en:

UV-C -----> 200 - 280 nm no hay eritema

UV-B -----> 280 - 320 nm

UV-A -----> 320 - 400 nm

ESPECTRO SOLAR EN LA REGION UV SOBRE
LA SUPERFICIE DE LA TIERRA



2. Los rayos UV-A penetran en la piel mucho más que los UV-B, siendo peligroso debido a que frecuentemente llegan a la dermis y no sólo a la epidermis.

Las radiaciones UV-A causan eritema retardado ó retrasado, sus características son diferentes a las de UV-B lo cual sugiere que los mediadores del eritema sean distintos para UV-A y UV-B.

Se ha incrementado una amplia variedad de productos que ofrecen protección UV-A. Algunos serán usados en pacientes con particular sensibilidad a UV-A requiriendo de gran eficiencia. Otros contendrán bajos niveles de filtros UV-A para justificar un bajo grado de envejecimiento prematuro de la piel para humectantes de uso diario.

Por muchos años los materiales evaluados para protección de UV-A fueron agentes bloqueadores físicos tal como ZnO y TiO₂, y las benzofenonas .

Los dos primeros son agentes bloqueadores que adolecen de serias desventajas, pues dejan una capa blanca visible sobre la piel ; ésto es aceptable algunas veces para protección de nariz y labios en situaciones especiales tal como el ski y ciertos deportes de verano. Para lograr mejores resultados se usan combinaciones de filtros solares de UV-A y UV-B, empleandolos segun el tipo de protección que se necesite: así habrá personas con particular sensibilidad al UV-A requiriendo de gran efectividad.

Otros pacientes necesitarán bajos niveles de concentración de filtros UV-A que justifiquen el daño antiprematuro de bajo grado. Entre esos extremos se encuentran los filtros bajo un espectro de amplia protección en la piel .

Cada categoría de productos se puede equipar para justificar diferentes niveles de protección sobre las bases de :

- * Necesidad
- * Costos
- * Seguridad

Así se adoptó un sistema de índice numérico para atribuir productos a la banda apropiada. Cualquier proporción para índice de protección UV-A con aplicabilidad universal incluirá las siguientes características:

- 1.- Proveer una guía útil a los usuarios
- 2.- Tener mérito técnico
- 3.- Ser reproducible

4. – Versatilidad de uso para protección de UV–A
5. – Ser universalmente aceptado y aplicado
6. – Ser ético y evitar la experimentación animal

Resumiendo, los rayos ultravioleta UV–A incrementan su importancia en la industria de cosméticos y artículos de tocador.

El objetivo del presente trabajo es realizar investigaciones sobre el control de calidad de los filtros solares a partir de las materias primas hasta el producto terminado analizando los factores que afectan su efectividad.

CAPITULO I

ANALISIS DE PROTECTORES SOLARES

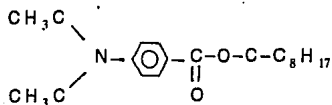
El rápido crecimiento en la demanda de los protectores solares por parte de los consumidores para contrarrestar los efectos negativos por excesiva exposición al sol, ha ocasionado una introducción masiva de agentes activos en los protectores solares que se encuentran en una alta gama de cosméticos y artículos de tocador.

Esto ha llevado a un aumento en la preocupación por el control de calidad químico, así como el desarrollo de métodos analíticos de materias primas y las combinaciones de protectores solares químicos, como mezclas para lograr factores más altos de protección .

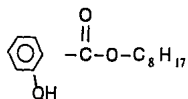
Debido a la diversidad de procedimientos analíticos, se requiere de un análisis químico exacto de los protectores solares, tanto en las materias primas como en mezclas con graneles y el diseño de pruebas de contraste para separar e identificar los protectores solares en formulaciones cosméticas.

ESTRUCTURA QUIMICA

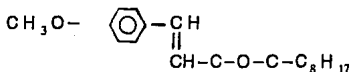
Del bloque de protectores solares aprobados por la FDA (Food and Drug Administration), la gran mayoría tienen una estructura química representada por una o dos orientaciones en las posiciones orto y para como se presenta a continuación :



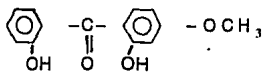
1 OCTIL DIMETIL PABA



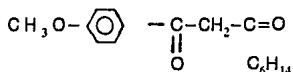
1 OCTIL DIMETIL SALICILATO



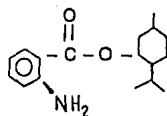
2 OCTIL P-METOXICINAMATO



DIOXIBENZONA



3 BUTILMETOXIDIBENZOILMETANO



3 MENTIL ANTRANILATO

LAS ESTRUCTURAS SON:

- 1.- PARA AMINO BENZOATOS
- 2.- SALICILATOS
- 3.- CINAMATOS
- 4.- BENZOFENONAS
- 5.- PRODUCTOS MISCELANEOS

Los siguientes métodos incluyen la metodología requerida para análisis, así como otros usados en el comercio internacional .

ANALISIS FISICO

1.- OLOR

Generalmente exhiben poco o ningun olor . Deben compararse contra un estandar que se guarda seco y fresco en botellas ambar protegidos de la luz y el calor.

El estandar debe cambiarse en un período de 6 a 9 meses. El olor debe ser inspeccionado en papel secante y no directamente en el contenedor.

El producto no puede almacenarse cerca de materiales odoríferos ya que puede existir contaminación cruzada para productos que normalmente son inodoros, sobre todo si son líquidos viscosos ó sólidos .

2.- COLOR

El color de los filtros solares se anota especialmente en hojas de control . Se debe tener cuidado cuando se compara el color de un nuevo lote con el estandar.

El estandar puede cambiar de color si se almacena más de seis meses por lo que se debe revisar con frecuencia la fecha de preparación, pues si se fabrica un nuevo lote y el estandar ya caducó, se puede interpretar que hay defecto en la fabricación o procesamiento.

Para algunos filtros líquidos es factible restaurar el color original por tratamientos químicos sencillos.

Por ejemplo los derivados de PABA y cinamatos se oscurecen durante el almacenamiento

por una posible oxidación del aire.

Los derivados fenólicos como los salicilatos pueden interactuar con contaminantes de hierro (Fe) formando coloraciones rosáceas.

Deben evitarse los tambores metálicos que no tengan recubrimiento interno tipo epóxico o similar.

3.- APARIENCIA FISICA

Sin recurrir a ningún instrumento, la apariencia física sólo puede ser crítica para rechazar ó aceptar el protector solar . Se observa la naturaleza del producto: si éste es sólido ó líquido, claro o turbio, viscoso o de libre flujo. Se comprueba presencia de partículas, sedimentos o sustancias extrañas en el producto.

4.- PUNTO DE FUSION.

Esta propiedad es aplicable a filtros solares sólidos tales como benzofenonas o PABA. Se observa el comportamiento durante el proceso de fusión, se reporta cualquier hinchazón, sudoración, carbonización u otras características. Esto puede revelar información acerca de la pureza de las materias primas de los filtros solares.

5.- INDICE DE REFRACCION.

Este método se aplica a protectores solares líquidos que no sean demasiado viscosos para analizarse.

El índice de refracción n_{20} es el cambio de dirección de un rayo de luz que pasa de un medio a otro de diferente densidad.

El índice de refracción de una sustancia se puede expresar como una relación comparativa de velocidad de la luz: en el vacío respecto a la sustancia .

Esto varía con la longitud de onda de la luz incidente, temperatura y presión. La fuente de luz normal es la línea D del sodio a una temperatura estandar de 20 °C, este método se aplica a filtros solares líquidos que no sean demasiado viscosos para analizarse.

6.- GRAVEDAD ESPECIFICA

Es la relación de la densidad de una sustancia respecto a una de referencia (agua). En todas las determinaciones será especificada la temperatura. Cuando no se dispone de un cromatógrafo de gases, esta propiedad es útil para establecer la pureza del material.

7.- ROTACION OPTICA

Es el cambio de rotación del plano de la luz polarizada a la izquierda o la derecha cuando pasa a través de una molécula conteniendo una o más átomos de carbono asimétricos. Para éste objetivo se emplea el polarímetro y uno se aplica a protectores solares que son ópticamente activos.

8.- SOLUBILIDAD

El proveedor debe recomendar un método para el monitoreo del comportamiento de solubilidad de los protectores solares en diversos solventes. Dependiendo del uso que se le va a dar, los protectores solares deben ser probados a varias

concentraciones en solventes de distinta polaridad.

Normalmente una solución al 5% de protector solar se prueba en :

- * Agua
- * Etanol
- * Hexano
- * Aceite mineral
- * Miristato de isopropilo
- * Acetona
- * Palmitato de Isopropilo
- * Glicerina

9.- DETERMINACION DE HUMEDAD

La presencia de humedad en el protector solar puede ser perjudicial a ciertas aplicaciones. Debe realizarse una titulación de KARL - FISHER (manual o automática) para la determinación del contenido de humedad si se sospecha que el producto contiene más del 0.5 % de agua.

10.- PUNTO DE INFLAMACION

Es la temperatura a la cual se incendia o se inflama una substancia, realizandose la prueba en una copa cerrada. Una determinación del punto de inflamación abajo de los 140 °F la clasifica como flamable y posible combustible.

Si el protector solar tiene bajo punto de fusión , se debe tener cuidado en el manejo y almacenamiento del material por el potencial de riesgo que posee . Los contenedores

deben identificarse con etiquetas que indiquen su riesgo, así mismo, permite dar información al transportista para que le busque un acomodo ideal.

11.- VISCOSIDAD

La viscosidad es una medida de la resistencia del protector solar y se expresa en $(\text{dinas})(\text{seg})/(\text{cm}^2)$ o en poises. En la industria es más común el uso de centipoise, es decir la centésima parte del poise.

ANALISIS QUIMICO

En ésta parte del presente estudio se tratará:

- La naturaleza (Análisis cualitativo), así como la cantidad presente de materia (Análisis cuantitativo).

En cuanto al análisis cualitativo es la determinación de los constituyentes del protector solar.

En el análisis cuantitativo se comparan las determinaciones o cantidades que se encuentran presentes.

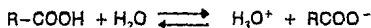
1.- VALOR DE SAPONIFICACION.

Se define como el número de miligramos de KOH requeridos para la saponificación del éster y neutralización del ácido libre en un gramo de muestra. Los valores promedio oscilan entre 180 - 240 mg.

Este método se emplea en los protectores solares que contienen ésteres. El cual puede ser convertido a un ácido carboxílico y alcohol por una hidrólisis alcalina, el ácido se detecta y cuantifica por neutralización.

2.- VALOR DE ACIDEZ

En solución acuosa, un ácido carboxílico existe en equilibrio con el anión carboxilato y el ión hidrógeno.



$K_a = [\text{RCOO}^-] * [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{RCOOH}]$ donde K_a es la constante de acidez

Cada ácido carboxílico tiene su K_a característico, el cual indica cuán fuerte es. Puesto que la acidez es la relación entre el material ionizado y el no ionizado, resulta que cuanto mayor sea K_a , tanto mayor es la ionización, y tanto más fuerte es el ácido. Así se emplea K_a para comparar las fuerzas de ácidos diferentes.

Algunos protectores solares contienen ácidos carboxílicos, los cuales pueden estar presentes como productos no reaccionados desde la síntesis del protector solar. (por ejemplo esterificación) como degradación de productos (por ejemplo aldehídos) o como parte de un compuesto (por ejemplo PABA). La cantidad de ácido presente es determinada por titulación con una base estándar.

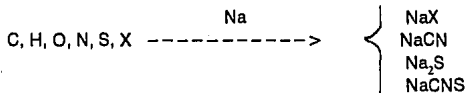
Si el valor del ácido es para determinar impurezas, se observarán valores inferiores a dos.

3.- ANALISIS DE GRUPO FUNCIONAL

Se basa en la teoría y técnica para identificar compuestos orgánicos. Este estudio organiza el conocimiento acumulado sobre las propiedades físicas, las estructuras y las reacciones de compuestos orgánicos que están en forma sistemática de identificación lógica.

Fusión de compuestos orgánicos con metales.

Los elementos que ordinariamente se encuentran con el C, H, O, son: Nitrógeno, Azufre y Halógenos (X).



La identificación de éstos elementos se basa en su conversión a compuestos iónicos solubles en agua y en la aplicación a éstos de pruebas específicas. Algunos reactivos son específicos para un grupo funcional en particular, ensayando para obtener una clasificación de aceptación o rechazo.

Al mismo tiempo que se efectúa una prueba con la substancia desconocida, se realizará una prueba de control con los compuestos conocidos sugeridos en cada experimento. Así es posible hacer comparaciones directas e inmediatas entre los resultados de los experimentos sobre los compuestos conocidos y el desconocido.

Es muy importante la cuidadosa observación de cómo se manifiestan las pruebas positivas y negativas.

4.- CONTENIDO METALICO

La presencia de contaminantes metálicos, tales como el hierro o cromo, pueden afectar el color, olor y ocasionalmente el rendimiento o la función del protector solar.

Se recomienda el análisis de éstos metales por el uso de espectroscopía de absorción atómica o el uso de procedimientos cromatográficos.

ANALISIS CROMATOGRAFICO

Se puede definir como: " La ciencia de Técnicas de Separación que involucran una fase móvil a través de una fase estacionaria ".

La habilidad para separar varios componentes en una mezcla de protector solar (debido a la presencia de impurezas ó isómeros) se basa en la separación selectiva y preferencial de aquéllos componentes entre fase móvil y fase estacionaria.

1.- Cromatografía en capa fina (TLC)

Se puede usar efectivamente en ensayos con filtros solares desarrollando un sistema de solventes adecuado para su aplicación específica. Con reactivos y atomizadores comercialmente adecuados , se logran determinaciones rápidas, confiables y económicas.

2.- Cromatografía Gas - Líquido (GLC)

En los últimos veinte años se ha hecho extensivo el uso de la cromatografía gas-líquido (también conocido como cromatografía de gases o cromatografía en fase vapor) en el

análisis de moléculas orgánicas suficientemente volátiles y térmicamente estables.

Un factor determinante es el equipo y las condiciones adecuadas para el análisis de cromatografía gas – líquido.

Para la cromatografía gas – líquido es importante considerar los siguientes parámetros:

- * Columna Deberá especificarse el tipo de columna (empacada o capilar), el material de empaque (polar o no polar), la longitud y el diámetro de las columnas.

- * Condiciones de Se cuidarán las temperaturas del: inyector, detector y horno.
Temperatura Cualquier variación dará resultados erróneos. Si se programa la temperatura de evaluación, el registro de temperatura inicial y final, darán como resultado una buena pendiente de temperatura.

- * Detector De los muchos detectores comercialmente evaluados, los detectores de termoconductividad y el de ionización de flama, son adecuados para la mayoría de los análisis.

Otros factores que también se consideran son: gas transportador, velocidad de flujo, proporción de descomposición y aplicación de la primera capa de columnas. Es importante notar, sin embargo que para asegurar los resultados, se compara el corrimiento de datos en dos diferentes máquinas o en dos diferentes días, asegurándose que las condiciones sean idénticas.

A continuación se enlistan las condiciones típicas en cromatografía gas – líquido para el análisis de filtros solares:

* Tamaño de muestra	0.1 μ l
* Temperatura de horno	65 – 250 °C
* Velocidad del programa	4 °C
* Detector	detector de ignición de flama
* Flujo de transportador	1 ml/min
* División de proporción	200 : 1
* Atenuación	0
* Umbral	0
* Temperatura del detector	250 °C
* Gas transportador	helio

3.- CROMATOGRAFIA LIQUIDA DE ALTO RENDIMIENTO

La cromatografía líquida es similar a la cromatografía de gas – líquido, excepto para la fase móvil, la cual es un líquido en lugar de un gas. Muchos laboratorios están equipados comúnmente con máquinas con cromatografía líquida de alto rendimiento analizándose sus productos con éste procedimiento. Deberán especificarse las siguientes condiciones:

– Solvente.

El estado de análisis requiere un gradiente de elución, especificando la proporción de mezcla de componentes binarios o terciarios. Se recomienda el uso de solventes de alta pureza.

– Columna.

La longitud, anchura, etc. así como el tipo de empaçado en la columna de fase inversa o columna de fase normal.

- Detector.

Se recomienda el uso de un detector de ultravioleta o índice de refracción. Si se usa un detector U V, se especificará la longitud de onda exacta. Otros detectores tales como: conductividad, fluorescencia o electroquímico pueden ser adecuados para una aplicación en particular.

La cromatografía líquida de alto rendimiento difiere de la cromatografía gas - líquido ya que requiere de un trabajo precedente muy extenso, el uso de reactivos puros y generalmente largos tiempos de análisis. Sin embargo es el método de selección si el filtro solar no es suficientemente volátil.

ANALISIS ESPECTROSCOPICO

Los métodos espectroscópicos de análisis son excelentes para la identificación de filtros solares y para la elucidación o comprensión de su estructura molecular. Esto se realiza por la grabación de la energía absorbida o emitida por el filtro solar en cualquiera de las longitudes de onda del espectro electromagnético, en respuesta a la excitación por una fuente externa de energía.

1.- ESPECTRO ULTRAVIOLETA

La espectroscopía ultravioleta se usa en la caracterización de filtros solares químicos los cuales son, por definición, absorbedores de radiación ultravioleta.

La espectroscopía de ultravioleta involucra la conducta de absorción del filtro y puede ser cualitativa o cuantitativa. La aplicación cualitativa de espectroscopía de absorción,

depende del hecho que una especie molecular dada absorbe luz en regiones específicas del espectro. A este espectro se le llama Espectro de Absorción y sirve como una huella dactilar para objeto de identificación.

La aplicación cuantitativa es para determinar una concentración desconocida de una especie dada. Algunos datos útiles se pueden obtener de un espectro UV así como la longitud de onda máxima, absorptividad molar (ϵ), el valor K y el porciento de pureza.

- Modelo U.V.

Se deberá tener mucho cuidado en la selección del solvente apropiado para el análisis con un alto grado de pureza (solventes extrapuros o solventes grado espectroscópico).

Las técnicas de concentración y dilución se deben seguir cuidadosamente. El modelo U.V. es directamente afectado por la concentración como se muestra en las leyes que gobiernan la absorción U.V. : La Ley de Lambert y Beer.

La relación de Lambert y Beer es la ley básica que gobierna la absorción de energía radiante. Se resume en la siguiente fórmula:

$$E = AM - bc \quad \text{donde}$$

E = Absortividad molar dada en $\{\text{moles}\}/\{\text{cm} * \text{g}\}$. Constante característica del soluto.

A = Absorbancia o longitud de onda máxima.

M = Peso molecular del soluto en $\{\text{g. mol}\}$

b = Longitud de la trayectoria en $\{\text{cm}\}$.

c = Concentración en $\{\text{mol}\}/\{\text{cm}^3\}$.

La absorptividad molar es directamente proporcional a la habilidad de absorber U.V. Por consiguiente la gran absorptividad se manifiesta en la radiación U.V.

λ máx : Longitud de onda de absorción máxima, λ máx. es característica del filtro solar químico bajo previa investigación de que el solvente esté claramente definido. La longitud de onda máx. para un número de protectores solares depende del tipo de solvente.

(e) Absortividad molar: también llamada coeficiente de extinción molar, es la medida de atenuación de la radiación en un medio absorbente. Es característico de los filtros solares y dependiente de la longitud de onda de la luz, naturaleza del solvente, concentración y temperatura.

(k): el valor k se usa en la industria de filtros solares y da la relación de efectividad de un filtro solar. Es la relación de absorbancia máxima considerando la concentración en g/l y cuya longitud de la celda es medida en cm. A continuación se enlistan valores k para algunos filtros solares.

Valores k para soluciones de 1 g/l de filtros solares

<u>FILTRO SOLAR</u>	<u>k</u>
Octildimetil PABA	106
Salicilato de Trietanolamina	12
Mentil Antranilato	28

– Determinación de Pureza

El método más recomendable para determinar la pureza de un filtro solar es por cromatografía gas - líquido, espectroscopía U.V. o en balanza analítica utilizando un material de referencia de pureza conocida y se evalúa calculando la absortividad molar.

2.- RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR

La resonancia magnética nuclear es una técnica convincente para examinar el medio ambiente del núcleo de los átomos, los cuales constituyen el filtro solar.

El medio ambiente nuclear depende fuertemente de la naturaleza de los enlaces químicos, los cuales mantienen los átomos juntos en la molécula y es también dependiente del número y tipos de otros núcleos atómicos en las inmediaciones. Así, en el experimento de resonancia, los hidrógenos (como protones) son "vistos" en su medio ambiente caracterizado.

3.- ESPECTRO INFRARROJO

Sobre la interacción de los filtros solares químicos con radiación infrarroja, las porciones de la radiación incidente son absorbidas a particulares longitudes de onda. Esta energía absorbida causa una serie de movimientos rotacionales, torsionales o curvos. Esos movimientos que se presentan simultáneamente, producen un espectro de absorción altamente complejo, el cual es únicamente característico de los grupos funcionales (por ejemplo: grupo carbonilo, grupo fenólico), condensando la molécula del filtro solar y en general, la configuración de átomos es buena. El uso del espectro IR es como una huella dactilar para los filtros solares químicos y provee al analista de una poderosa técnica para identificación y caracterización.

4.- ESPECTROSCOPIA DE MASAS

La principal ventaja de la espectroscopía de masas se debe al incremento de la sensibilidad sobre otras técnicas analíticas y su especificidad en identificación de compuestos desconocidos y para confirmar la presencia de supuestos compuestos. La excelente

especificidad resulta de los modelos de fragmentación característica, los cuales pueden dar información acerca del peso y estructura molecular.

Con el uso de una Técnica de monitoreo selectivo de ión (SIM) en GC/MC, por ejemplo, pueden detectarse impurezas de subpartes por millón en los filtros solares. El impacto, sin embargo, en ausencia o presencia de bajos niveles de impurezas en los productos cosméticos o de tocador se considera comúnmente como insignificante y no se mide.

ABSORBEDORES DE UV PARA FILTROS SOLARES

En este capítulo se resumen en forma de cuadros las propiedades más importantes de los filtros solares tales como:

1.- De identificación:

Propiedades físicas :

- * Apariencia tal como color, descripción del olor etc.
- * Gravedad específica a 25 °C
- * Índice de refracción a 20 °C
- * Punto de ignición usando el método de copa cerrada

Propiedades químicas :

- * Valor de saponificación
- * % de pureza determinado por GLC
- * % de solvente presente en el filtro solar
- * Solubilidad entre algunos solventes

Propiedades UV :

- * Se registra la longitud de onda de máxima absorción en etanol, así como la absorptividad molar (C) y el valor K

Toxicidad . Estado regulador :

- * La dosis letal oral LD 50 se especifica para cada filtro solar, arriba de 5g se representa como > 5 g/Kg

Estabilidad al almacenaje

Proveedor. Nombres conocidos comercialmente

De los filtros solares enlistados en la categoría " I " aprobados por la FDA – OTC :

- * Dos son absorbedores físicos { Petrolato Rojo y Dióxido de titanio }.
- * Uno es una mezcla que se usa como acelerador de bronceado (Lawsone con dihidroxi acetona).

TABLA I. CATEGORIA I
PROTECTORES SOLARES FDA – OTC

1. QUIMICOS	NUM. DE FILTRO	% APROBADO
ABSORBEDORES UV-A		
Oxibenzona	1	2 – 6
Benzofenona – 4	2	5 – 10
Benzofenona – 8	3	3
Mentil Antranilato	8	3.5 – 5
ABSORBEDORES UV-B		
PABA	13	5 – 15
Amil dimetil PABA { * }		1 – 5
2- etoxietil p-metoxicinamato { * }		1 – 3
DEA Metoxicinamato		8 – 10
Digaloi troleato { * }		2 – 5
Etil dihidroxipropil PABA	5	1 – 5
Octocrileno	9	7 – 10
Octil metoxicinamato	11	2 – 7.5
Octil salicilato	12	3 – 5
Gliceril PABA	6	2 – 3
Homosalato	7	4 – 15
Lawsone con hidroxiacetona { * }		0.25 con 33
Octil dimetil PABA	10	1.4 – 8
Acido 2 fenil-benzimidazol – 5 sul fónico	14	1.4
Salicilato de TEA	15	5 – 12

{ * } No disponible en USA

2. FISICOS	NUM. DE FILTRO	% APROBADO
Rojo de petrolato Dióxido de titanio	NO SE REQUIERE CLASIFICACION	30 - 100 2 - 25

TABLA II. PROTECTORES SOLARES CLASIFICADOS
POR SU ESTRUCTURA QUIMICA

I. p- AMINO BENZOATOS (DERIVADOS DE PABA)	NUM FILTRO
Acido p - amino benzoico	13
Gliceril PABA	6
Etil dihidroxipropil PABA	5
Amil dimetil PABA { * }	
Octil dimetil PABA	10

II. SALICILATOS	NUM FILTRO
Octil salicilato	12
Homosalato	7
Salicilato de TEA	15

III CINAMATOS	NUM FILTRO
2 - etoxietil - p - metoxi - cinamato { * }	
DEA metoxicinamato	4
Octil metoxicinamato	11

{ * } No disponible en EUA

IV BENZOFENONAS	NUM FILTRO
Benzofenona 3	1
Benzofenona 8	3
Benzofenona 4	2
Benzofenona 1	17
Benzofenona 2	18
Benzofenona 6	19
Benzofenona 12	20

V OTROS PROTECTORES	NUM FILTRO
Mentil antranilato	8
Octocileno	9
Acido 2 fenil - benzimidazol - 5 sulfónico	14

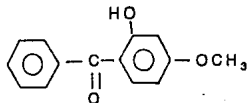
Nº. DE FILTRO : 1

Benzofenona - 3

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 2-Hidroxi-4-metoxi-benzenona ;
Oxibenzona ;
(2-Hidroxi-4-metoxi-fenil) fenilmetanona.

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 228

FORMULA MINIMA : C₁₄H₁₂O₃

CAS # : 131-57-7

TIPO DE FILTRO UVA

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO BLANCO O CREMA

OLOR : TENUE AROMATICO O INODORO

GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.339

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : 62 - 64 °C

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.

VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.

% DE PUREZA : > 98 %

% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA	INSOLUBLE
PROPILENGLICOL	INSOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO	SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO	SOLUBLE
ETANOL	SOLUBLE
ACETATO DE ETILO	SOLUBLE
ACEITE MINERAL	INSOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 288/325 nm

ε : 14000-9400 (c: 4.87 mg/l en etanol)

VALOR K : 41 (Etanol)

V.- TOXICIDAD ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : > 5 g/Kg

% DOSIS : Categoría I (2 - 5 %)

EEC # : 1.4

COLIPA : S 38

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

FOTOTOXICIDAD

IRRITACION EN OJOS

TOXICIDAD SUBCRONICA

PRUEBA DE MUTAGENICIDAD

FOTOSENSIBILIZACION

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

BUENA ESTABILIDAD .

ALMACENAR EN CONTENEDORES CERRADOS, EN AREAS SECAS Y FRIAS.

ELIMINAR FUENTES DE IGNICION .

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
AMERICAN CIANAMID CO.	SPECTRA -SORB UV 9
HAARMANN & REIMER CORP.	UVINUL M - 40
TRI - K - INDUSTRIES INC.	UVADORB MET

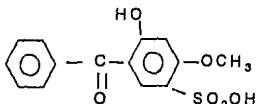
Nº. DE FILTRO: 2

Benzofenona - 4

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES: Sulfofenona;
2-Hidroxi-4-metoxibenzofenona del ácido
5-sulfónico;
5-Benzoil-4-hidroxi-2-metoxi del ácido
bensensulfónico.

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR: 308
FORMULA MINIMA: C₁₄H₁₂O₆S

CAS #: 4085-45-8

TIPO DE FILTRO: UVA

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO: POLVO BLANCO A AMARILLO
OLOR: TENUE AROMATICO, CASI INODORO
GRAVEDAD ESPECIFICA: N.A.
PUNTO DE IGNICION: > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION: ---

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ: N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION: N.A.
% DE PUREZA: > 98 %
% SOLVENTE: NINGUNO

SOLUBILIDAD EN:

AGUA	SOLUBLE
PROPILEGLICOL	SOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO	INSOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO	SOLUBLE
ETANOL	SOLUBLE
ACEITE MINERAL	INSOLUBLE
GLICERINA	SOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 288/324 nm
E : 13 400-8400 (c: 0.1 mg/l en etanol)
VALOR K : 44 (Metanol)

V.- TOXICIDAD. ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : > 5 g/Kg
% DOSIS : Categoría I (5-10 %)
EEC #: 2.17
COLIPA : S 40
PRUEBAS DE TOXICIDAD: IRRITACION EN LA PIEL
FOTOTOXICIDAD
IRRITACION EN OJOS

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

ESTABLE
ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIJO
ELIMINAR FUENTES DE IGNICION

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
BASF CHEMICAL CO.	UVINUL MS-40
NEVILLE-SYNTHESIS ORGANICS INC.	SYNTASE 230
TRI-K INDUSTRIES INC.	UVASORB S-5

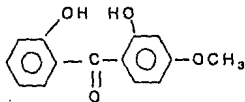
N.º. DE FILTRO: 3

Benzofenona - 8

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES: Dioxibenzona;
2,2'-Dihidroxi-4-metoxibenzofenona

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR: 244
FORMULA MINIMA: C₁₄H₁₂O₄

CAS #: 131-53-3

TIPO DE FILTRO: UVA

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO: POLVO AMARILLO
OLOR: TENUE AROMATICO A INODORO
GRAVEDAD ESPECIFICA: -----
PUNTO DE IGNICION: > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION: > 68 °C

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ: N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION: N.A.
% DE PUREZA: > 97 %
% SOLVENTE: NINGUNO
SOLUBILIDAD EN:
AGUA: INSOLUBLE
PROPILENGLICOL: SOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO: SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILO: SOLUBLE
ETANOL: SOLUBLE
ACEITE MINERAL: 1.0 %

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol): 284/327 nm
B: 13270-10440 (c: 3.49 mg/l en etanol)
VALOR K: 38.1 (Etanol)

V.- TOXICIDAD. ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50): > 5 g/Kg
% DOSIS: Categoría I (3%)
EEC #: N.A.
COLIPA: N.A.
PRUEBAS DE TOXICIDAD: IRRITACION EN LA PIEL
FOTOTOXICIDAD
IRRITACION EN OJOS

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

BUENA ESTABILIDAD.
PRECAUCIONES NORMALES

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
AMERICAN CIANAMID CO.	SPECTRA -SORB UV-24

Nº. DE FILTRO : 4

DEA Metoxicinamato

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : Dietanolamina sal de p-metoxi hidro cinamato;
Acido 3-(4-metoxifenil) 2 propanoico
compuesto con 2,2'-iminobis [Etanol]

IV.- PROPIEDADES UV
 λ máx. (Etanol) : 290 nm
 ϵ : 24 930 en etanol
VALOR K : 88 (Etanol)

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 283
FORMULA MINIMA : C₁₄H₂₁NO₅

TIPO DE FILTRO UVB

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO DE BLANCO PALIDO A BEGE
EN MICROCRISTALES
OLOR : DEBIL OLOR
GRAVEDAD ESPECIFICA : N.A.
PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION : 87.5 °C min.

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.
% DE PUREZA : >98 %
% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN:

AGUA	SOLUBLE
PROPILENGLICOL	SOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO	INSOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO	SOLUBLE
ETANOL	SOLUBLE
GLICERINA	SOLUBLE
ACEITE MINERAL	INSOLUBLE

V.- TOXICIDAD. ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : 0.5g/Kg
% DOSIS : Categoría I (8 - 10 %)
EEC # : 2.0
COLUPA : S 24
PRUEBAS DE TOXICIDAD : N.A.

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

EXCELENTE ESTABILIDAD
ALMACENAR EN CONTENEDORES SELLADOS, LEJOS DE HUMEDAD

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
BERNEL CHEMICAL CO, INC	BERNELHYDRO

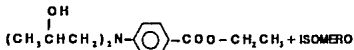
Nº. DE FILTRO : 5

Etil Dihidroxiopropil PABA

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : Etil Dihidroxiopropil p-aminobenzoato
Etil-4-bis(2-hidroxiopropil)-aminobenzoato
Etil ester del ácido,4-[bis(2-hidroxi propil amino)- benzoico

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 273 promedio

FORMULA MINIMA : Mezcla

CAS # : 68239-44-1

TIPO DE FILTRO UVB

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : GEL LIGERAMENTE AMARILLO, CRISTALIZA CUANDO ENVEJECE

OLOR : POCO, PRACTICAMENTE INOLORO

GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.1

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : N.A.

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : 1.0 máx

VALOR DE SAPONIFICACION : 195-215

% DE PUREZA : 100 % (activo)

% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA INSOLUBLE

PROPILENGLICOL SOLUBLE

MIRISTATO DE ISOPROPILO SOLUBLE

ALCOHOL ISOPROPILO SOLUBLE

ETANOL SOLUBLE

GLICERINA INSOLUBLE

ACEITE MINERAL INSOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 312 nm

E : 27 000 ; (c = 4.49 mg/l en etanol)

VALOR K (etanol) : 105

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : 13.3 ml/Kg

% DOSIS : Categoría 1 (1 - 5 %)

EEC # : 2.1

COLIPA : S 2

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

FOTOTOXICIDAD

IRRITACION EN OJOS

SENSIBILIZACION AL CONTACTO

ESCOZOR FACIAL

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

MINIMO 2 AÑOS

ALMACENAR EN LUGAR CERRADO A TEMPERATURA AMBIENTE

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR NOMBRE COMERCIAL

AMERCHOL CORPORATION AMERSCREEN P

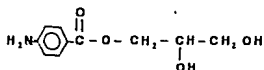
Nº. DE FILTRO : 6

Gliceril PABA

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : Gliceril-p-aminobenzoato
1,2,3.-propanotriol,1-(4-aminobenzoato)
1-(4-aminobenzoato)-1,2,3.-propanotriol

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 211

FORMULA MINIMA : C₁₀H₁₃O₄N

CAS # : 136-44-7

TIPO DE FILTRO UVB

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO BLANCO A CREMA

OLOR : INOLORO

GRAVEDAD ESPECIFICA : N.A.

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : 110 - -2 °C

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : 2.0 máx

VALOR DE SAPONIFICACION : 270 - 285

% DE PUREZA : 75 %

% SOLVENTE : n.a.

SOLUBILIDAD EN :

AGUA INSOLUBLE

PROPILEGLICOL SOLUBLE

MIRISTATO DE ISOPROPILO N.A.

ALCOHOL ISOPROPILO SOLUBLE

ETANOL SOLUBLE

GLICERINA SOLUBLE

ACEITE MINERAL INSOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 297 nm

C : 18 700 (c. 5.67 mg/l en etanol)

VALOR K : 137

V.- TOXICIDAD. ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50) : > 5 g/Kg

% DOSIS : Categoría I (2 - 3 %)

EEC # : 2.4

COLOPA : S 6

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

SENSIBILIZACION EN CERDOS GUINEA

IRRITACION EN OJOS

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

ESTABLE

NO HAY PRECAUCIONES ESPECIALES

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR NOMBRE COMERCIAL

NIPA LABORATORIES INC. NIPA G.M.P.A.

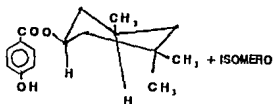
Nº. DE FILTRO : 7

Homosalato

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : Homomentil salicilato
Ciclo hexil éster del ácido 2-hidro
xi-3,3,5-trimetil benzoico
3,3,5-Trimetil ciclohexil-2-hidroxi benzoato

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 262
FORMULA MINIMA : C₁₆H₂₂O₃

CAS # : 118-56-9

TIPO DE FILTRO UVB

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : LIQUIDO CLARO
OLOR : LIGERO OLOR AROMATICO
GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.049 - 1.052
PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION : N.A.

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.
% DE PUREZA : 99 % (mezcla de isómero) %
% SOLVENTE : NINGUNO
SOLUBILIDAD EN :
AGUA : INSOLUBLE
PROPILENGLICOL : INSOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO : N.A.
ALCOHOL ISOPROPILICO : SOLUBLE
ETANOL : SOLUBLE
GLUCERINA : INSOLUBLE
ACEITE MINERAL : SOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 308 nm
S : C 4 300 (c: 7.59 mg/l en etanol)
VALOR K : N.A.

V.- TOXICIDAD ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : N.A.
% DOSIS : Categoría I (4 - 15 %)
EEC # : 1.3
COLIPA : S 12
PRUEBAS DE TOXICIDAD : N.A.

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

ESTABLE
ALMACENAR EN CONTENEDORES CERRADOS, EN AREA FRIA

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
HUMKO CHEMICAL	XEMESTER HMS

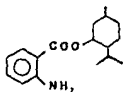
Nº. DE FILTRO : 8

Mentil Antranilato

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : Mentil-D-aminobenzoato
ciclohexanol,5-metil-2-(1-metiletil)-2-amino benzoato

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 275
FORMULA MINIMA : C₁₇H₂₄NO₂

CAS # : 134-09-8

TIPO DE FILTRO UVA

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : LIQUIDO VISCOSO DE AMARILLO PALIDO
A OBCURO
OLOR : OLOR AROMATICO LIGERAMENTE DULCE
GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.020-1.060
PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION : N.A.

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : 1.0 M±
VALOR DE SAPONIFICACION : 180-210
% DE PUREZA : >96 %
% SOLVENTE : NINGUNO
SOLUBILIDAD EN :
AGUA : INSOLUBLE
PROPILENGLICOL : N.A.
MIRISTATO DE ISOPROPILO : N.A.
ALCOHOL ISOPROPILICO : SOLUBLE
ETANOL : SOLUBLE
GLUCERINA : INSOLUBLE
ACEITE MINERAL : SOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 336 nm nm
G : 5 600 (c: 4.75 mg/l en etanol)
VALOR K : N.A.

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50) : > 5 g/Kg
% DOSIS : Categoria I (3.5 - 5%)
EEC # : N.A.
COLIPA : N.A.

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL
FOTOTOXICIDAD
IRRITACION EN OJOS

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

ESTABLE
ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIO
EVITAR EL CONTACTO CON LOS METALES

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
FELTON WORLDWIDE, INC	SUNAROME UVA

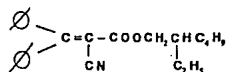
Nº. DE FILTRO : 9

Octocrileno

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 2-Ethexil-2-clano-3,3-difenil acrilato
2 Ethexil-2-clano-3,3-difenil-2-propenoato

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 361
FORMULA MINIMA : C₂₄H₂₇NO₂

CAS # : 6197-30-4

TIPO DE FILTRO UVB

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 303 nm
ε : 12 600 (c: 5.07 mg/l en etanol)
VALOR K : 34 (CH₃OH)

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : > 5 g/Kg
% DOSIS : Categoría I (2 - 6 %)
EEC # : 1.4
COLUPA : S 36

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL
IRRITACION EN OJOS

FOTOSENSIBILIZACION

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : LIQUIDO VISCOSO AMARILLO CLARO
OLOR : OLORES TIPICOS AROMATICOS
GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.0478
PUNTO DE IGNICION : > DE 96.7 °C (205 °F)
PUNTO DE FUSION : -10 °C

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

EXCELENTE ESTABILIDAD
ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIJO

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

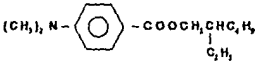
VALOR DE ACIDEZ : N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.
% DE PUREZA : > 98 %
% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA : INSOLUBLE
PROPILENGLICOL : INSOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO : SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO : SOLUBLE
ETANOL : SOLUBLE
GLUCERINA : INSOLUBLE
ACEITE MINERAL : INSOLUBLE

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR : NOMBRE COMERCIAL
BASF CHEMICAL CO. : UVINUL N-539

Nº. DE FILTRO : 10		Octil Dimetil PABA	
<p><u>I.- IDENTIFICACION</u></p> <p>OTROS NOMBRES : Octil dimetil p-aminobenzoato 2-Etilhexil-p-dimetilaminobenzoato Padimate O</p>		<p><u>IV.- PROPIEDADES UV</u></p> <p>λ máx. (Etanol) : 311 nm G : 270300 (0.11 mg/l en etanol) VALOR K : 104 (Etanol)</p>	
<p><u>ESTRUCTURA MOLECULAR</u></p>  <p>PESO MOLECULAR : 277 FORMULA MINIMA : C₁₇H₂₇NO₂</p>		<p><u>V.- TOXICIDAD ESTADO REGULADOR</u></p> <p>DOSIS LETAL (LD 50) : > 5 g/Kg % DOSIS : Categoría I (1.4 - 8%) EEC # : 2.5 COLIPA : S 6</p>	
<p>CAS # : 021245-02-3 TIPO DE FILTRO <u>UVB</u></p>		<p>PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL FOTOTOXICIDAD IRRITACION EN OJOS PRUEBA DE AMES SENSIBILIZACION</p>	
<p><u>II.- PROPIEDADES FISICAS</u></p> <p>ASPECTO : LIQUIDO CLARO AMARILLO PALIDO OLOR : LIGERO OLOAR AROMATICO GRAVEDAD ESPECIFICA : 0.990-1.000 PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F) PUNTO DE FUSION : N.A.</p>		<p><u>VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE</u></p> <p>ESTABLE ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIO LEJOS DE LA LUZ SOLAR EN CONTENEDORES HERMETICAMENTE CERRADOS EVITAR EL CONTACTO CON METALES</p>	
<p><u>III.- PROPIEDADES QUIMICAS</u></p> <p>VALOR DE ACIDEZ : 1.0 Máx VALOR DE SAPONIFICACION : 195-215 % DE PUREZA : > 98 % % SOLVENTE : NINGUNO</p> <p>SOLUBILIDAD EN :</p>		<p><u>VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES</u></p>	
<p>AQUA : INSOLUBLE PROPILENGUOL : INSOLUBLE MIRISTATO DE ISOPROPILO : SOLUBLE ALCOHOL ISOPROPILO : SOLUBLE ETANOL : SOLUBLE GLUCERINA : INSOLUBLE ACEITE MINERAL : SOLUBLE</p>		<p>PROVEEDOR : AMERCHOL CORP. EM INDUSTRIES FELTON WORLDWIDE, INC. ICI AMERICAS INC TRI-K-INDUSTRIES, INC. VAN DICK</p> <p>NOMBRE COMERCIAL : AMERSCOL EUSOLEX 6007 SUNAROME PLUS ARLATONE UVB UVASORB DMO ESCALOL 507</p>	

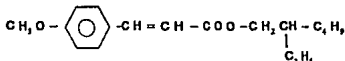
Nº. DE FILTRO : 11

Octil Metoxicinamato

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 2-Etilhexil-p-metoxicinamato.
 Acido 2-propenoico,3-(4-metoxifenil)-
 2-etil hexil ester.

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 290
 FORMULA MINIMA : $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{O}_3$

CAS # : 5466-77-3

TIPO DE FILTRO **UVB**

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : LIQUIDO AMARILLO PALIDO

OLOR : PRACTICAMENTE INOLORO

GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.008 - 1.013

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : N.A.

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : 1.0 máx.

VALOR DE SAPONIFICACION : 180 - 200

% DE PUREZA : >98 %

% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA	INSOLUBLE
PROPILENGLICOL	INSOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO	SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPIILICO	SOLUBLE
ETANOL	SOLUBLE
ACEITE MINERAL	SOLUBLE
GLICERINA	INSOLUBLE
ACEITE DE OLIVA	SOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 311 nm
 C : 23300 (c: 8.27 mg/l etanol)
 VALOR K : 84 (etanol)

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50) : > 5 g/Kg
 % DOSIS : Categoría I (2 - 7.5 %)
 EEC # : 2.13
 COLIPA # : S 28

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

FOTOTOXICIDAD

IRRITACION EN OJOS

TOXICIDAD SUBAGUDA

PRUEBA DE MUTAGENICIDAD (AMES)

ESTUDIOS DERMATOLOGICOS EN ANIMALES Y HUMANOS

ESTUDIOS DE EFICACIA

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

BUENA ESTABILIDAD.

ALMACENAR EN CONTENEDORES CERRADOS, EN AREAS OSCURAS Y FRIAS, (CILINDROS METALICOS LAQUEADOS O CONTENEDORES EN LATAS BLINDADAS).

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
BERNEL CHEMICAL CO., INC.	PARSOL MCX
FELTON WORLDWIDE, INC	SUNAROME OMC
GVAUDAN CORPORATION	PARSOL MCX
HAARMANN & REIMER CORP.	NEO-HELIOPLAN AV

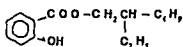
Nº. DE FILTRO : 12

Octil Salicilato

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 2 Etil hexil salicilato;
Ester del acido 2-hidroxi-2-etilhexil benzoico.

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 250
FORMULA MINIMA : C₁₈H₂₂O₃

CAS # : 188-00-5

TIPO DE FILTRO UVB

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : LIQUIDO INCOLORO A AMARILLO

OLOR : LIGERO OLOR AROMATICO

GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.013 - 1.022

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : N.A.

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : 2 máx.
VALOR DE SAPONIFICACION : 200 - 230
% DE PUREZA : >99 %
% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA	INSOLUBLE
PROPILENGLICOL	SOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO	SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILO	SOLUBLE
ETANOL	SOLUBLE
ACEITE MINERAL	SOLUBLE
GLICERINA	SOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 307 nm
E : 4900 (c: 0.16 mg/l etanol)
VALOR K : 17.7 (etanol)

V.- TOXICIDAD. ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : > 4.8 . 0.3 g/Kg
% DOSIS : Categoría I (3 - 5 %)
EEC # : 2.6
COLIPA # : S13

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL
FOTOTOXICIDAD
IRRITACION EN OJOS

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

EXCELENTE ESTABILIDAD
ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIO
EVITAR EL CONTACTO CON METALES

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
FELTON WORLDWIDE, INC	SUNAROME WMO

N.º. DE FILTRO : 13

PABA

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : Acido p-aminobenzoico
Acido 4-aminobenzoico

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 137
FORMULA MINIMA : C₇H₇NO₂

CAS # : 150-13-0

TIPO DE FILTRO **UVB**

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : CRISTALES DE BLANCOS A AMARILLOS

OLOR : DE POCO OLOR A INOLORO

GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.374

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : 125 - 129 °C

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.

VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.

% DE PUREZA : >98 % mín.

% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA	SOLUBLE
PROPILENGLICOL	INSOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO	INSOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO	SOLUBLE
ETANOL	SOLUBLE
ACEITE MINERAL	INSOLUBLE
GLICERINA	INSOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 283 nm
6 : 15300 (c: 5.09 mg/l etanol)
VALOR K : N.A.

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50) : > 5 g/Kg
% DOSIS : Categoría 1 (5 - 15 %)
EEC # : 1.1
COLIPA # : 5.1

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL
FOTOTOXICIDAD
IRRITACION EN OJOS

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

ESTABLE

ALMACENAR EN UN LUGAR SECO, FRIO Y LEJOS DE LA LUZ SOLAR, EN CONTENEDORES CERRADOS.

EVITAR EL CONTACTO CON METALES.

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

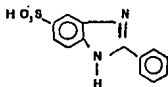
PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
EM INDUSTRIES, INC.	PABA
NATIONAL STARCH & CHEMICAL CORP.	PABA
NIPA LABORATORIES INC.	NIPA PABA

N°. DE FILTRO : 14

Acido 2-fenil-benzimidazol-5-sulfónico

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : Novantisol

ESTRUCTURA MOLECULAR

PESO MOLECULAR : 274

FORMULA MINIMA : $C_{13}H_{10}N_2O_3S$

CAS # : 27503-81-7

TIPO DE FILTRO UVBIV.- PROPIEDADES UV λ máx. (NaOH 0.1 N) : 310 nm

E : 28250 (c: 5.0 mg/l de NaOH 0.1 N)

VALOR K : NA.

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : > 5 g/Kg

% DOSIS : Categoría I (2 - 8 %)

EEC # : 1.0

COLIPA : S 45

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

FOTOTOXICIDAD

IRRITACION EN OJOS

TOXICIDAD SUBCRONICA

FOTOSENSIBILIZACION

PRUEBA DE MUTAGENICIDAD

SENSIBILIZACION

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO BLANCO

OLOR : INOLORO

GRAVEDAD ESPECIFICA : N.A.

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : > 300 °C

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.

VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.

% DE PUREZA : mínimo 98 %

% SOLVENTE : 2 % en agua

SOLUBILIDAD EN :

AGUA SOLUBLE

PROPILENGLICOL N.A.

MIRISTATO DE ISOPROPILO INSOLUBLE

ALCOHOL ISOPROPILICO SOLUBLE

ETANOL SOLUBLE

GLICERINA N.A.

ACEITE MINERAL INSOLUBLE

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

ESTABLE

ALMACENAR EN CONTENEDORES HERMETICAMENTE CERRADOS, EN LUGARES FRESCOS.

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR NOMBRE COMERCIAL

EM INDUSTRIES, INC. EUSOLEX 232

HAARMANN & REIMER CORP. NEO-HELIOPAN HYDRO

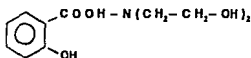
Nº. DE FILTRO : 15

Salicilato de TEA

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : Salicilato de trietanolamina:
 Acido 2-Hidroxi benzoico compuesto con: 2,2,2' niro tris[etanol] 1:1

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESEO MOLECULAR : 287
 FORMULA MINIMA : C₁₃H₂₁O₆N

CAS # : 2174-16-5

TIPO DE FILTRO UVB

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 298 nm
 C : 3000 (c: 9 mg/l etanol)
 VALOR K (etanol) : 12

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : 2.8 g/Kg
 % DOSIS : Categoría I (5-12 %)
 EEC # : 2.11
 COUPA # : 5 9

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

FOTOTOXICIDAD

IRRITACION EN OJOS

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : LIQUIDO SEMI VISCOSO DE CLARO A LIGERAMENTE AMBAR
 OLOR : TENUE AROMATICO
 GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.182 - 1.223
 PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)
 PUNTO DE FUSION : N.A.

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

ESTABLE
 ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIO
 EVITAR EL CONTACTO CON METALES

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.
 VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.
 % DE PUREZA : 75 %
 % SOLVENTE : 25 %

SOLUBILIDAD EN :

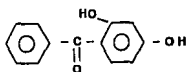
AGUA SOLUBLE
 PROPILENGLICOL N.A.
 MIRISTATO DE ISOPROPILO INSOLUBLE
 ALCOHOL ISOPROPILICO SOLUBLE
 ETANOL SOLUBLE
 GLICERINA SOLUBLE
 ACETE MINERAL INSOLUBLE

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
FELTON WORLDWIDE, INC.	SUNAROME W SUNAROME G

Nº. DE FILTRO: 17**Benzofenona - 1****I.- IDENTIFICACION**

OTROS NOMBRES : 2,4 Dihidroxiacetofenona ;
Benzoesorcínol.

ESTRUCTURA MOLECULAR

PESO MOLECULAR : 214

FORMULA MINIMA : $C_{13}H_{10}O_3$

CAS # : 131-56-6

TIPO DE FILTRO **UVA****IV.- PROPIEDADES UV**

λ máx. (Etanol) : 291 - 328 nm
E : 12265 - 10265 (c: 5.1 mg/l etanol)
VALOR K : 63 (Metanol)

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50) : > 5 g/Kg

% DOSIS : NINGUNO

EEC # : N.A.

COLIPA : N.A.

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

IRRITACION EN OJOS

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO DE AMARILLO PALIDO A BLANCO

OLOR : PRACTICAMENTE INOLORO

GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.2743

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : 144 - 146 °C

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.

VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.

% DE PUREZA : > 98 %

% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA : INSOLUBLE
PROPILENGICOL : SOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO : SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO : SOLUBLE
ETANOL : SOLUBLE
GLUCERINA : INSOLUBLE
ACEITE MINERAL : INSOLUBLE

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

EXCELENTE ESTABILIDAD

ALMACENAR EN AREAS SECAS Y FRIAS

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
BASF CHEMICAL CO.	UVINUL 400
TRI - K INDUSTRIES, INC.	UVASORB 2 OH

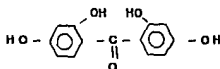
Nº. DE FILTRO : 18

Benzofenona - 2

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 2,2',4,4' -Tetrahidroxil benzofenona ;
Bis (2,4 - dihidroxil fenil) metanona.

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 246
FORMULA MINIMA : C₁₃H₁₀O₅

CAS # : 131-55-5

TIPO DE FILTRO : UVA

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 287 - 349 nm
ε : 9400 - 13700 (c : 5.09 mg/l etanol)
VALOR K : 58

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50) : > 1.22 g/Kg
% DOSIS : NINGUNO
EEC # : N.A.
COLOPA # : N.A.
PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL
IRRITACION EN OJOS

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO COLOR ARENA
OLOR : INOLORO
GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.2162
PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION : 193 °C

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

EXCELENTE ESTABILIDAD
ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIO

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.
% DE PUREZA : >98 %
% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA : INSOLUBLE
PROPILENGLICOL : SOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO : INSOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO : SOLUBLE
ETANOL : SOLUBLE
GLICERINA : SOLUBLE
ACEITE MINERAL : INSOLUBLE

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
BASF CHEMICAL CO.	UVINUL D-50

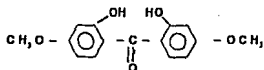
Nº. DE FILTRO : 19

Benzofenona - 6

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 2,2'-Dihidroxi-4,4'-dimetoxi benzofenona ;
Bis (2-hidroxi-4-metoxifenil) metanona.

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 274
FORMULA MINIMA : C₁₅H₁₄O₅

CAS # : 131-54-4

TIPO DE FILTRO UVA

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 284 - 340 nm
G : 12850 - 13500 (c: 5.0 mg/l etanol)
VALOR K : 49 (etanol)

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50) : > 5 g/Kg
% DOSIS : NINGUNO
EEC # : N.A.
COLPA # : N.A.
PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL
IRRITACION EN OJOS

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO LIGERAMENTE AMARILLO
OLOR : INOLORO
GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.3448
PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION : 130 °C

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

EXCELENTE ESTABILIDAD
ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIO

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.
% DE PUREZA : >98 %
% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA : INSOLUBLE
PROPILENGLICOL : INSOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO : INSOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO : INSOLUBLE
ETANOL : INSOLUBLE
GLICERINA : N.A.
ACEITE MINERAL : INSOLUBLE

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
BASF CHEMICAL CO.	UVINUL D-49

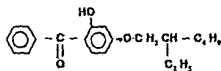
Nº. DE FILTRO: 20

Benzofenona - 12

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES: Octabenzona;
2 hidrox-4-n-octobenzofenona

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR: 326
FORMULA MINIMA: $C_{21}H_{26}O_3$

CAS #: 1643-05-8

TIPO DE FILTRO: UVA

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 289 - 328 nm
C : 15200 - 10600 (c: 5.0 mg/l etanol)
VALOR K : 47 (Metanol)

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50): MATERIALES SIMILARES INDICAN LIGERO GRADO DE TOXICIDAD
% DOSIS : NINGUNO
EEC # : N.A.
COLIPA # : N.A.
PRUEBAS DE TOXICIDAD: IRRITACION EN LA PIEL
IRRITACION EN OJOS

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO LIGERAMENTE AMARILLO
OLOR : INOLORO
GRAVEDAD ESPECIFICA: 1.16
PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION : 48 - 49 °C

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

EXCELENTE ESTABILIDAD
ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIO

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ: N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION: N.A.
% DE PUREZA : >98 %
% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN:

AGUA INSOLUBLE
PROPILENGLICOL INSOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILO SOLUBLE
ETANOL LIGERAMENTE SOLUBLE
GLICERINA N.A.
ACEITE MINERAL LIGERAMENTE SOLUBLE

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR NOMBRE COMERCIAL
BASF CHEMICAL CO. UVINUL 406

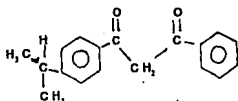
N.º. DE FILTRO : 21

4-Isopropil Dibenzoil Metano

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 1-p-Cumenil -3-fenil propano-1,3-diona;
1-(4-isopropil fenil)-3-fenil propano-1,3-diona.

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 266
FORMULA MINIMA : C₁₈H₁₈O₂

CAS # : 63250-25-9

TIPO DE FILTRO : UVA

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 345 nm
G : 28200 (c: 5 mg/l etanol)
VALOR K : N.A.

V.- TOXICIDAD. ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD50) : > 5 g/Kg
% DOSIS : N.A.
EEC # : 2.28
COUPA # : S 84

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

FOTOTOXICIDAD
IRRITACION EN OJOS
SENSIBILIZACION
FOTOSENSIBILIZACION
TOXICIDAD SUBCRONICA

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO CRISTALINO AMARILLENTO
OLOR : LIGERO OLOR CARACTERISTICO
GRAVEDAD ESPECIFICA : N.A.
PUNTO DE IGNICION : N.A.
PUNTO DE FUSION : 44 - 47 °C

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

BUENA ESTABILIDAD.
MINIMO 2 AÑOS A TEMPERATURA AMBIENTE

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.
% DE PUREZA : >99 %
% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA : INSOLUBLE
PROPILENGLICOL : N.A.
MIRISTATO DE ISOPROPILO : SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO : SOLUBLE
ETANOL : SOLUBLE
ACEITE MINERAL : SOLUBLE
GLICERINA : N.A.

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR : NOMBRE COMERCIAL
EM INDUSTRIES INC. : EUSOLEX 8020

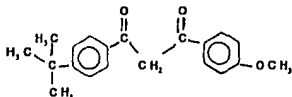
N.º. DE FILTRO : 22

Butil Metoxi Dibenzoil Metano

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 4-t-Butil-4'-metoxidibenzoil metano;
1-(4-tert-Butil fenil)-3-(4-metoxi fenil)-
propano-1,3-diona

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 310
FORMULA MINIMA : C₂₀H₂₂O₃

CAS # : 70356-09-1

TIPO DE FILTRO UVA

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO CRISTALINO LIGERAMENTE
OSCURO.
OLOR : DEBILMENTE AROMATICO
GRAVEDAD ESPECIFICA : N.A.
PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)
PUNTO DE FUSION : 83 °C

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.
VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.
% DE PUREZA : 99 % mín.
% SOLVENTE : NINGUNO
SOLUBILIDAD EN :
AGUA INSOLUBLE
PROPILENGLICOL INSOLUBLE
MIRISTATO DE ISOPROPILO SOLUBLE
ALCOHOL ISOPROPILICO INSOLUBLE
ETANOL INSOLUBLE
ACEITE MINERAL INSOLUBLE
GLICERINA INSOLUBLE
IP ADIPATO SOLUBLE

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 358 nm
C : 34720 (c: 5.14 mg/l etanol)
VALOR K : N.A.

V.- TOXICIDAD. ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : > 5 g/Kg
% DOSIS : N.A.
EEC # : 2.31
COLUPA # : S 84

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

FOTOTOXICIDAD
IRRITACION EN OJOS
MUTAGENICIDAD
TERATOGENICIDAD
TOXICIDAD SUBCUTANEA

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

ESTABLE
PUEDE CAUSAR DECOLORACION EN PRESENCIA DE IONES
METALICOS
ALMACENAR EN LUGARES SECOS, OSCUROS Y FRIOS EN
CONTENEDORES HERMETICAMENTE CERRADOS
EVITAR CONTENEDORES METALICOS

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR	NOMBRE COMERCIAL
GIVAUDAN CORPORATION	PARSOL 1769

(ESTA PRESENTACION NO SE COMERCIALIZA EN E.U.A.)

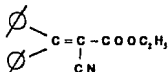
N.º. DE FILTRO : 23

Etocrileno

I.- IDENTIFICACION

OTROS NOMBRES : 2-Etil-2-ciano,3,3'-difenil acrilato

ESTRUCTURA MOLECULAR



PESO MOLECULAR : 277

FORMULA MINIMA : C₁₈H₁₅NO₂

CAS # : 5232-99-5

TIPO DE FILTRO UVB

II.- PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO : POLVO BLANCO

OLOR : INOLORO

GRAVEDAD ESPECIFICA : 1.1542

PUNTO DE IGNICION : > DE 100 °C (212 °F)

PUNTO DE FUSION : 94 - 96 °C

III.- PROPIEDADES QUIMICAS

VALOR DE ACIDEZ : N.A.

VALOR DE SAPONIFICACION : N.A.

% DE PUREZA : >98 %

% SOLVENTE : NINGUNO

SOLUBILIDAD EN :

AGUA INSOLUBLE

PROPILENGLICOL N.A.

MIRISTATO DE ISOPROPILO N.A.

ALCOHOL ISOPROPILICO N.A.

ETANOL INSOLUBLE

ACEITE MINERAL N.A.

GLUCERINA N.A.

IV.- PROPIEDADES UV

λ máx. (Etanol) : 303 nm

G : 12500 (c: 5.3 mg/l etanol)

VALOR K : 46 (Metanol)

V.- TOXICIDAD, ESTADO REGULADOR

DOSIS LETAL (LD 50) : > 5 g/Kg

% DOSIS : NINGUNO

EEC # : N.A.

COUPE # : N.A.

PRUEBAS DE TOXICIDAD : IRRITACION EN LA PIEL

IRRITACION EN OJOS

VI.- ESTABILIDAD DE ALMACENAJE

EXCELENTE ESTABILIDAD

ALMACENAR EN LUGAR SECO Y FRIO

VII.- PROVEEDORES Y NOMBRES COMERCIALES

PROVEEDOR NOMBRE COMERCIAL

BASF CHEMICAL CO. UVINUL N - 35

CAPITULO III.

METODOS DE PRUEBAS DE FILTROS SOLARES

En Estados Unidos, Europa y Australia, existen métodos para determinar el factor de protección solar contra UV - A. La FDA tiene la certeza de que es más importante la protección tanto en UV-A como en UV-B, ya que se solicita información de métodos de prueba apropiados para protección UV-A.

La metodología de pruebas UV-A es más difícil que para UV-B. Porciones del espectro UV-A (que se extiende de 320 - 400 nm) afectan la piel en forma diferente, tienen un gran efecto eritemogénico, longitudes de onda más largas alrededor de los 365 nm y son las responsables en causar reacciones fototóxicas. La penetración a través de la piel varía con el incremento de la longitud de onda ; esto ha generado discusión en el tratamiento del espectro apropiado de filtros solares UV-A y la parte de la escala espectral requerida para su prueba.

La eficiencia del espectro UV-A que produce una reacción en la piel, es mucho más débil comparada con la radiación UV-B.

Los métodos de prueba requieren:

- a.- Tiempos prolongados de exposición ó
- b.- El uso de fuentes de intensidad muy altas

Evaluaciones de punto final de diferentes métodos usados, dan reacción inmediata de pigmentación, eritema y pigmentación tardía.

Así se desarrolla un método de prueba que satisface gran parte de los problemas encontrados en la determinación de protección UV-A. En el diseño de prueba se incluyen las consideraciones experimentales que a continuación se indican.

TABLA 1. CONSIDERACIONES EXPERIMENTALES

CIENTIFICAS:	<p>Espectro de emisión de lámparas; Factor de reacción (espectro de efectividad Mc Kinlay – Diffey).</p> <p>Absorbancia de filtro solar.</p> <p>Protección UV-A sobre la suposición que la protección UV-B esté presente.</p> <p>Uso de un sistema para piel no sensibilizada.</p>
TECNICAS:	<p>Eficiencia de costos.</p> <p>Equipo confiable y fidedigno.</p> <p>Objeto de seguridad y confort.</p> <p>Tiempo de técnica y esfuerzo dentro de los límites razonables.</p> <p>Prueba posible en productos múltiples.</p> <p>Prueba de factor de protección UV-A en valores 3 – 6.</p>

La radiación UV de acuerdo a su longitud de onda se subdivide en:

TIPO	RANGO LONG. DE ONDA
UV-C	200 – 290 nm
UV-B	290 – 320 nm
UV-A	320 – 400 nm

La radiación UV-C es absorbida por la capa de ozono y no llega a la superficie de la tierra. Se ha estimado que la intensidad de radiación UV sobre la superficie de la tierra es: 2-7 mW/cm². De ésta radiación, aproximadamente 10 % es UV-B y 90% es UV-A. De los altos efectos eritemogénicos de UV-B, una mínima dosis de eritema requiere aproximadamente 20 - 70 mJ/cm² de energía ó 10 - 20 minutos de sol de mediodía de verano en las latitudes templadas. UV-A tiene un pequeño efecto eritemogénico y requiere aproximadamente 20 - 40 Joules/cm² a producir mínimo eritema. Un día lleno de sol en el Hemisferio Norte, proveerá aproximadamente 80 - 120 Joules/cm². Así el factor de protección para filtros solares UV-A se encuentra entre los valores de 3 - 6.

La tabla II enlista brevemente los términos que se emplearán a continuación. Dichos términos definen características de la fuente UV-A y/o la reacción de la piel.

TABLA II. DEFINICIONES

ESPECTRO DE EMISION:	Espectro potencial de una fuente de luz a longitud de onda específica.
ESPECTRO DE ACCION DE ERITEMA:	La relativa potencia de radiación a producir eritema. (para una fuente de luz específica).
DOSIS:	La cantidad de energía entregada por una fuente a una área específica.
INTENSIDAD:	La relación a la cual es entregada
RELACION DE RECIPROCIDAD:	La hipótesis que una respuesta fotobiológica es dependiente sólo de la dosis de radiación y no de la intensidad con la cual la dosis se administra.

La mejor aproximación del espectro de acción de eritema en respuesta a la luz solar es la

de Mc Kinlay y Diffey. La efectividad eritemogénica disminuye sostenidamente con la región UV-B y es aproximadamente 100 veces menor a 320 nm que a 290 nm.

El espectro de efectividad de eritema para cada fuente de luz, se obtiene con el espectro de referencia Mckinlay y Diffey para eritema UV inducido sobre la piel humana. En suma, los factores que pueden afectar la medida de protección del filtro solar para UV-A son:

- 1.- Características de absorbancia del filtro solar
- 2.- El espectro de emisión de la fuente
- 3.- La acción o efectividad del espectro de la fuente
- 4.- La acción del espectro del fotosensibilizador en casos donde tal es usado
- 5.- La cantidad de filtro solar aplicado sobre la piel

METODOS DE PRUEBA UV-A

Se han empleado ampliamente diversos métodos de prueba por diferentes investigadores, en las cuales algunas de las fuentes de emisión empleadas son:

- a.- Luz natural
 - b.- Lámparas de arco de xenón compactas de 150 W
 - c.- Lámparas de cuarzo de halógenos
 - d.- Tubos fluorescentes de luz negra
- alcanzando niveles de intensidad muy altos.

Los diferentes tipos de filtros solares modifican la luz emitida, desde películas mylar (material usado para etiquetas y recubrimiento de tapas) hasta ventanas de vidrio de diferentes espesores limitarán o eliminarán la emisión de UV-B, pero en la mayoría de los

casos también reduce significativamente el componente de 320 – 340 nm.

En muchas de las pruebas se han usado en forma oral ó tópica, el 8-metoxipsoralen para incrementar la sensibilidad de la piel a UV-A, Esos métodos de prueba también han sido evaluados en diferentes formas, con punto final de pigmentación inmediata, el eritema a las 16 – 72 horas, o pigmentación tardía. Varios laboratorios han desarrollado diferentes métodos de prueba. El que se propone a continuación se eligió evaluando seguridad, eficacia en producir la respuesta deseada en la piel, eficiencia de costos y conveniencia técnica.

El criterio para la selección de la fuente de luz fué:

- i . – Escala de valores apropiados del espectro
- ii . – Intensidad de potencia (suficiente, pero no extrema)
- iii. – Técnica de esfuerzo razonable
- iv. – Condiciones de prueba supeditadas a aceptación

Muchas pruebas de laboratorio incluyen lámparas de arco compacto de xenón. Finalmente se seleccionó un banco de UV-A de lámparas fluorescentes por las siguientes razones:

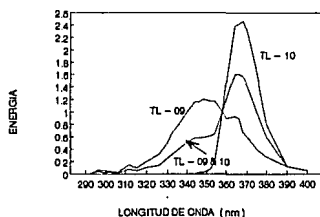
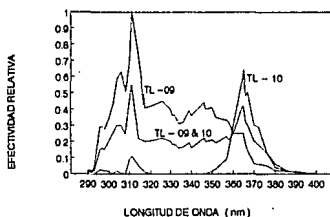
- a.- La disponibilidad de una amplia variedad de lámparas con diferentes características espectrales.
- b.- La fuente planar constituida por un banco de lámparas es " infinitamente grande" , permitiendo dejar lámparas a distancias razonables del objeto con intensidad constante.
- c.- La gran área de radiación deja expuestos dos aspectos:
 1. Se pueden evaluar múltiples productos de prueba sobre un objetivo

sin tiempo adicional significativo y,

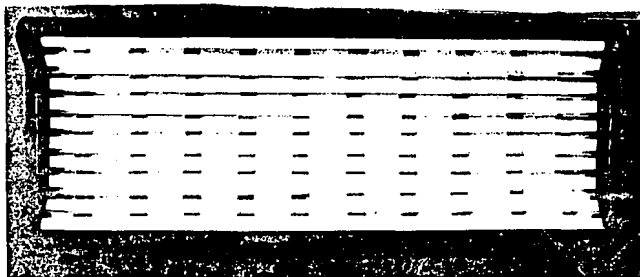
2. Las lámparas y la instalación fija, involucran costos relativamente bajos, tienen alta confiabilidad y son de uso sencillo.

SISTEMA DE PRUEBA DE LAMPARAS

Se usa una unidad de bronceado solar de 10 lámparas: Sontegra Internacional (GPC Sontegra, East Hanover, N. J.) sobre un soporte el cual permite ajustes de inclinación y altura. La unidad se adapta con tubos fluorescentes de 100 W (figura 1 de 10 * 72 in.).



Las lámparas Philips TL 10R y TL 9R se colocaron en posiciones alternadas, las mediciones confirmaron que la colocación de éstas lámparas no daba resultados desiguales a una distancia de 4 - 10 in. de distancia desde las lámparas, permitiendo comodidad y flexibilidad razonables. La emisión normalizada y eficacia del espectro para ésta combinación de lámparas se muestra en la siguiente figura:



Si bien hay algún efecto de radiación UV-B, esto no se considera problema porque casi todos los filtros UV-A se prueban en ausencia de bloqueador UV-B. Si los ingredientes de filtro para UV-A se prueban en ausencia de bloqueador UV-B se necesita un filtro de 1 ó 2 mm. de Schott WG 335.

METODO DE PRUEBA

Se empleó un método de prueba de la FDA para filtros UV-B. Se utilizaron sujetos cuyas características corresponden a la siguiente clasificación :

TIPO	CARACTERISTICA	RAZA
I	Siempre se quema la piel fácilmente, nunca se broncea.	Piel roja, se cubre la piel de pecas. Celtico.
II	Se quema fácilmente, se broncea mínimamente.	Piel clara / Caucásico
III	Se quema la piel moderadamente y se broncea gradualmente.	Caucásico / Moreno

La prueba de filtro solar (Photoplex, Herbert Laboratories, Irving C. A.) fue aplicada a lugares sobre la espalda a una concentración de 2 m/cm². Un segundo lugar de prueba no fue tratado para una determinación concurrente de MED. Las exposiciones entre lugares de prueba diferentes sufrieron incrementos geométricos del 25 %.

La evaluación para la respuesta de eritema fue a 20 ± 4 horas y el cálculo del factor de protección es la relación: tiempo de exposición requerido para la aparición del eritema mínimo sobre el filtro tratado en el lugar, dividido por el lugar normalmente expuesto no tratado.

Aplicación posterior del filtro solar: los lugares se cubrieron con una máscara de prueba UV con aberturas circulares de 0.5 in.

La máscara se hizo con una cinta dermapore especial (Johnson & Johnson Inc). Todas las otras áreas expuestas de la piel fueron enmascaradas con lámina fina de aluminio y cinta adhesiva.

Los sujetos fueron expuestos sentados frente a las lámparas con los lugares de prueba a una distancia de de 4 – 5 in de las lámparas.

La exposición fue de 15 – 20 min después de la aplicación del filtro solar. Tiempos de exposición para lugares no tratados fueron: 10, 12.5, 16, 20 y 25 min.

Se usó un factor de protección de 4 para sitios tratados con el filtro solar, y los tiempos de exposición fueron de 40 –100 min. Los lugares fueron secuencialmente enmascarados con una cinta adhesiva de prueba UV a los tiempos predeterminados.

La respuesta de eritema se registró a 20 ± 4 horas. El diámetro de prueba de 1–2 in también fue medido exactamente con el cronómetro Minolta.

Los datos de los individuos y factores de protección para Photoplex se enlistan en la tabla III.

TABLA III

RESULTADOS DE LA COMBINACION DE: TL 09R Y TL 10R

INDIVI- DUO	TIPO DE PIEL	MED. NO TRATADO (J/cm ²)	MED. PHOTOPLEX (J/cm ²)	FACTOR DE PROTECCION
1	III	25	100	4
2	II	32	128	4
3	II	32	160	5
4	II	20	80	4
5	I	32	160	5
6	II	40	160	4
7	II	40	128	3.2
8	I	40	128	3.2

La tabla IV provee una estimación del tiempo requerido para prueba de filtros solares con un factor de protección UV-A anticipado de 4 usando diferentes tipos de fuentes de lámparas ; el requerimiento de tiempo llega a ser excesivo si se prueba más de un producto.

TABLA IV. ESTIMACION DE TIEMPO
REQUERIDO USANDO DIFERENTES LAMPARAS

FUENTE UV-A	POTENCIA APROX. J /min.	SITIO DE CONTROL	TIEMPO TOTAL
UNIDAD FLUO - RESCENTE	2	25	120
ARCO XENON 125	5	34	180
ARCO XENON MULTIPOINT	2.5	20	80 110

La disponibilidad de lámparas fluorescentes con diferentes características espectrales, aunado con la posibilidad de usar dos tipos de lámparas en ésta fuente planar hace posible seleccionar un espectro extendido por todo el rango UV. La potencia de intensidad es suficiente siguiendo pruebas con un período razonable sin usar niveles de flujo excesivo. No se requiere pretratamiento oral o tópico con 8 metoxipsoralen u otro estabilizador.

El equipo esta disponible a costo moderado, es sencillo en su uso y posee alta confiabilidad. Los individuos se encuentran relativamente cómodos durante el período de exposición y no son intimidados por la fuente de la lámpara. El método ha probado ser seguro.

CAPITULO IV

FOTODEGRADACION DE FILTROS SOLARES

CONSIDERACIONES DE SOLVENTE

Debido a que los consumidores están cada vez más informados del daño en la piel causado por los filtros solares, los químicos cosméticos están desarrollando formulaciones más eficientes de filtros solares.

Los dermatólogos requieren productos con valores más altos de SPF de los que normalmente autoriza la FDA (máximo 15). La primera aproximación logró mejorar la eficiencia e incrementar los niveles de uso de los filtros solares.

Cuando se adiciona más filtro solar a niveles altos, el costo se incrementa dramáticamente, al igual que el potencial de irritación y sensibilización en la piel. Esto se ha vuelto más importante con el explosivo aumento del uso de filtros solares para niños. Esto conduce al reto de probar filtros solares más eficientes y menos irritantes.

Para lograr éste objetivo, se tendrán que considerar muchos aspectos de química cosmética en el área de filtros solares y entendimiento claro de principios físicoquímicos . Para optimizar formulaciones de filtros solares se considera la absorbancia UV, así como posibles interacciones con otros componentes del sistema del filtro.

Se tienen muchos ejemplos de formulaciones que no mostraron un incremento en el SPF al aumentar el nivel de filtros solares. Es claro que se deberá considerar en las formulaciones: el espesor, uniformidad y opacidad de las películas.

Dos aspectos muy importantes son:

- * Estabilidad UV
- ** Absorbancia UV

Como medida por la posición y área / peso de la curva de absorbancia.

Para lograr altos SPF es necesario tener una fórmula que muestre la absorbancia UV significativa en un rango de 290 – 340 nm. Si los filtros exhiben un cambio apreciable en la posición de la curva desde el área (290 – 340 nm) una salida de éstos valores, el SPF se verá significativamente reducido.

Se ha mostrado que los filtros solares pueden interactuar con componentes del vehículo, los cuales afectarán su eficacia, además de experimentar degradación como resultado de su exposición a la luz UV.

Esos factores pueden ser responsables de la falla de químicos cosméticos para formular productos consistentes que provean los altos valores de SPF.

Los esfuerzos van encaminados a determinar el valor de la degradación del filtro y el posible cambio de la curva UV.

MATERIALES Y METODOS

La tabla I enlista los diez filtros solares evaluados en éste estudio. Como se observará, la mayoría de los materiales evaluados pertenecen a la categoría I (aprobados por la FDA). Además se estudiaron algunos filtros solares aprobados en Europa.

TABLA I. % DE DEGRADACION DE FILTROS SOLARES EN
DIFERENTES SOLVENTES (a 200 ppm y después de 5 MED*)

FILTRO SOLAR	ETANOL – AGUA 70–30	MIRISTATO DE ISOPROPILO	ACEITE MINERAL
1.– Benzofenona–3	no soluble	1.8	0.0
2.– Benzofenona–8	1.6	0.3	0.0
3.– Butilmetoxidibenzoil metano	4.8	2.9	20.6
4.– Homomentil salicilato	1.6	4.7	4.0
5.– 4 Isopropil dibenzoil metano	2.7	3.0	36.8
6.– Mentil antranilato	15.1	17.1	14.1
7.– Octocrileno	0.0	1.1	2.8
8.– Octildimetil PABA	3.9	52.8	31.2
9.– Octil p–metoxicina– mato	39.1	18.7	18.7
10.– Octil salicilato	1.5	9.8	0.0

* DOSIS. MINIMA DE ERITEMA

Se seleccionaron tres solventes para éste estudio:

1. Aceite mineral: un solvente altamente no polar, es uno de los cosméticos lípidos más ampliamente usado.
2. Miristato de isopropilo: solvente ampliamente usado para no percibir la piel seca. La mayoría de los filtros solares son solubles en miristato de isopropilo y es considerado no polar. Su polaridad es mayor que la del aceite mineral.
3. Etanol – Agua: se seleccionó por su alta polaridad

Las celdas de cuarzo usadas son de 0.01 cm. Se evaluaron dos concentraciones de filtros (200 y 400 ppm).

El espectrómetro usado para todas las mediciones fue un modelo Perkin - Elmer UV/VIS/4 lambda. El simulador solar usado para la radiación fue un tipo de arco xenón (Solar Light Co de Philadelphia, Penn).

El modelo 1148 (150 Watts de salida). El espectro de salida fue un punto abajo de 290 nm., un filtro de neblina morada (UG - 11) que transmite el UV pero absorbe el visible, usando también la radiación infrarroja.

Se comparó el espectro de salida de UV antes y después de la irradiación. La dosis mínima de eritema para éste instrumento se midió para individuos del Tipo I y II encontrándose a 30 seg. Todas las muestras se irradiaron para MED de 2.5 - 10 (160, 150 y 300 seg respectivamente).

Los datos se analizaron usando un microcomputador Epson (Intel 80286 / 12 MHZ) con un plano básico de datos (PFS File) con graficador.

Se analizó la pureza de todos los filtros y solventes empleando técnicas estándar químicas, cromatográficas y espectroscópicas.

RESULTADOS

Se evaluaron dos concentraciones (200 y 400 ppm) de filtros solares a tres niveles de irradiación (2.5, 5.0 y 10.0 MED).

Las muestras con 400 ppm presentaron una pequeña degradación con respecto a las muestras de 200 ppm.

Sin embargo, a radiación de 10 MED presentó gran degradación, mientras que a 2 y 5 MED's no dieron diferencias significativas. Se puede observar que los siguientes filtros mostraron excelentes fotoestabilidades:

- 1.- octil salicilato
- 2.- homomentil salicilato
- 3.- mentil antranilato
- 4.- octocrileno
- 5.- benzofenona - 3
- 6.- benzofenona - 8

El resto de los filtros estudiados exhibieron cambios en los niveles de degradación, dependiendo del solvente usado en el estudio.

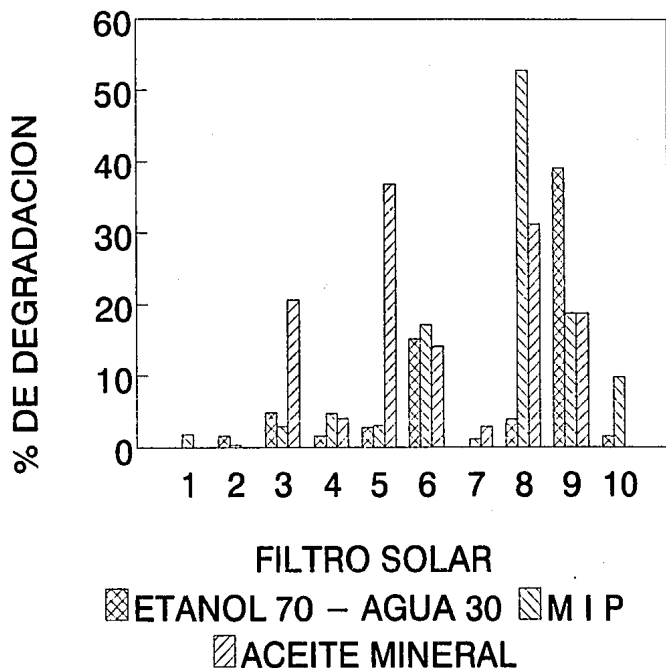
Así fue que derivados de dibenzoilmetano y octil dimetil PABA mostraron degradación importante en el solvente no polar (aceite mineral) y prácticamente no hubo degradación en el solvente polar (mezcla de etanol - agua).

La octildimetil PABA además exhibió una mayor degradación fotoquímica en el solvente de miristato de isopropilo. (52.8 %).

Finalmente, el octilmetoxicinamato mostró degradación moderada en ambos, aceite mineral y miristato de isopropilo (18.7 %): sin embargo, en el solvente hidroalcohólico más polar, se degradó 39 % de la molécula, lo mismo ocurre con la molécula de cinamato.

A continuación se muestra de manera gráfica el comportamiento del porcentaje de degradación de los filtros mostrados en la Tabla I.

% DE DEGRADACION DE FILTROS SOLARES A 200 ppm EN TRES SOLVENTES



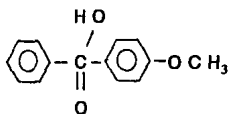
La tabla II resume las longitudes de onda máxima de filtros solares en diferentes solventes antes y después de la irradiación UV, como a continuación se indica.

TABLA II. CAMBIO MAXIMO DE FILTROS SOLARES
EN DIFERENTES SOLVENTES

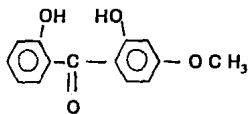
FILTRO SOLAR	EtOH - H2O	MIRISTATO DE ISOPROPILO	ACEITE MINERAL
	\ Máx	\ Máx	\ Máx
	antes - desp.	antes - desp.	antes - desp.
1.- Benzofenona-3	329.4 - 329.2	328.1 - 328.0	327.9 - 325.0
2.- Benzofenona-8	329.8 - 329.9	353.4 - 353.7	348.1 - 350.7
3.- Butilmetoxidibenzoil metano	358.1 - 357.8	354.7 - 354.0	352.9 - 352.1
4.- Homomentil salicilato	304.02 - 304.7	307.3 - 307.3	307.8 - 307.2
5.- 4-Isopropil dibenzoil metano	352.1 - 349.4	352.7 - 352.9	348.9 - 339.8
6.- Mentil antranilato	342.9 - 336.7	339.0 - 339.7	342.0 - 340.5
7.- Octocileno	305.9 - 305.5	299.8 - 300.1	299.3 - 299.8
8.- Octil dimetil PABA	313.9 - 313.4	303.4 - 279.9	301.1 - 283.0
9.- Octil p-metoxicina-mato	309.7 - 307.4	306.3 - 306.3	291.1 - 305.9
10.- Octilsalicilato	305.2 - 304.1	307.7 - 307.7	308.9 - 308.9

Esto probablemente fue por el enlace interno del hidrógeno en los filtros solares, lo que elimina cualquier interacción con los solventes.

Las benzofenonas no mostraron cambios después de la irradiación y también tienen una relación con el cromóforo UV como se muestra a continuación:



BENZOFENONA - 3



BENZOFENONA - 8

Aquí aparece una buena correlación entre longitudes de onda máxima, cambio en la posición de la curva por la polaridad del filtro y el solvente. Los salicilatos y antranilatos no mostraron cambios.

CAPITULO V

NUEVAS FORMULACIONES DE FILTROS SOLARES

En 1978 la FDA evaluó 21 filtros solares como " seguros y efectivos "; el factor de protección solar de 6 - 8 es considerado como suficientemente alto. y en lo que respecta a resistencia al agua, no se obtuvieron grandes resultados . El PABA y sus derivados. se consideraban " buenos " presentándolos en estuches vistosos en grandes tiendas.

Si el SPF de 8 fue bueno, se llegó a obtener un valor de 15, y se optimizó hasta un SPF = 50. Puede ser necesario llevar hasta 15 algunas fórmulas sin necesidad de aumentar la cantidad de filtro solar ya que la mayoría de ellos aumenta su costo y causa más irritación.

En los noventas, los formuladores de filtros solares, se han vuelto más sofisticados en el desarrollo de sus fórmulas, debido a innovadoras materias primas.

A continuación se presenta un pequeño grupo de ellas, algunas nuevas, otras no tanto y una o dos " muy viejas ".

La tendencia hacia altos valores de SPF conducen a un incremento en el uso de 3-benzofenona (fórmulas : 1, 2, 4, 6 y 8).

Este importante filtro solar absorbe valores cortos de UV-A al igual que de UV-B. Esta corta absorción posibilita a formuladores para alcanzar altos valores de SPF cuando se combinan con buenos absorbedores UV-B.

Desafortunadamente, la 3-benzofenona tiene serias deficiencias con respecto al perfil toxicológico.

Es conveniente examinar otros posibles filtros UV-A como sustitutos adecuados. A continuación se presentan algunos prospectos.

MENTIL ANTRANILATO

Aprobado en la categoría I por la FDA (no aprobado en Europa), su coeficiente de extinción es un poco bajo y no puede funcionar como un reemplazante efectivo de la 3-benzofenona, aunque puede minimizar el uso de ésta, ayuda a lograr altos valores de SPF y puede minimizar el uso de la 3 - Benzofenona. (fórmula 1).

BUTIL METOXI DIBENZOIL METANO

Es el más eficiente, (posee alto coeficiente de extinción), es un filtro solar de tipo UV-A muy comercial en todo el mundo, sin embargo no está aprobado en la categoría I de filtros solares de E.U.A.

OCTOCRILENO

Recientemente se ha expandido el uso de éste filtro de tipo UV-B (fórmula 2) exhibe una banda ancha de absorción (λ máx = 303 nm) y es muy resistente al lavado con agua. El alto costo con relación a su eficiencia y mínimo nivel de uso de 7 % impiden a los formuladores una amplia aceptación.

ACIDO FENIL BENZIMIDAZOL SULFONICO

Es un filtro solar soluble en agua cuando está neutralizado por una base apropiada (la trietanolamina es la más usada).

Tiene el más alto coeficiente de extinción de cualquier filtro solar soluble en el agua y puede formularse en geles claros a niveles de uso razonables (1 – 4 %). Este filtro solar ha sido formulado en sistemas agua – aceite, obteniéndose un material resistente al agua.

Una auténtica innovación ha sido el uso de material con tamaño de partícula muy pequeño, como el que se verá a continuación.

DIOXIDO DE TITANIO

Posee un alto valor de longitud de onda, es un bloqueador físico que alivia, al mismo tiempo que blanquea la piel.

El tamaño de partícula del TiO_2 será de 150 nm o menor. Además se tratará de asegurar fácil incorporación a la superficie en formulaciones de filtros solares y que sean compatibles con agentes dispersantes usados para evitar el asentamiento, sobre todo a temperaturas elevadas. Ultimamente se ha tratado de prevenir la aglomeración en formulaciones con largos tiempos de almacenaje.

Es común encontrar en el mercado éste tamaño de partículas de TiO_2 . Sus características son:

- ^ Inertes.
- ^ Estabilidad UV.
- ^ Seguro.
- ^ Relativamente " Barato ".
- ^ Efectivo a usos de niveles razonables, dando altos valores de SPF.

En las fórmulas 5 – 7 se puede tener un profundo efecto sobre la eficacia del ingrediente del filtro solar.

FORMADORES DE PELICULAS

Para lograr un valor óptimo de SPF con respecto a la magnitud, se requiere que el producto:

1. Muestre resistencia al agua.
2. Se deposite sobre la piel en forma de una capa uniforme y espesa de filtro solar.

La GAF Company ofrece el Tricontanyl PVP (Ganex WP-660). Este agente impermeable, soluble al aceite se vende como material en escamas con punto de fusión de 60 °C, siendo el más fácil de usar y dos veces más efectivo que el de su precursor copolímero de PVP – eicoseno, el cual es extremadamente popular.

El Tricontanyl PVP, aunque sea un poco más caro, mejora la funcionalidad contrarrestando el efecto del costo. Los niveles recomendables de uso en vehículos de emulsión son de 2 – 5 % . (fórmula 4).

La National Starch and Chemical Corp. introdujo copolímeros de acrilatos/t – octil

propenamida (Dermacril 79), éste nuevo material formador de película impermeable está disponible como un polvo, el cual puede ser incorporado en fase de emulsión (acuosa u oleosa) agua o aceite donde se neutraliza con una base apropiada.

Cuando el polímero se coloca en la fase de aceite, se usa un neutralizador graso como dimetil estearamina. dando un carácter lipofílico que mejora la sustentividad y por lo tanto, la resistencia al agua de filtros solares lipofílicos. Se sugiere usar niveles de 1 - 3% (fórmula 2).

La Amerchol Corporation sugiere el uso de polyquaternium - 24 (polímero quatrisoft LM - 200) para optimizar el SPF. El formador de película catiónica es bastante similar a la estructura del polyquaternium - 10 pero con un grupo graso lipofílico (C - 12 lauril) adherido para dar mejor sensación a la piel y algo de carácter lipofílico. Así puede actuar como un emulsificador secundario que ayuda a formar una película de filtro solar más espesa y uniforme sobre la piel que maximiza el valor de SPF. Se sugiere usar niveles de 0.5 - 1.0% (ver fórmula 5).

OTROS MATERIALES

La compañía BF Goodrich ha introducido dos nuevas mezclas de polímeros emulsificantes: Acrilatos/C 10-30 y polímeros cruzados de alquil-acrilatos (Pemu/en TR-1 y TR-2).

Estos son polímeros solubles al agua que se parecen a la familia de los grupos estabilizadores de los carbopoles. Al igual que los carbopoles, tienen que ser neutralizados para que se hidraten adecuadamente.

Sin embargo, la mezcla de polímeros tienen cadenas grasas que funcionan muy

efectivamente como emulsificadores. Cuando las emulsiones de filtros solares se friccionan sobre la piel, la mezcla de polímeros "saca" una película muy uniforme de filtro solar, el cual no contiene ningún emulsificante. Así, cuando la película está húmeda, permanecerá intacta y no se une con el agua. Los datos de SPF encontrados por BF Goodrich muestran muy buen funcionamiento.

El uso de éste material puede reducir la irritación y significativamente el costo de la fórmula esto permite también la preparación de aerosoles de emulsión aceite - agua que poseen estabilidad sorprendentemente buena. Se sugiere usar niveles de 0.1 - 0.3 % (fórmula 6).

Durante muchos años la compañía Kelco ha recomendado la goma de xantano como un estabilizador. Dentro de ésta categoría, sus funciones son totalmente efectivas (fórmula 4).

Es uno de los muy pocos materiales que imparte viscosidad a emulsiones a altas temperaturas.

Esta versátil goma puede actuar para mejorar las características de aplicación por frotamiento, particularmente en sistemas donde un alto contenido de resina incrementa la pegajosidad. Se dispone de varios grados que hacen más fácil la incorporación (grado RD fácilmente dispersable) y tolerancia de sal (tolerancia a salmuera BT).

Usar niveles de 0.2 - 0.5 %.

Kelco está introduciendo un material totalmente nuevo: la goma Gellar.

QUIMICA DE SILICONES

La GE Company ha encontrado un buen uso para sus dimeticonas: trimetilsiloxi - silicato en mezcla (SS4267) como un material impermeabilizante para filtros solares en emulsión. En suma, el impermeabilizante también reduce el blanqueo de la piel y la grasa que se observa en formulaciones de altos valores de SPF. Es típico usar un nivel del 5 % (fórmula 5).

Se sabe que las emulsiones agua en aceite son mucho más resistentes al agua que las emulsiones aceite en agua. Entre sus inconvenientes están: grasas costosas y difíciles de estabilizar a alta temperatura. La química de silicones ofrece emulsificantes que tienden a contrarrestar dichos efectos negativos y pueden presentarse en mezclas frías de W/O (agua en aceite).

La Dow Corning Company ha introducido el copoliol de laurimeticona (Q2-5 200). Este emulsificante W/O cuando se usa al 2 % en combinación con otros emulsificantes secundarios, puede producir cremas muy elegantes y lociones con propiedades excelentes de resistencia al agua (fórmula 7).

Como con otros emulsificantes de ésta categoría, es necesario el uso de un homogeneizador en su manufactura adicionándole cloruro de sodio como estabilizador.

La Goldschmidt Company ofrece una amplia variedad de emulsificantes de silicon W/O y ceras.

De especial interés particular el cetil dimeticona copoliol (y) poliglicerol - 4 - isoestearato (y) hexil laurato (Abil WE 09). Cuando se combinan con cetil o estearil

dimeticona, se obtienen preparaciones muy elegantes de filtros solares con buenas características de resistencia al agua (fórmula 8). Estos emulsificadores de silicones están entre los mejores de los disponibles.

Amerchol Corporation ofrece dimeticona copoliol (Amersil DMC 287 y 357) que puede usarse para mejorar la sensación sobre la piel de emulsiones W/O y O/W (fórmulas 2 - 4).

La ciclometicona y el dimeticona copoliol (Amersil ME-358) pueden actuar como un emulsificador efectivo de ciclometicona en emulsiones W/O (fórmula 1). Como con las otras emulsiones de silicones, éstas también dan una sensación muy agradable sobre la piel y son impermeables al tiempo que poseen alta estabilidad .

Es muy importante comentar que éstas emulsiones poseen un nivel de agua muy alto en la fase interna (65 - 80 %), lo que disminuye su costo .

FORMULA 1.- LOCION DE FILTRO SOLAR AGUA EN ACEITE
(SILICON) (SPF ESPERADO : 8)

FASE	COMPUESTO	%
A.	Ciclometicona (y) copoliol dimeticona	9.00
	Ciclometicona	4.00
	Cetil octanoato	3.00
	Mentil antranilato	3.50
	Benzofenona - 3	2.00
	Octil p-metoxi cinamato	4.00
	Sorbitan sesquioleato	0.50
	Aceite de castor hidrogenado	0.25
B.	Agua	q.s.
	cloruro de sodio	0.80
C.	Preservativo (Conservador).	q.s.
Procedimiento:	<p>Mezclar los ingredientes de la fase A con agitación moderada hasta homogenizar.</p> <p>Agregar la fase B , calentando a fundir el aceite de castor hidrogenado.</p> <p>Agregar la mezcla B en A , muy lentamente agitando vigorosamente.</p> <p>Adicionar la fase C, pasar a un homogenizador y asegurarse que sean producidas las pequeñas partículas uniformes.</p> <p>Envasar.</p>	

FORMULA 2.- LOCION DE FILTRO SOLAR IMPERMEABLE ACEITE
EN AGUA (SPF ESPERADO : 10)

FASE	COMPUESTO	%
A.	Glicerina	2.00
	Carbopol 940	0.30
	Agua	q.s
	EDTA tetrasódica	0.10
B.	Octil palmitato	5.00
	Octocrileno	8.00
	Benzofenona - 3	3.00
	Octil p-metoxi cinamato	5.00
	Mezcla de polímeros acrilato/t-octil pro- penamida	2.00
	Estearil dimetil amina	2.00
	Acido mirístico	3.00
	Acido esteárico	3.00
	Copolíol dimeticona	0.50
Laureth - 23	1.00	
C.	Trietanol amina (TEA) 99 %	1.50
D.	Preservativo	q.s.

Procedimiento: Calentar el agua a 75 °C , agregar el carbopol con agitación vigorosa, posteriormente adicionar los otros componentes de la Fase A.
Combinar los ingredientes de la fase B calentando a 75 °C. Homogeneizar.
Adicionar la fase B en A, agregar C y enfriar a 40 °C. Adicionar la fase D.
Envasar.

FORMULA 3.- CREMA DE FILTRO SOLAR ACEITE EN AGUA (SPF
ESPERADO : 25)

FASE	COMPUESTO	%
A.	Carbopol 940 Glicerina Agua	0.30 2.00 q.s.
B.	DEA-cetil fosfato TiO ₂ (Tamaño de partícula: pequeño) Gliceril dilaurato Alcohol cetearílico Ceteareth-20 Monocestearato de glicerilo Copolioi dimeticona	1.50 10.00 1.00 2.00 1.00 5.00 1.00
C.	TEA 99 %	0.30
D.	Preservativo	q.s.
<p>Procedimiento: Calentar el agua a 75 °C , agregar el carbopol con agitación vigorosa, posteriormente adicionar los otros componentes de la Fase A. Combinar los ingredientes de la fase B calentando a 75 °C. Homogeneizar. Adicionar la fase B en A, agregar C y enfriar a 40 °C. Adicionar la fase D. Envasar.</p>		

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**FORMULA 4.- CREMA DE FILTRO SOLAR IMPERMEABLE ACEITE EN AGUA
(SPF ESPERADO : 10)**

FASE	COMPUESTO	%
A	Goma xantano Propilenglicol Agua	0.30 3.00 q.s.
B	Acido esteárico XXX Octil p-metoxi cinamato Benzofenona-3 PVP tricontanil Isostearil neopentanoato Aceite de nuez Kukul Cera emulsificante Copolol dimeticona	3.00 7.50 3.00 4.00 2.00 3.50 5.00 0.50
C	TEA 99%	0.75
D	Preservativo	q.s.
<p>Procedimiento: Calentar el agua a 75 °C. Adicionar la goma xanthan usando agitación vigorosa. Adicionar el resto de los componentes de la fase A. Combinar los ingredientes de la fase B calentando a 75 °C, homogeneizando. Adicionar los reactivos de la fase B en A. Adicionar los reactivos de C. Enfriar a 40 °C. Adicionar D. Envasar</p>		

FORMULA 5.- LOCION DE FILTRO SOLAR ACEITE EN AGUA
(SPF ESPERADO : 30)

FASE	COMPUESTO	%	
A	Polyquaternium-24	0.50	
	Agua	q.s.	
	Glicerina	2.00	
	EDTA tetrasódica	0.10	
	Hidroxietyl celulosa	0.30	
	B	Aceite de nuez de Macadamia	5.00
		Estearato de glicerilo	3.00
		Dimeticona (y) trimetil siloxy silicato	5.00
		Octildodecanol	5.00
		Alcohol cetearílico	1.00
		Cera emulsificante	2.00
		Estearato PEG-100	1.00
		TiO ₂ (tamaño de partícula : pequeño)	8.00
		Octil p-metoxicinamato	7.50
		Mentil antranilato	5.00
	C	Preservativo	q.s.
	Procedimiento :	Calentar agua a 75 °C adicionando polyquaternium-24 usando agitación vigorosa.	
		Adicionar el resto de los reactivos de A	
		Combinar los ingredientes de B calentando a 75 °C a uniformidad	
		Transferir B a un homogeneizador hasta que el TiO ₂ esté totalmente disperso.	
		Adicionar B en A ; Adicionar C ;	
Enfriar a 40 °C ; Adicionar D y Envasar			

FORMULA 6.- CREMA DE FILTRO SOLAR ACEITE EN AGUA
(SPF ESPERADO : 15)

FASE	COMPUESTO	%
A	Carbopol 940 Agua EDTA tetrasódica Propilenglicol	0.30 q.s. 0.10 2.00
B	Octil p-metoxi cinamato Benzofenona-3 TiO2 (tamaño de partícula : pequeño) Octilsalicilato Miristil miristato Cetearéth-20 Alcohol cetearílico Isodecil oleato Tocopheryl acetate Acrilatos /C10-30 alquyl acrylate crosspolymer	7.50 2.00 8.00 5.00 1.00 0.25 3.00 5.00 0.50 0.25
C	TEA 99 %	0.40
D	Preservativo	q.s.
<p>Procedimiento: Calentar el agua de la fase A, a 75 °C . Adicionar el carbopol con agitación vigorosa. Añadir el resto de los reactivos de la fase A. Combinar los reactivos de B calentando a 75 °C. Mezclar a uniformidad. Agregar la fase B a la fase A. Adicionar la fase C. Adicionar la fase D. Envasar.</p>		

FORMULA 7.- CREMA DE FILTRO SOLAR AGUA EN ACEITE.
(SPF ESPERADO : 15).

FASE	COMPUESTO	%
A	Copolioi laurilmetica	2.00
	Aceite mineral	5.00
	Octil p-metoxi cinamato	7.50
	Benzofenona-3	2.00
	TiO2 (tamaño de partícula : pequeño)	4.00
	Monooleato de glicerilo	1.00
	C12-15 alcohols benzoate	5.00
	Aceite de castor hidrogenado	0.50
B	Agua	q.s.
	Cloruro de sodio	2.00
	Sorbitol (70 %)	3.00
C	Preservativo	q.s.
<p>Procedimiento : Combinar los reactivos de A usando agitación moderada. Mezclar homogéneamente los reactivos de B. Adicionar la fase B a la Fase A muy lentamente usando agitación muy vigorosa, calentando a fundir el aceite de castor hidrogenado. Adicionar los reactivos de la fase C. Pasar a través de un homogeneizador hasta que se produzcan pequeños tamaños de partículas uniformes. Envasar.</p>		

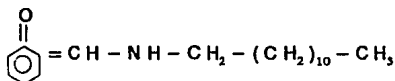
FORMULA 8. - LOCION DE FILTRO SOLAR AGUA EN ACEITE

FASE	COMPUESTO	%
A	Copolijol de cetil dimeticona (y) isostearato-4-poliigliceril (y) hexil laurato Cetil dimeticona Miristato de isopropilo Octil p-metoxi cinamato Metil antranilato Octil salicilato Benzofenona-3 Aceite de castor hidrogenado	5.00 2.00 5.00 7.50 5.00 5.00 3.00 0.25
B	Agua	q.s.
	Cloruro de sodio	0.80
	Glicerina	2.00
C	Preservativo	q.s.
<p>Procedimiento : Combinar los reactivos de A con agitación moderada. Mezclar los ingredientes de B. Adicionar la fase B a la fase A muy lentamente mediante agitación muy vigorosa calentando a fundir el aceite de castor hidrogenado. Adicionar la fase C. Pasar a través de un homogeneizador. Envasar</p>		

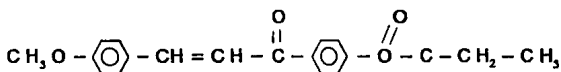
PATENTES DE FILTROS SOLARES

En la literatura se han encontrado, además de los filtros clásicos ya mencionados, nuevos protectores cuyo objetivo es también el de proteger la piel. A continuación se enumeran algunos de ellos. Es importante aclarar que todos ellos están amparados por patentes.

Una patente francesa de L'Oreal describe el uso de beta-amino enonas como compuestos útiles para filtros UV-A, su estructura es:



Derivados de chalcone con absorción máxima de 350 nm: es una patente alemana de Kao Corp.. Una composición con 2 % de éste compuesto tiene un SPF de 6 - 8 y su rango de protección es entre valores de 320 - 400 nm:



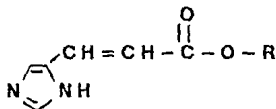
Lauril amino metilen-2-ciclohexanona

El uso de un filtro solar líquido: malonato de dietil-alfa-metil-cinamal, fué patentado por Van Dyck para obtener un filtro solar con un SPF = 15. Es importante comentar que la mayoría de los filtros solares tienen valores idénticos de SPF tanto en solvente

polar como no polar.

Una patente de USA concedida a Mecca describe un complejo; alantoina-ácido urocánico (éste último se encuentra en la epidermis y tiene la habilidad de absorber luz UV) y dice que tiene propiedades protectoras para la piel. Ajinomoto concedió una patente japonesa para filtros solares conteniendo ácido urocánico.

Se encontró que preparaciones conteniendo 5 % de isoestearil-urocanato en aceite de olivo eran estables y absorbían 20 % más radiación UV que un producto similar formulado con lauril urocanato.



R = Isoestearil

ISOESTEARIL UROCANATO

Las benzofenonas son filtros solares bien conocidos y una patente japonesa dada a Pola describe el uso de ésteres de poligliceril de hidroxibenzofenonas como filtros solares solubles al agua.

Mientras para nadar o estar en la playa debiera haber filtros con resistencia al agua, es enteramente razonable desarrollar filtros solares solubles al agua para cosméticos en el uso diario del cuidado facial.

La Indometacina (I M) aplicada despues de una dosis de irradiación eritemogénica de UV-B suprime el desarrollo de eritema por inhibición de síntesis de prostaglandinas.

La aplicación común de Indometacina antes de la exposición reportó buena protección de la piel contra radiación tanto UV-A como UV-B,

Se aplicó en solución al 2.5 % normalmente en glúteos y espalda de caucásicos y se expusieron a UV para probar el efecto del filtro solar. Se encontro que es un filtro solar con amplio espectro en UV-B (290 – 310 nm) así como en los valores de la escala UV-A (310 – 340 nm).

La Indometacina representa el primer agente tópico conocido para prevenir y tratar las quemaduras solares simultáneamente.

Al investigar el modo de acción del efecto fotoprotector, la piel fue irradiada con dosis eritemogénica de luz UV-B transmitida a través de una capa de vidrio de cuarzo con solución de I M.

La piel no desarrolla eritema, lo cual indica que el efecto de la solución I M, cuando se aplica antes de la radiación, se basa en la fotoabsorción y no sobre la inhibición de síntesis de prostaglandina , esto tambien se confirma sobre la base de que el desarrollo de células afectadas por quemaduras solares puede prevenirse sólo cuando se aplica antes y no después de la irradiación.

Lim y otros también concluyeron que la propiedad del protector solar de I M aunada con la actividad de una prostaglandina sintética indica ser un filtro potencialmente útil.

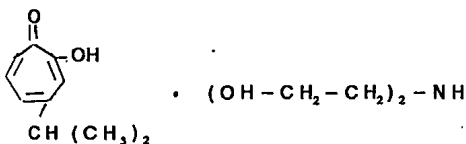
Patentes japonesas de Pola y Nichibel Zoki, desarrollaron lociones de piel conteniendo I M para prevención de quemaduras solares.

Como ejemplo de la patente de Pola se describe su formulación :

LOCION ANTIQUEMADURA SOLAR CON INDOMETACINA	
COMPONENTE	%
Parafina	2.0
Alcohol estearílico	5.0
Petrolato	5.0
Escualeno	3.0
Acite Mineral	7.0
Monoestearato de glicerilo	2.5
Polisorbato 60	2.5
TiO ₂ (superficie cubierta con Laurato de Aluminio [7230 - 93 - 5])	5.0
Propilén glicol	5.0
Indometacina	1.5
H ₂ O.	61.5

L'Oreal obtuvo algunas patentes japonesas para el uso de sales tropolona como preventiva de quemaduras solares. Preparaciones para la piel conteniendo: aminoácidos básicos de tropolona (sales) dicen ser efectivos para controlar quemaduras solares y pecas.

Preparaciones conteniendo 0.03% de arginina o sales de dietanolamina son preventivos de las quemaduras solares.



Estructura de la sal de Dietanolamina de Tropolona

También se desarrolló una patente francesa de L' Oreal, de aceite de café conteniendo extractos no solubles en agua y se dice que se actúa como un filtro selectivo de radiación UV-B (280 – 320 nm), seguido por el bronceado y evitando eritema solar.

FILTRO SOLAR A BASE DE EXTRACTO DE CAFE	
COMPONENTE	%
Triglicéridos de ácidos grasos C ₁₄₋₂₁	74.0 – 78.0
Monoésteres de kahweol	18.0 – 21.0
Fosfátidos	2.0 – 4.0
Esteres grasos de esteroles	1.0 – 2.0
Cafestol libre y kahweol	1.0 – 2.0

Una patente alemana emitida por Johnson & Johnson para productos de bebé desarrolló un filtro solar conteniendo complejos de vinil amina, los cuales protegen la piel de radiación UV. Su composición es la siguiente:

FILTRO SOLAR CONTENIENDO VINIL AMINAS	
COMPONENTE	%
Carbopol 941	0.30
EDTA disódica	0.05
Metil celulosa (Methocel K 100 LV)	0.20
Aceite mineral	2.00
5 cloro -2- metil -4- isotiazolina -3- ona y 2- metil -4- isotiazolina -3- ona (KATHON CG)	0.13
Hidróxido de amonio 7.5%	3.00
Alcohol isoestearílico	1.00
Estearato de glicerilo (Emerest 2400)	2.00
Acido isoestearílico	3.00
Dimeticona	0.50
C ₁₂₋₁₅ alcoholes benzoato (Finsolv TN)	5.00
4-octilamino -3- penten -2- ona [88620 - 50 - 2]	5.00
3-octilamino -2- butenoato [57791 - 75 - 0]	4.00
Agua (Cantidad necesaria a completar)	100.00

Esta composición es de gran interés porque usa NH_4OH como el álcali a agentes emulsificantes con los ácidos grasos y carbopol. Después de aplicado en la piel, el amonio presumiblemente se evapora a la vez que deja una película impermeable en la piel.

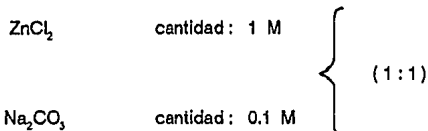
Sunitomo Chemical cuenta con una patente japonesa que describe lociones cosméticas para la piel y preparaciones para quemaduras solares conteniendo silicon y micropolvo complejo de titanio que previene la penetración de la luz UV a la piel.

El complejo $\text{TiO}_2 / \text{SiO}_2$ fue preparado por reacción de etil silicato con el dióxido de titanio. Las partículas formadas fueron: filtradas, secadas, pulverizadas y calentadas a 800°C .

Una preparación conteniendo sólo 0.1 g de ésas partículas suspendidas en 100 ml de aceite mineral, absorbe la luz solar.

Otra patente japonesa realizada por Kobayashi Kose también desarrolla el uso de pigmentos muy finos para protección solar. Los productos conteniendo 1 – 30 % de polvo de ZnO ultrafino con un diámetro promedio de 10 – 60 milimicrones son incoloros y protegen la piel de la radiación UV.

Hay otra patente japonesa de Shi Seido para cosméticos conteniendo micropartículas de ZnO (10 – 100 Angstroms), los cuales son estables y exhiben propiedades de absorción UV, antiinflamatorias y antimicrobianas:



fueron mezclados y agitados por 30 minutos y adicionado a una solución 0.15 M de lauril-sulfato de sodio y xileno, la mezcla se secó después a presión reducida.

FORMULACION

En formulaciones de filtros solares, es importante considerar que si los filtros solares son sólidos, se depositan sobre la piel algunos solventes no volátiles que formen una película uniforme.

Levee y otros, reportaron que el ácido p-aminobenzoico tiene diferentes características de absorción cuando se aplica en exceso, que cuando se emplea en disolución alcohólica.

Con aplicación normal, la solución diluída forma una cantidad considerable de cristales dispersos al azar y no una película continua sobre la piel.

Charles y Fwkel, al trabajar con emulsiones aceite – agua usando agentes de filtros solares idénticos encontraron que: formulaciones conteniendo una alta concentración de agua arrojaron resultados que dan valores más altos de SPF contribuyendo a una mejor distribución del filtro solar sobre/ó en capas córneas.

En un artículo posterior, Charlet confirmó este descubrimiento, ya que incrementando el contenido de agua de emulsiones aceite en agua de un 10% a un 30 – 40%, aumentó significativamente el promedio de SPF. El describió una preparación altamente efectiva con SPF = 8 conteniendo como filtro solar 6% de la mezcla 1 : 1 de 2-fenilbenzimidazol-5 sulfonato de sodio [5997-53-5] y 2 fenil-5-metilbenzoxazol [7420-86-2] en una emulsión aceite – agua conteniendo 75 % de agua.

Un gel capaz de formar un filtro solar que origina una película resistente al agua sobre la piel después de la evaporación del solvente es el objetivo de una patente de USA asignada a Anheuser, Busch y se encuentra en la siguiente formulación:

GEL DE FILTRO SOLAR RESISTENTE AL AGUA	
COMPONENTE	%
Etanol	87.2
Acido cítrico	2.0
Lactato de miristilo	5.8
Amil-p-dimetil aminobenzoato	2.0
Aceite de silicón	2.0
Acetato de hidroxipropil celulosa	1.0

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha realizado una evaluación de las principales sustancias que actúan como filtros o protectores solares que actualmente están autorizados básicamente por la FDA, ya que México, con la firma del Tratado de Libre Comercio, se deberá alinear con esta disciplina de evaluación, cubra sus características fisicoquímicas, su actuación como filtro, los métodos de análisis, la determinación de los factores de protección y las conclusiones que alteran el valor de estos factores.

Desde 1978 la FDA está promoviendo emitir una nueva monografía sobre filtros solares pero, por razones diversas ésta se sigue posponiendo.

Como la moda de la piel bronceada, a pesar de todas las advertencias sobre el envejecimiento prematuro de la piel, manchas, pigmentaciones, y aun cáncer, parecen no ceder, la Sociedad Americana para el Cáncer, la Academia Americana de Dermatología y varias otras instituciones están tratando de establecer un programa de educación, en el que se resalten aun más los problemas y riesgos de la sobre exposición al sol y las compañías cosméticas están tratando de poner su parte en este programa haciendo que sus anuncios expliquen los efectos nocivos de la exposición inmoderada, pero mientras el público no se concientice de ello, lo único que pueden hacer los productores es aumentar el grado de protección y con ello disminuir las posibilidades de enfermedades y desórdenes relacionados. Los próximos años habrán de traer grandes modificaciones en lo que respecta a avances científicos y reglamentos restrictivos y deberá ser política de los fabricantes de productos protectores contra el sol mantenerse al día o mejor dicho a la vanguardia de estos constantes cambios para poder ofrecerle al consumidor lo que solicita. Es así que los filtros solares surgen como una necesidad de protección de la piel cuando

esta expuesta a la radiación solar. Por esta razón se han desarrollado una variedad de filtros solares que requieren de un estricto control de calidad fisicoquímico, tanto de la materia prima como del producto terminado.

Es necesario determinar pruebas de aplicación y su respuesta en diferentes tipos de piel.

Para poder aceptar un protector solar debe tener un alto rendimiento en un rango de 290 – 340 nanómetros, ya que fuera de este rango su SPF disminuye su rendimiento.

Por otra parte se observa que el vehículo es un factor importante que hay que tener en cuenta para la elaboración del filtro solar.

Un aspecto importante de considerar es la destrucción de la capa de ozono por efectos de contaminación, ya que éste es un filtro natural de radiación UV – C lo cual trae como consecuencia un incremento en la intensidad de exposición a la radiación.

En nuestro país no se han implementado campañas de información acerca de la importancia de protección de los rayos solares. Los productos que existen en el mercado son de alto costo y solo se emplean con mayor frecuencia cuando son temporadas de vacaciones de primavera y verano.

Los investigadores en este campo han dicho : ¿ Como nos broncearemos en el año 2000 ?, con mayor seguridad con mas control del color final y con menos sol natural.

BIBLIOGRAFIA

1. N.A. Shaath. The chemistry of sunscreens. *Cosm & Toil.* 101 (3) 55 – 70 (1986).
2. N.A. Shaath. On the theory of ultraviolet absorption by sunscreen chemicals. *J Soc Cosm Chem.* 38, 193 – 207 (1987).
3. N. A. Saath . Encyclopedia of U V absorbers for sunscreen products. *Cosm & Toil.* 102 (3) 21 (1987).
4. N.A. Shaath. The analysis of sunscreen chemicals. *Cosm & Toil* 102 (3) 39 (1987).
5. D. Berger. Specification and Design of Solar Ultraviolet Simulators. *J. Invest. Dermatol.* 53 (3) 192 – 199 (1969).
6. E.Y. Johnson and D.P. Lookingbill. Sunscreen Use and Sun Exposure. Trends in a white population. *Arch Dermatol.* 120 , 727 – 731 , 1984.
7. Maron Samuel H., Prutton Carl F. Fundamentos de fisicoquímica. 868 – 878. Limusa 1977.
8. Skoog , West. Analisis Instrumental. (3) , 27 – 35 . Interamericana. 1977.
9. B. Idson. Polymers in skin cosmetics. *Cosm & Toil.* 103 (12) 63 – 68 (1988).
10. M. J. Rapaport. Sunscreening agents and sun protective factors. *Int. J. Dermatol.* 22 (5) 293 – 294 (1983).
11. A . Meybeck . Objective methods for the evaluation of sunscreens. *Cosmet & Toil.* 98 (3) 51 – 60 (1983).