



REACCIONES OCULARES PRODUCIDAS POR COSMÉTICOS



Autora: Fátima Jalón Ortiz.

FACULTAD DE FARMACIA





TRABAJO FIN DE GRADO DOBLE GRADO FARMACIA ÓPTICA Y OPTOMETRÍA.

**DEPARTAMENTO DE FISICOQUÍMICA Y DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA
CONDENSADA.**

FACULTAD DE FARMACIA.

UNIVERSIDAD DE SEVILLA.

REACCIONES OCULARES PRODUCIDAS POR COSMÉTICOS.

Revisión bibliográfica.

Tutoras: Pilar López Cornejo y María José Bautista Llamas.

Autora: Fátima Jalón Ortiz.

Lugar y fecha de presentación: Facultad de Farmacia. 6 de julio de 2017

ÍNDICE:

RESUMEN.....	4
--------------	---

INTRODUCCIÓN:

- Historia de los cosméticos.....5
- Ensayos de seguridad para cosméticos aplicados en el ojo.....8
- Estructuras oculares expuestas a cosméticos.....9
- Cosméticos oculares más relevantes.....15

OBJETIVOS.....	19
----------------	----

MATERIAL Y MÉTODOS:

- Búsqueda bibliográfica: bases de datos y estrategia.....19
- Selección de estudios. Criterios de inclusión y exclusión.....20
- Extracción de datos y resultados.....20

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

- Disminución del confort ocular.....21
- Contaminación del cosmético y posible infección ocular.....22
- Riesgos traumáticos.....23
- Toxicidad.....24
- Respuesta alérgica.....25
- Pigmentación conjuntival y obstrucción del sistema lagrimal y conjuntival.....27
- Migración del PMC y cambio en la película lagrimal.....28
- Impacto de los cosméticos en las lentes de contacto.....30

CONCLUSIONES.....	31
-------------------	----

BIBLIOGRAFÍA.....	33
-------------------	----

ÍNDICE DE ABREVIATURAS:

PMC: Producto material cosmético.

IESO: Índice de enfermedad de la superficie ocular.

UCF: Unidad de colonias formadoras.

1. RESUMEN:

El maquillaje y los cosméticos se emplean desde la más remota antigüedad con diversos fines: ensalzar el espíritu guerrero, acompañar rituales como la caza, o los actos fúnebres, potenciar el poder social, tratar patologías... Pero sobre todo para resaltar la belleza humana.

Desde los pigmentos y arcillas más primitivos, hasta las sombras de ojos y máscaras de pestañas actuales, los cosméticos han estado presentes en la vida del hombre como parte de su rutina.

Probablemente los ojos sean la facción que ha sido siempre más potenciada en este sentido, y es aquí donde se centrará este trabajo.

En la actualidad, existe una industria cosmética muy potente ya que cada vez es mayor la preocupación social por el cuidado del aspecto personal y la salud.

Los cosméticos aplicados en el ojo o en la piel de alrededor de los mismos cobran una especial relevancia ya que se aplican en una zona vulnerable a dermatitis, infecciones, traumatismos y diversos desequilibrios como cambios en la película lagrimal, pigmentación conjuntival y obstrucción del sistema lagrimal así como la posibilidad de que generen toxicidad en el usuario.

En este trabajo se recopilan casos reales de pacientes que han sufrido alguno de los efectos adversos derivados del uso de estos productos, estudios que confirman que los cosméticos empleados por más de un usuario y aquellos que no se renuevan con asiduidad presentan mayor tasa de contaminación, estudios en los que se determinan cuáles son los componentes más alergénicos que forman parte de los cosméticos y ensayos donde se precisan los impactos de estos cosméticos sobre las lentes de contacto.

Actualmente para garantizar la seguridad de los usuarios existen ensayos in vitro que determinan el potencial irritante de cualquier compuesto que pueda tener contacto con el ojo y sus estructuras adyacentes, y que sustituyen al conocido, pero obsoleto test de Draize realizado con animales.

Palabras clave: *cosméticos, maquillaje, reacción, impacto, ocular.*

2. INTRODUCCIÓN.

2.1 HISTORIA DE LOS COSMÉTICOS.

Se cree que el maquillaje ya fue practicado hace unos cincuenta mil años por los hombres del Neandertal pues, a través de distintos trabajos arqueológicos que datan de esa época, se identificaron recipientes de cosméticos (Sierra M., 2014).



En las civilizaciones más primitivas ya utilizaban el maquillaje en los ojos con distintos objetivos, como protegerse de malos espíritus, que podrían entrar en su cuerpo por aperturas vulnerables como los ojos, tratar patologías de los mismos, y sobre todo para realzar la juventud, la belleza y el poder social (Murube J., 2013).

Fig. 1. Prehistóricas estatuillas femeninas de cerámica

En la edad del bronce los cazadores y danzantes teñían parte de su anatomía de rojo y negro, y se embadurnaban el pelo con alguna arcilla “ver Fig. 1”. De la misma época data el primer cosmético conocido: el kohl, compuesto de sulfuro de antimonio que se empleaba para delinear los ojos (Allevato MA., 2006; Sierra M., 2014).

Cuando hablamos de maquillaje en la antigüedad no podemos dejar de mencionar a Egipto, verdadera cuna del mismo. Los egipcios acentuaban la apariencia de sus ojos con kohl que se aplicaba con un pequeño palo y con la ayuda de un espejo de cobre pulido, o de plata “ver Fig. 2” (Bluckley., 2012).

El kohl era realizado con galena, sulfuro de plomo y otras sustancias como cerusita, laurionita y fosgenita. Con todo esto se realizaba una pasta que humedecían con saliva y aplicaban en el ojo con palillos de marfil, madera o metal, como dijimos anteriormente (Sierra M., 2014).

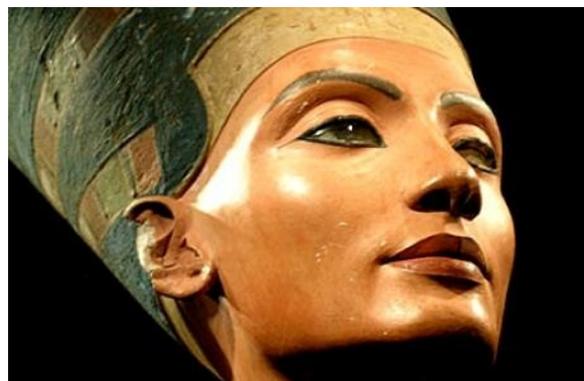


Fig 2. Escultura de Tutmosis Busto de la reina Nefertiti.

Además creían que el uso del kohl en los ojos confería la protección de los dioses, reducía la radiación solar, mantenían un buen aspecto y se protegían de las infecciones oculares (Bluckley., 2012).

Ya en estos tiempos, existían sombras para los párpados, realizadas con caparazones iridiscentes de ciertos escarabajos o con malaquita molida. (Sierra., 2014).

Para ellos, los ojos delineados, las cejas cuidadas y la piel bronceada eran sinónimo de belleza, cánones que no distan mucho de los implantados hoy en día.

En Grecia, el maquillaje era usado fundamentalmente por las cortesanas. Éstas se coloreaban la cara, se espolvoreaban de oro, blanco y rojo, teñían sus cejas, prolongaban sus pestañas y marcaban el contorno de los ojos (Allevato MA., 2006).

En el Imperio Romano utilizaron kohl para oscurecer los párpados, colorete, elementos depilatorios y piedra pómez para limpiar los dientes. La piel se blanqueaba con una mezcla hecha a base de yeso, harina de habas, tiza y albayalde (carbonato cálcico de plomo); las pestañas se ennegrecían utilizando una mezcla de huevos de hormigas y moscas machacadas “ver Fig.3” (Allevato MA., 2006).



Fig 3. Retrato de la poetisa de Pompeya siglo IV a. C

En la Edad Media los cosméticos entraron en desuso por razones religiosas, se consideraban una manifestación de exhibicionismo y narcisismo (Allevato MA., 2006).

Sin embargo, con el Renacimiento (siglos XV y XVI) se regresa a la belleza y los placeres. El maquillaje se convierte en un elemento clave, las mujeres blanqueaban su piel, utilizaban kohl para delinear sus ojos y coloreaban sus mejillas con tonos granates. Los primeros tratados de cosmética y belleza aparecieron en Francia e Italia durante estos siglos (Allevato MA., 2006; López LC, Stella AM., 2007).



Fig 4. Retrato de María Antonieta de Martin Van Meytens, pintado entre 1767 y 1768.

Los siglos XVII Y XVIII fueron siglos marcados por la extravagancia. Existe una afición desmesurada por el color rojo con matices variados (anaranjado, violáceo etc...) para utilizar según las horas y el estado de ánimo “ver Fig.4”. (Sierra M., 2014) Tanto hombres como mujeres se maquillaban en exceso.

Si hablamos de Japón debemos mencionar a las Geishas, muy comunes en los siglos XVIII y XIX “ver Fig. 5”.

Las geishas usaban lápices de pétalos aplastados de cártamo para las cejas, comisuras de los ojos y labios y pasta blanca para colorearse el rostro y la espalda (Allevato MA., 2006).



Fig 5. Fotografía de una Geisha con el maquillaje japonés tradicional.

En el siglo XIX se instauró una obsesión en la mujer por parecer enfermiza, para ello lucían la tez pálida, las mejillas rosadas y las orejas en tonos violáceos.



Fig 6. Fotografía de la actriz Marilyn Monroe.

En el siglo XX la industria cosmética empieza a ofrecer un gran abanico de posibilidades y con el auge del cine, son las actrices las que marcarán los nuevos cánones de belleza y cosmética “ver Fig. 6”.

En la actualidad, existe una industria cosmética muy potente ya que cada vez es mayor la preocupación social por el cuidado del aspecto personal y la salud. Actualmente, el uso de productos cosméticos está muy extendido. Se calcula que más de un 90% de las mujeres utiliza algún producto de maquillaje, e incluso esta práctica se está extendiendo hoy día entre los hombres de nuestra sociedad moderna (Prieto L., 2001).

Como hemos visto, los cosméticos se emplean desde tiempos inmemorables y, entre ellos cabe destacar aquellos que se aplican en los ojos, en cuyo estudio se centrará este trabajo.

Como dijo Herman Melville “los ojos son la ventana del alma, con ellos se dice lo que la boca calla”. Es decir, los ojos son quizás la fación más expresiva del rostro. Por ello, desde la antigüedad, se han venido utilizando productos para enmarcarlos, destacarlos y decorarlos. Pero en muchas ocasiones estos cosméticos han sido causa de infecciones, irritaciones y enfermedades oculares.

2.2 ENSAYOS DE SEGURIDAD PARA COSMÉTICOS APLICADOS EN EL OJO.

Actualmente, es habitual encontrar en los envases de estos productos cosméticos, frases como: libre de perfumes, dermatológicamente testado, oftalmológicamente testado, no irritante etc... (Jackson EM, Stephens TJ, Rheins C., 1994). Pero desgraciadamente estas palabras corresponden más a una técnica de marketing que a un cumplimiento real de los estándares de calidad (Draeos ZD, Rietschel RL., 1996).

En general, los cosméticos diseñados para el área ocular, al igual que para el resto de la cara, deben cumplir los criterios que se exponen a continuación:

- Eliminar de la formulación alérgenos comunes o, si no es posible, reducir su concentración.
- Elegir materiales puros de alta calidad, sin contaminantes.
- Los productos auto-oxidantes, que puedan ser responsables de reacciones de hipersensibilidad, deben ser sustituidos por antioxidantes.
- Deben eliminarse los vehículos volátiles y las sustancias que produzcan estimulación cutánea.
- No deben incluirse los disolventes que promuevan la penetración cutánea (propilenglicol, etanol)
- Los surfactantes, tanto los que se emplean con fines de limpieza como los emulsificantes, deben ser cuidadosamente seleccionados.
- Deben escogerse conservantes con un potencial de sensibilización bajo (parabenos), frente a aquellos que tienen mayor potencial de sensibilización (formaldehido y liberadores de formaldehido) (Draeos., 2001).

El cumplimiento de estos criterios es el primer paso para crear cosméticos bien tolerados pero no sustituyen a los test clínicos, incluyendo los test de instalación en el ojo (Draeos., 2001).

Para la seguridad de los usuarios, resulta esencial estimar lo más rigurosamente posible el potencial irritante de cualquier compuesto que pueda tener contacto con el ojo y sus estructuras adyacentes (Wallace H., 1994). Un ensayo que permite determinar la irritación ocular que

producen las sustancias químicas, medicamentos y cosméticos fue el descrito por Draize en 1944, ensayo llevado a cabo en conejos (Vega R y Álvarez M., 2001). Este ensayo se ha utilizado como método de elección por la mayoría de las autoridades reguladoras para la evaluación de los riesgos de irritación ocular de productos cosméticos e ingredientes de los mismos, y ha contribuido a la protección de la vista y la salud pública en general (Xiang G y cols., 2010).

Sin embargo, los estados miembros de la unión europea han prohibido los ensayos de cosméticos y sus ingredientes en animales. Diversos estudios han demostrado que estos ensayos realizados en animales carecen de reproducibilidad poniéndose en duda la correcta extrapolación a la respuesta humana (Wilhelmus KR., 2001).

La adopción del principio 3R (reducción, refinamiento y reemplazo de animales experimentales) ha impulsado el desarrollo de varias alternativas in vivo y ex vivo (Balls M y cols., 1995).

Existen nuevas alternativas que disminuyen el número de animales utilizados y reemplazan este tipo de métodos por técnicas in vitro. Estos modelos se basan en el análisis de la morfología celular, la función de los tejidos, su recuperación y la respuesta inflamatoria e inmune de los mismos.

2.3 ESTRUCTURAS OCULARES EXPUESTAS A LOS COSMÉTICOS.

Conjuntiva: Es una membrana serosa y transparente que tapiza el ojo, es la capa más superficial del mismo y se encuentra dividida en 3 zonas diferenciadas: conjuntiva palpebral, conjuntiva bulbar y fórnix “ver Fig. 7”.

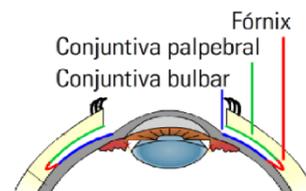


Fig 7. Partes constituyentes de la conjuntiva ocular.

La conjuntiva está formada por tres tipos de células:

- Células caliciformes: se encuentran en el epitelio conjuntival y secretan mucina a la lágrima para lubricar la superficie ocular.
- Células inmunitarias: se encuentran también en el epitelio corneal y en la lámina propia. Son las responsables de la respuesta inmune en la superficie ocular (Kikkawa DO y cols., 2003).

- Además, la conjuntiva posee glándulas accesorias como las de Krauss y Wolfring que son las encargadas de mantener el equilibrio homeostático y de la absorción y excreción de agua y electrolitos (Dartt., 2002).

Las células que forman el epitelio de esta conjuntiva poseen microvellosidades capaces de hacer que la capa mucosa de la lágrima quede adherida a la superficie ocular.

La conjuntiva es por tanto, una estructura fundamental que garantiza la humectabilidad de la superficie ocular y la suavidad en la fricción de los párpados sobre la misma. Además, forma parte del sistema inmunitario de la superficie ocular, ya que posee células que dan lugar a proteínas antimicrobianas que, junto a mediadores inflamatorios, inducen la inflamación.

También existen células que producen inmunoglobulinas antiinflamatorias y otras inmunoglobulinas encargadas de prevenir las infecciones.

Córnea:

La córnea es un tejido transparente que forma la parte anterior de la cubierta externa del ojo y tiene la función de proteger el interior del ojo así como proporcionar aproximadamente dos terceras partes del poder refractivo del mismo (Meek K, Knupp C., 2015). Es una lente cóncavo-convexa que tiene una cara anterior, en contacto con la lágrima, y una cara posterior, bañada por el humor acuoso. La córnea es uno de los pocos tejidos no vasculares del cuerpo (Navaratnam J y cols., 2015), ya que es capaz de obtener de los dos líquidos que la bañan los nutrientes necesarios para su mantenimiento.

La calidad y claridad de la imagen proyectada en retina depende de la transparencia y regularidad de la misma.

Capas corneales: De delante hacia atrás el tejido corneal humano está formado por: un epitelio estratificado, la membrana de Bowman, el estroma, la membrana de Descemet y el endotelio de una sola capa celular “ver Fig. 8” (Nishida T., 2005).

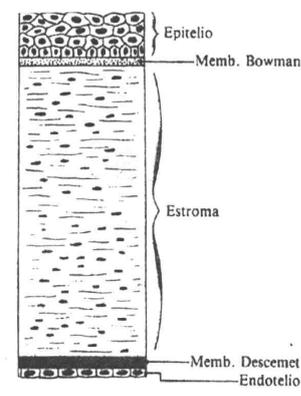


Fig 8. Ilustración de las distintas capas corneales.

- Epitelio corneal: es el estrato que recubre el exterior de la córnea y por tanto, la parte más expuesta a lesiones. Actúa como una barrera que protege al resto de la córnea. Se compone de cinco o seis capas celulares en su zona central y por aproximadamente diez capas en la zona periférica (Snell RS, Lemp MA., 1998). Las células de las capas más profundas se renuevan continuamente de tal forma que estas capas ya antiguas migran hacia capas más externas.

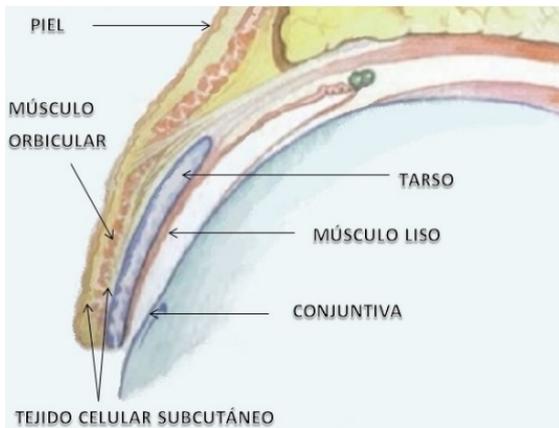
La parte más superficial de este epitelio está formada por células con microvellosidades, gracias a las cuales se aumenta la fuerza de adherencia de la película lagrimal a la córnea, como ocurría en la conjuntiva.

- Membrana de Bowman. Esta membrana está formada por fibras intercaladas de colágeno y proteoglicanos. Es una estructura no regenerativa, por lo que las lesiones que la dañen darán lugar a cicatrices corneales.
- Estroma. Representa el 90 % del grosor corneal. Las fibras de colágeno homogéneas y de pequeño diámetro, se empaquetan de forma sumamente ordenada y jerárquica (Shoujun C, Mienaltowski MJ, Birk DE, 2015). Esto asegura la transparencia y la resistencia de toda la estructura corneal.

Los queratocitos son las células que componen el estroma, se encuentran entre las láminas de colágeno y se encargan de sintetizar de forma ordenada proteoglicanos y colágeno.

- Membrana de Descemet: es una lámina basal gruesa, producida por el endotelio, situada inmediatamente detrás del estroma. Funciona como barrera protectora de infecciones y lesiones y es capaz de regenerarse. Está formada por colágeno producido por las células endoteliales que se encuentran justo debajo de la misma.
- Endotelio: es una capa unicelular que está formada por células poligonales, que revisten la parte posterior de la córnea (Lavado L., 2012). Está en contacto con el humor acuoso por lo que es responsable de la regulación de los niveles de fluidos y solutos del estroma, para así mantener la transparencia corneal.

Párpados:



Los párpados son dos estructuras musculo-membranosas móviles que cubren los ojos. Se encargan de proteger la superficie ocular de agentes externos y de extender la lágrima a lo largo de la misma. Además, proporcionan a la película lagrimal componentes esenciales.

Fig 9. Ilustración de la estructura palpebral.

Los párpados superior e inferior se unen formando los cantos medial y lateral. Cada párpado presenta dos caras, anterior y posterior, y dos bordes, libre y adherente.

En los párpados se distinguen cuatro capas “ver Fig. 9”:

- Piel. Reviste la cara anterior de los párpados, formada por dermis y epidermis.
- Capa muscular. Formada por el músculo orbicular.
- Tarso. Es una lámina fibrosa de consistencia similar al cartílago que le da cierta rigidez al párpado. En su interior se encuentran las glándulas de Meibomio, que producen secreción sebácea que contribuye a la capa lipídica de la lágrima.
- Conjuntiva palpebral. Como vimos anteriormente es una membrana que reviste la superficie posterior de los párpados.

Además de las glándulas de Meibomio, en el párpado también hay glándulas de Zeiss (sebáceas) y glándulas de Moll (sudoríparas) (Griepentrog GJ and Lucarelli MJ., 2003) y entre la conjuntiva y el tarso, existen las glándulas lagrimales de Krause y Wolfring.

Por último, asociadas a cada pestaña se encuentran sus respectivas glándulas ciliar, sudorípara y sebácea.

Glándulas de Meibomio:

Las glándulas de Meibomio son un tipo especial de glándula, son responsables de la producción de lípidos y proteínas que se esparcen en la película lagrimal, mejorando su estabilidad y evitando su evaporación.



Fig 10. Ejemplo real de meibiografía con glándulas de meibomio dañadas.

Cada glándula de Meibomio se compone de múltiples acinos secretores comunicados con conductos laterales que desembocan en un conducto central y este, en un conducto excretor terminal que se abre en el margen posterior del párpado “ver Fig.10”.

La salida de la secreción sebácea del borde palpebral a la lágrima se produce por la contracción muscular que se produce en el parpadeo y que exprime las glándulas.

Glándula lagrimal principal y accesoria:

La glándula lagrimal principal está situada en el ángulo temporal superior de la órbita. Es la glándula responsable de la secreción lagrimal refleja (Arrondo E y Bartra T., 2003).

Las lágrimas tienen como función mantener limpia y húmeda la superficie del ojo, nutrir la córnea y actuar como lubricante para facilitar el parpadeo. Además también constituyen una barrera inmunológica ante agentes microbianos. Las glándulas lagrimales accesorias de Krauss (situadas en los fondos de sacos conjuntivales) y Wolfring (situadas en el párpado superior a nivel conjuntival por encima del tarso) son responsables de la secreción basal (Arrondo E y Bartra J., 2003).

Película lagrimal.

La película lagrimal es un ente dinámicamente cambiante con una compleja combinación de sus componentes, que se originan en diferentes partes de los párpados y del globo ocular (Doane M, Gleason W., 1991).

La película lagrimal cubre la superficie expuesta del ojo y proporciona un interfaz ópticamente liso en contacto con la atmosfera (Dilly PN., 1994).



Fig 11. Ilustración de las capas que componen la película lagrimal.

La interacción de la película lagrimal con el borde palpebral, permite eliminar partículas extrañas, restos y alérgenos.

Una deficiencia en la calidad o cantidad lagrimal, genera cambios sintomáticos y clínicos en la superficie ocular (Craig J., 2002).

Estructura de la película lagrimal “ver Fig. 11” se distinguen distintas partes:

- Capa lipídica: Es la capa más superficial, descansa sobre la parte acuosa de la película lagrimal. Se genera a partir de las secreciones lipídicas de las glándulas de Meibomio y las glándulas sebáceas accesorias de Zeis y de Moll. Es una compleja mezcla de lípidos de distintas clases (fosfolípidos, esfingolípidos, triglicéridos, ceras esterificadas, ésteres de colesterol, ácidos grasos libres) (Tiffany JM., 1997).

Funciones de la capa lipídica:

Esta capa impide que la lágrima se evapore (Mishima y cols., 1965), aumenta la tensión superficial y estabilidad de la lágrima lo que permite que la lágrima no salga

del borde inferior palpebral hacia la mejilla y lubrica los párpados (Weil B y Milde B., 1985).

- Capa acuosa: Es la capa intermedia de la película lagrimal. Es de composición acuosa y es secretada por la glándula lagrimal principal y las glándulas accesorias. Esta capa suministra oxígeno a la córnea, posee propiedades antibacterianas como su pH, que no permite el crecimiento de ciertos gérmenes o la baja temperatura de la misma, que también constituye un mecanismo de defensa contra microorganismos (Murube., 1981). Además, tiene una función inmunológica más amplia y general que la antimicrobiana, por medio de sus componentes proteicos: IgA, IgM, IgE, IgG, enzimas (lisozima), fracciones del complemento, transferrina, lactoferrina, y betalisisina. Además, la lágrima es vía para leucocitos en casos de lesión (Donshik, Ballow M., 1989; Murube., 1981; Stein H., 1990). Por último, también proporciona una superficie óptica lisa, salvando las pequeñas irregularidades corneales y humecta y lubrica la superficie ocular.
- Capa de mucina: Es la capa más interna y delgada de composición mucosa. tiene la función de esparcir la película lagrimal, humedecer la superficie ocular y prevenir la invasión de restos y patógenos. Es fundamental para mantener sobre la córnea la película lagrimal líquida, proporcionando un epitelio regular y terso (Mayorga MT., 2008), hidratar adecuadamente la córnea y la conjuntiva, proporcionar suavidad en el deslizamiento del borde palpebral sobre la conjuntiva y generar una cobertura de moco alrededor de los cuerpos extraños protegiendo a la córnea y a la conjuntiva de los efectos abrasivos que puedan generar.

2.4 COSMÉTICOS OCULARES MÁS RELEVANTES.

Los cosméticos oculares son muchos y muy variados, este trabajo se centrará en aquellos que presentan mayor relevancia por su popularidad y por la importancia de las reacciones oculares que pueden llegar a producir.

Máscara de pestañas. (Rímel) “ver Fig. 12”.

Es uno de los productos más populares. Las pestañas largas y tupidas son consideradas un atractivo facial (Intel., 2013; Law SK., 2010). Este producto se aplica en las pestañas, para hacerlas parecer más extensas y abundantes.



Fig 12. Fotografía del efecto conseguido mediante la aplicación de una máscara de pestañas.

Nos podemos encontrar dos tipos de formulaciones: formulaciones líquidas y formulaciones *cake* (Draelos., 2001).

- Las formulaciones *cake* contienen jabón y pigmentos, comprimidos en un disco y son aplicadas en la base de las pestañas usando un cepillo humedecido en agua (Alison Ng y cols., 2016) Este tipo de formulaciones son fácilmente toleradas por pacientes con pieles sensibles. Sin embargo, no son resistentes al agua y puede manchar fácilmente con el lagrimeo y la transpiración. No es un producto muy usado porque puede ser contaminado por microorganismos debido a su constante contacto con agua (Hollenberg J., 2000).
- Las formulaciones líquidas, están contenidas en un tubo y se aplican usando un cepillo aplicador. Los consumidores consideran muy importante el cepillo (Kwak TJ, Lee SM, Cho WG., 2002), ya que en definitiva, es el que se encarga de separar y generar volumen en las pestañas. La composición de estas formulaciones es muy distinta a las anteriores ya que contienen ceras, pigmentos y resinas disueltas para formar una emulsión oleoacuosa, que se seque rápidamente tras su aplicación. Para hacer que el producto sea más resistente al agua, se incluyen resinas adicionales en la formulación, y añadiendo polivinilpirrolidona conseguimos disminuir el apelmazamiento durante su uso (O'Donoghue MN., 2000).

Las máscaras de base acuosa se contaminan fácilmente por bacterias por ello, generalmente se conservan con parabenos.

- Las máscaras resistentes al agua se consiguen añadiendo ceras y pigmentos a petróleo destilado. El inconveniente es que a veces resulta complicado eliminarlo sólo con agua. En este tipo de formulaciones se requiere una menor concentración de conservantes ya que en ella se genera un medio desfavorable para la

proliferación de bacterias. Consecuentemente, estas formulaciones pueden ser más irritantes.

- Las máscaras híbridas son formulaciones de base acuosa pero con un tiempo de secado más corto. Son resistentes al agua y generan un gran efecto de separación de las pestañas (Draelos ZD., 2001).
- Algunas de las máscaras de pestañas más novedosas, tienen un proceso de aplicación en dos pasos: una capa base, y una capa superior que aporta el color. Añadiendo finas fibras de nylon en la capa base, conseguimos que la formulación haga parecer que las pestañas son más largas.

Perfilador /Lápiz de ojos /Eyeliner. “ver Fig. 13”

El perfilador de ojos es un producto que se usa para delinear los ojos y acentuarlos (Mulhern y cols., 2003). Se aplica sobre los márgenes palpebrales, en la base de las pestañas o muy cerca de las mismas.



Fig 13. Ejemplo del modo de aplicación de un perfilador de ojos.

Existen tres formulaciones distintas de este producto: pastel, líquido o lápiz.

La formulación de tipo pastel, es similar a una sombra de ojos pulverizada a la cual añadimos surfactantes para ayudar a formar una pasta mezclada con agua.

Este tipo de delineante ha sido sustituido por la formulación de tipo líquida o Eye liner que contiene pigmentos suspendidos en una base de latex hidro-soluble. El alto contenido en agua de esta clase de formulación hace que sea esencial la inclusión de conservantes en la misma para evitar su contaminación (Orecchinoi AM., 1994).

Los que tienen forma de lápiz consisten en una mezcla de pigmentos, ceras, aceites y lanolin derivados. Estos también poseen riesgos de contaminación como el resto de los cosméticos, pero sacándole punta al lápiz eliminamos la zona del mismo que ha estado expuesta y disminuimos el riesgo de contaminación del mismo (Draelos ZD., 2001).

Sombra de ojos “ver Fig. 14”.

La sombra de ojos es un cosmético de color que se aplica generalmente en los párpados o en la



piel de alrededor. Uno de los propósitos de la sombra de ojos, es proporcionar profundidad a los mismos pero también aportan luminosidad y colorido (Morikawa K y cols., 2015, Abe T y cols., 2009).

Fig 14. Ejemplo del modo de aplicación de una sombra de ojos.

Existen en distintas formulaciones: cremas, cremas anhidras, polvos compactos y lápices.

- Polvos compactos: Es el tipo de sombra más común. Se aplica con una pequeña esponja o brocha (Hollenberg J., 2000),

- Fórmulas tipo crema o lápiz: Están formados por un emoliente como petróleo, laloni derivados o mantequilla de cocoa en el cual se incluyen pigmentos (Draeos ZD., 2001).

- Las cremas anhidras, no contienen agua a diferencia de las cremas que si contiene cierto porcentaje. Son resistentes al agua, pero su tiempo de permanencia es corto ya que suelen migrar a los pliegues palpebrales, sobre todo en aquellas personas con piel grasa o con más pliegues de piel en los párpados (Draeos ZD., 1995).

- Los lápices son una opción muy popular. Están compuestos por pigmentos en una base de petrolato a la cual se añaden ceras, que permiten dar la consistencia suficiente como para poder ofrecerlos en un formato stick o lápiz.

Desmaquillante de ojos “ver Fig. 15”.

Eliminar todo el maquillaje que aplicamos en la piel solo con agua no es posible ya que estos productos suelen contener un porcentaje importante de ingredientes lipofílicos. A los desmaquillantes se le suelen añadir surfactantes que ayudan a eliminar el maquillaje, emulsificando y solubilizando los aceites y ceras que son las sustancias que permiten la adhesión de dicho maquillaje a la piel. (Ng Alison y cols., 2015).

Fig 15. Campaña publicitaria L'ORÉAL Paris desmaquillante de ojos.



En el caso de los cosméticos oculares, existen productos desmaquillantes específicos que pueden ser de base oleosa o con base libre de aceites.

Los desmaquillantes libres de aceites deben contener diferentes concentraciones de surfactantes para conseguir eliminar cualquier tipo de cosmético. Estos surfactantes, además de ser eficaces para la eliminación del maquillaje, también eliminan el sebo de los párpados pero, en personas susceptibles con pieles muy sensibles, pueden producir eczemas palpebrales (Draelos ZD., 2006).

En general, las personas con piel sensible deben evitar los cosméticos resistentes al agua y seleccionar aquellos que se puedan eliminar con esta (Draelos ZD., 2001).

3. OBJETIVOS.

Objetivo general: El objetivo principal de esta revisión, es recopilar la información más relevante sobre las reacciones oculares que pueden producir los cosméticos.

Objetivos específicos:

- Recopilar información de las investigaciones relacionadas con el impacto ocular de los cosméticos.
- Seleccionar y clasificar los artículos encontrados teniendo en cuenta su novedad, calidad y relación con el tema en cuestión.
- Evaluar las reacciones oculares producidas por cosméticos más frecuentes y de mayor interés para los usuarios de los mismos.

4. MATERIALES Y MÉTODOS.

Búsqueda bibliográfica.

Se ha llevado a cabo una búsqueda en las principales bases de datos biomédicas durante los últimos 17 años (desde enero del 2000 hasta la actualidad).

Las bases de datos consultadas fueron: Scifinder, Scopus, Pubmed y ocasionalmente Google académico.

Selección de estudios: criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión.

Población: Pacientes que sean usuarios de cosméticos.

Diseño: Estudios científicos observacionales y experimentales y series de casos documentados.

Intervención: Artículos científicos que guarden relación con alguna de las posibles reacciones que pueden producir los cosméticos aplicados en el ojo y la piel de su alrededor.

Idioma: inglés y español.

Fecha: desde el año 2000 hasta la actualidad.

Criterios de exclusión.

Diseño: Opiniones de expertos, ensayos clínicos y todos aquellos que no estén incluidos en los criterios de inclusión.

Estudios realizados en animales.

Estudios donde se analice el efecto de otros cosméticos que no sean aquellos aplicados en el ojo y su alrededor y aquellos donde se proponga obtener un fin terapéutico del cosmético.

Se eliminaron duplicados de las distintas bases de datos empleadas y se seleccionaron por su título y resumen, aquellos que cumplían los criterios de inclusión.

A continuación, se realizó una lectura comprensiva y crítica de los mismos a texto completo.

Extracción de datos y resultados.

Los artículos fueron leídos de forma exhaustiva y se clasificaron según su diseño: series de casos documentados, estudios científicos observacionales y experimentales.

De ellos se extrajeron los datos y resultados de mayor interés científico.

Resultados de la búsqueda bibliográfica.

Las palabras empleadas en el buscador de las distintas bases de datos fueron:

* Para definir la problemática: Impact, risks, reactions y de forma más específica: eyelid dermatitis, toxicity, trauma, conjuntival pigmentation, lacrimal system obstruction, infection, tear film changes.

* Para establecer los elementos desencadenantes: cosmetics, makeup.

* Para especificar donde se establece el problema: eye, ocular, eyelid, ocular surface, eye lashes.

Utilizando diversas combinaciones de estas palabras en las distintas bases de datos (Scifinder, Scopus, Pubmed y Google académico) se seleccionaron aplicando todos los criterios de inclusión y exclusión nueve estudios científicos observacionales, cuatro series de casos y un ensayo experimental.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La presencia de materiales que provienen de productos cosméticos en el interior y a lo largo de la superficie ocular puede dar lugar a efectos adversos (Coroneo MT, Rosenberg ML y Cheung LM., 2006). Empezando por una leve molestia, hasta una dermatitis palpebral, inestabilidad en la película lagrimal, inflamación del epitelio corneal, queratitis corneal severa o blefaritis (Mscelle J., 2004).

EFFECTOS OCULARES PRODUCIDOS POR COSMÉTICOS.

5.1 DISMINUCIÓN DEL CONFORT OCULAR.

-Resultados

Se realizó un estudio que tuvo como objetivo investigar el uso de cosméticos para los ojos e identificar cualquier relación entre comodidad ocular y el uso de un cosmético. Los resultados se recopilaron a partir de una encuesta que comprendía 23 preguntas que registraba datos demográficos, puntuación del Índice de Enfermedades de la Superficie Ocular (IESO), extensión y rango de uso del cosmético en los ojos y diferencias de confort percibidas con y sin cosméticos oculares.

De las 1360 mujeres encuestadas de una media de 25 años, el 83% utilizaba cosméticos para los ojos regularmente (≥ 3 veces por semana). La máscara resultó ser el producto más empleado.

El cincuenta y tres por ciento aseguraba usar al menos tres productos cosméticos de ojos diferentes con regularidad.

Las puntuaciones del Índice de enfermedad de la superficie ocular (IESO) de los usuarios de cosméticos fueron similares a las de los no usuarios, pero el confort percibido fue mayor cuando no se utilizaron cosméticos.

En los usuarios de cosméticos ocasionales (uso de productos <3 veces por semana), el 65% reportó una reducción en el confort cuando se aplicaban cosméticos. (Alison Ng y cols., 2012).

-Discusión.

Este estudio muestra que el uso de múltiples cosméticos está vinculado con la percepción del confort ocular, pero con el uso generalizado de estos productos, se requiere más investigación para evaluar el efecto sobre la superficie ocular y la película lagrimal, que puede ser subestimada.

5.2 CONTAMINACIÓN DEL COSMÉTICO Y POSIBLE INFECCIÓN OCULAR.

-Resultados.

Para determinar la contaminación microbiana de maquillaje compartido se examinaron 52 productos de un salón de belleza, entre ellos mascara de pestañas y eyeliner. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1.

Microorganismos	Máscara	Eyeliner
Bacteria	-	-
Acinetobacter	320	NC
Escherichia coli	-	850
Bacillus	320	500
Pseudomonas	180	125
Klebsiella	21	-
Staphylococcus	410	144
Streptococci	440	684
Citrobacter	12	-
Salmonella	32	-
Alcanigenes	20	-
Fungi	-	-
Candida	30	-
Rhodotorula	126	115
Penicillium	-	-

Tabla 1. Recuento microbiano (103 UCF g-1) y asociación entre la contaminación por bacterias y hongos en cosméticos compartidos disponibles en salones de belleza para mujeres (Dadashiand L, Dehghanzadeh R., 2006).

*NC: no contabilizable.

Los resultados mostraron que todos los cosméticos probados fueron contaminados por bacterias en un porcentaje superior al 63 %. (Okeke I, Lamikanra A., 2001).

Los resultados de este estudio demostraron que de todos los cosméticos examinados, las máscaras de pestañas y los eyeliner presentaban mayor diversidad de colonias bacterianas.

Para determinar el incremento de contaminación del cosmético en función del tiempo de uso, se realizó un estudio de estos productos empleados individualmente.

Pudo comprobarse que, transcurridos tres meses de uso, la presencia microbiana fue encontrada en más del 30 % de rímeles probados (Pack LD y cols., 2008).

-Discusión.

Uno de los riesgos que implica el uso de cosméticos oculares es la posibilidad de contaminación de estos productos por microorganismos.

Las máscaras de pestañas y los eyeliner fueron los productos más contaminados en el estudio por su formulación de base acuosa, y debido a que tienen mayor posibilidad de depósitos que provienen del entorno y de la superficie de las pestañas. Esta contaminación puede alterar la composición del producto o suponer un riesgo para la salud del consumidor (Giacomet C y cols., 2013; Dyrgaard M y cols., 2009).

Del estudio anterior se confirma que la contaminación ocurre mucho más rápidamente en productos empleados por más de un usuario. (Pack LD y cols., 2008). Además, se ha demostrado que la presencia de bacterias en estos productos es proporcional a la cantidad de uso, y el tiempo que tengan los mismos, ya que la efectividad de los conservantes disminuye con el tiempo. (Wilson LA, Julian AJ, Ahearn DG., 1975; Bhadauria R, Ahearn DG., 1980).

5.3 RIESGOS TRAUMÁTICOS.

- Resultados.

Son muy comunes, y están bien documentados, los traumas corneales producidos por los aplicadores de las máscaras de pestañas (Wilson SE et al., 1990).

Es el caso documentado de un mujer de 47 años que sufrió un pequeño trauma corneal con un aplicador de mascara de pestañas, que derivó en una úlcera producida por *Pseudomona* desarrollada inmediatamente después del accidente. En los cultivos realizados se halló

contaminación por *Pseudomona aeruginosa* tanto del aplicador como de la máscara de pestañas (Francis R y cols., 1979).

-Discusión.

Los traumatismos oculares son todas aquellas agresiones sufridas en el globo ocular y anexos por diversos agentes, estos constituyen la principal causa de ceguera en más de medio millón de personas en el mundo y de pérdida unilateral de la visión en países desarrollados (Diplan J y cols., 2006)

Los traumatismos oculares producidos por elementos cosméticos en muchas ocasiones son accidentes inevitables. Para que estas posibles lesiones sean lo más leves posibles, estos productos (como los aplicadores de máscara de pestañas, o los lápices de ojos) suelen realizarse conforme a un diseño redondeado que reduzca posibilidades de daños.

5.4 TOXICIDAD.

-Resultados.

Según un estudio realizado por Health Canada en Nigeria, el 100 % de todos los productos cosméticos probados, dieron positivo para el níquel y más del 90 % resultaron positivos tanto para el plomo, como para berilio, y aproximadamente la mitad de estos productos contenían al menos 4 de los 8 metales que son considerados peligrosos (el arsénico, el cadmio, el plomo, el mercurio, berilio, el níquel, el selenio, y el talio) (Health Canada., 2011).

-Discusión.

El contenido de metales tóxicos en productos cosméticos está prohibido o al menos restringido en muchos países; sin embargo, las regulaciones son incoherentes y las concentraciones de metales permitidos son diferentes dependiendo del producto y del país en cuestión.

A pesar del interés profundo que suscitan los peligros de los metales pesados. Se ha prestado poca atención a la contaminación metálica de productos cosméticos en países como Nigeria y otros países subsaharianos (Sainio EL y cols., 2000; Nnorom IC y cols, 2005). Estos cosméticos son usados constantemente y en largos periodos de tiempo, sobre una superficie de cuerpo grande y en condiciones climáticas muy cálidas y húmedas, por lo que la absorción percutánea es muy alta (Slodownik D, Lee A y Nixon R., 2008).

Las complicaciones de estos productos pueden llegar a ser serias, como cambios fisiológicos, cambios en el modelo de bioacumulación de estos metales en el cuerpo o como disruptores endocrinos que interfiere con el sistema femenino hormonal (Iavicoli I, Fontana L, Bergamaschi A., 2009).

5.5 RESPUESTA ALÉRGICA.

-Resultados.

Un estudio establece que la prevalencia de la dermatitis de contacto por cosméticos se ha situado entre el 2 y el 4% de las consultas dermatológicas (Laguna C, y cols 2009).

El Grupo Norte Americano de Dermatitis de Contacto ha determinado que el 12% de las reacciones a los cosméticos ocurren en los párpados pero que tan sólo el 4% se puede relacionar directamente con el uso de un cosmético (Draeos ZD., 2001).

Se han estudiado los ingredientes de los cosméticos que más frecuentemente producen dermatitis de contacto alérgica en los párpados y son los que se muestran en la siguiente tabla. (Tabla 2)

<p>-Conservantes: Parabenos Acetato de fenil mercurio Imidazolidinil urea Quaternium 15 Sorbato de potasio</p>
<p>-Antioxidantes: Hidroxianisol butilado Hidroxitolueno butilado Di-ter-butil-hidroquinona</p>
<p>-Resinas: Colofonia</p>
<p>-Aditivos perlescentes: Oxicloruro de bismuto</p>
<p>-Emolientes: Lanolil Propilen glicol</p>
<p>-Pigmentos contaminantes: Niquel</p>

Tabla 2. Componentes de cosméticos que pueden generar dermatitis de contacto en párpados. (Draeos ZD., 2001)

-Discusión.

La región facial es la localización más frecuente de la dermatitis de contacto, en especial, los párpados “ver Fig. 16”. Los conservantes y las fragancias son los componentes de cosméticos que más incidencia de dermatitis de contacto alérgica producen (De Groot A., 1998; Hamilton T y de Gannes GC., 2011).

***Fig 16. Eccema crónico liquenificado de párpado secundario a la cocamidopropilbetaina presente en un cosmético.
(González-Muñoz P, Conde-Salazar L y Vañó-Galván S., 2014)***



Aunque se haya determinado que entre un 2 y un 4% de las consultas dermatológicas se produzcan por dermatitis de contacto asociadas al uso de cosméticos, el problema estará probablemente infra-estimado ya que la mayoría de los pacientes con eccemas de contacto leves no consultan al especialista y se limitan a evitar el contacto con el cosmético sospechoso (Berne B y cols, 2008).

En el caso de dermatitis producida por alguna fragancia es sencillo evitar que vuelva a suceder sustituyendo el producto por uno libre de perfumes.

Si esa dermatitis es producida por conservantes es algo más complejo, ya que es necesario añadir conservantes para evitar la contaminación del mismo. No podemos prescindir de ellos, pero si podemos evitar aquellos que contengan mayor concentración de conservantes, como por ejemplo los populares eyeliner, que al ser formulados con mayor contenido de agua necesitan más (como se explicaba en la introducción).

Aun así, como podemos ver en el estudio anterior de El Grupo Norte Americano de Dermatitis de Contacto tan sólo un 4% de las reacciones que se producen en los párpados pueden asociarse a el uso de cosméticos ya que es muy difícil determinar la etiología de una dermatitis con la rutina de los test con parches. (De Groot AC, Weyland JW, Nater JP., 1994).

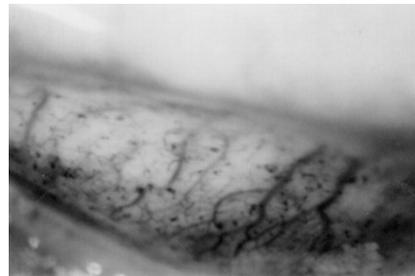
5.6 PIGMENTACIÓN CONJUNTIVAL Y OBSTRUCCIONES EN EL SISTEMA LAGRIMAL Y CONJUNTIVAL.

-Resultados.

- Pigmentación conjuntival “ver Fig. 17”

Esta pigmentación anormal de la conjuntiva y el saco lagrimal fue determinada en 10 pacientes que usaban kohl (eyeliner), fabricado en la India (McDonnell y cols., 1985). Todos ellos habían empleado kohl durante muchos años. Los dos pacientes con pigmentación conjuntival, la presentaban bilateralmente y de forma difusa en el fórnix y el tarso conjuntival de los párpados superior e inferior en forma de discretos depósitos punteados negros (Hidayat AA y cols., 1997).

Fig 17. Conjuntiva tarsal de párpado inferior izquierdo de usuario de kohl, presentando depósitos pigmentarios negros (Hidayat AA y cols., 1997).



- Obstrucción lagrimal y conjuntival.

Se han documentado también numerosos casos de usuarios frecuentes de mascara de pestañas y eyeliner, que presentaban obstrucciones en el sistema lagrimal y conjuntival por el uso frecuente de este tipo de cosméticos.

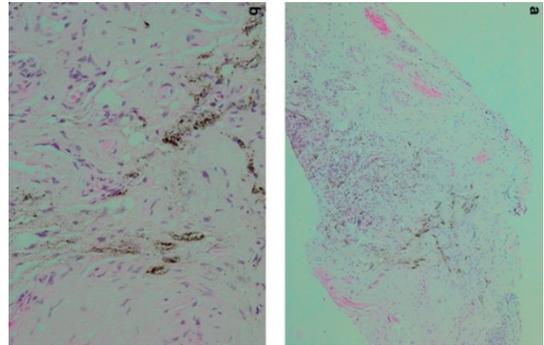
Es el caso de los otros ocho pacientes del anterior estudio que presentaban epifora y dacriocistitis de forma crónica asociadas a la obstrucción de los conductos lagrimales.

Durante la dacriocistorrinostomía, se pudo observar el tejido cicatricial que obstruía los distintos canalículos y la pigmentación negra del saco lagrimal que podía confundirse con un melanoma en cierta medida maligno, excepto por la ausencia de masa (Hidayat AA y cols., 1997).

Otro caso documentado es el de una señora de 69 años que también fue sometida a una dacriocistorrinostomía por la obstrucción del conducto nasolagrimal. En el intraoperatorio se observó una pigmentación anormal en la entrada canalicular común al saco lagrimal.

El tejido pigmentado fue biopsiado y se determinó que aquel pigmento era compatible con el de una máscara de pestañas “ver Fig. 18” (Clifford L, Jeffrey M, and Maclean H., 2011)

Fig 18. Fotografías histológicas demostrando el pigmento en el estroma del saco lagrimal (Clifford L, Jeffrey M, and Maclean H., 2011).



-Discusión.

La pigmentación conjuntival producida por el uso prolongado y frecuente de eyeliner y máscara de pestañas ocurre cuando los macrófagos ingieren material pigmentado y se asientan dentro de la sustancia propia del epitelio (Ciolino JB, Mills DM, Meyer DR., 2009). Como se observa en las fotografías en el tejido aparece un punteado de color oscuro y en ocasiones puede llegar a confundirse con lesiones melanocíticas.

5.7 MIGRACIÓN DE PRODUCTO MATERIAL COSMÉTICO Y CAMBIOS EN LA PELÍCULA LAGRIMAL.

-Resultados.

Se ha sugerido que la causa principal de desestabilización de la capa lipídica puedan ser los cosméticos (Lozato PA, Pisella PJ, Baudouin C., 2001).

El científico Norn condujo una serie de estudios observacionales examinando espuma (“burbujas de aire” compuestas de sebo y secreciones de la glándula de meibomio) a la largo del borde palpebral inferior. Las mujeres que usaban cosméticos oculares presentaban menor cantidad de dicha espuma. (Alison Ng y cols., 2016).

En otro estudio se investigó la forma en la que el cloruro de benzalconio, conservante más empleado en cosméticos oculares, era capaz de atravesar la capa lipídica (Freeman PD, Malik Y., 2009). Los resultados de la investigación fueron los siguientes:

- Se observó que el movimiento de cargas catiónicas de las especies de cloruro de benzalconio a través de la película lagrimal estaba influenciado por la distribución de las cargas que posee la propia película lagrimal.

- La lágrima posee un campo eléctrico negativo debido al exceso de cargas negativas que le aporta la capa mucosa y los electrolitos que secreta la glándula lagrimal a la fase acuosa de la misma. Este campo negativo atrae a las especies de cloruro de benzalconio hacia la capa mucosa de la lágrima y el epitelio corneal.

- Una vez que estas especies llegan al epitelio corneal, no pueden moverse ya que la capa de mucina posee en ese momento un campo de cargas positivas (aportadas por las propias moléculas de cloruro de benzalconio), por tanto quedan allí atrapadas (Malik A, Claoué C., 2012).

-Discusión.

En el primer estudio abordado, se estableció la hipótesis de que los componentes de los cosméticos se deben enlazar a los lípidos que forman la espuma por lo tanto se reduce la estabilidad y la presencia de los glóbulos de espuma. Es decir, se produce un desequilibrio lipídico en la lágrima (Alison Ng y cols., 2016).

En el segundo estudio se observó que si ese producto material cosmético (PMC) en este caso, el cloruro de benzalconio, se esparce a regiones más distales del epitelio conjuntival y se transporta a través de la película lagrimal, podemos esperar una interacción del PMC incluso con el epitelio corneal “ver Fig. 19”. Esto puede originar efectos adversos como una desestabilización de la capa lipídica, síndrome de ojo seco, inflamación del epitelio corneal y queratoconjuntivitis (Coroneo MT, Rosenberg ML y Cheung LM., 2006; Baudouin C., 2001).

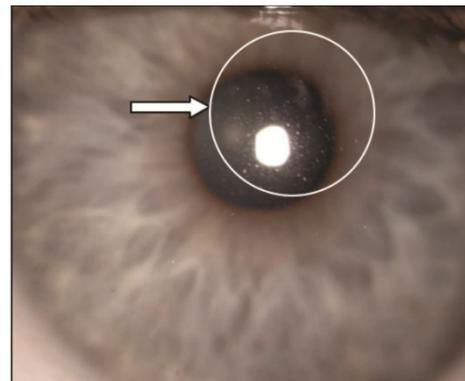


Fig 19. Contaminantes brillantes suspendidos en la película lagrimal precorneal (Alison Ng. Universidad de Cardiff)

Además, el rol de la capa de mucina es fundamental en la prevención de efectos adversos en el epitelio corneal. Por tanto, mientras exista un daño de la capa mucosa, los materiales de productos cosméticos, pueden interaccionar con el epitelio corneal y producir efectos adversos.

Los pacientes con una capa mucosa deficiente, deben ser advertidos de los efectos de los cosméticos y disminuir o cesar su uso (Malik A, Claoué C., 2012).

*Ejemplos de migración de restos de cosmético al interior de ojo. “ver Fig. 20 y 21”

Fig 20. Paciente con depósitos de eyeliner unidos a la lente de contacto inmediatamente después de su aplicación y migración de restos del mismo a lo largo de la conjuntiva temporal inferior (Alison Ng y cols., 2016).

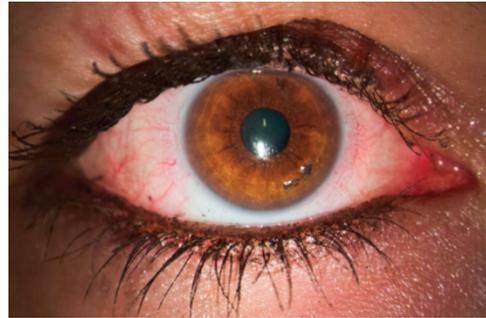


Fig 21. Finas fibras de nylon que han caído de las pestañas tras la aplicación de una máscara de pestañas. (Alison Ng y cols., 2016).

5.8 IMPACTO DE LOS COSMÉTICOS EN LENTES DE CONTACTO.

Se ha sugerido que el uso de cosméticos junto con el de lentes de contacto pueda inducir síntomas de sequedad e incomodidad, pero esto no ha sido demostrado clínicamente (Guillon M, Maissa C., 2005).

Lo que sí se pudo comprobar en el siguiente estudio es el impacto de los mismos sobre las lentes de contacto.

Se realizó un experimento in vitro en el cual se recubrieron 7 materiales de hidrogel silicona usados en lentes de contacto con 9 marcas comercializadas de cosméticos, incluyendo desmaquillantes de ojos y máscaras de pestañas. Después de la exposición se determinó el diámetro, la profundidad sagital, la curva base, la potencia de la lente y el rendimiento óptico de la misma. Las mediciones se repitieron después de un ciclo de limpieza usando una solución de peróxido de hidrógeno (Luensmann D y cols., 2015).

-Resultados.

- Los desmaquillantes fueron los productos más impactantes sobre el diámetro, la profundidad sagital y la curva base, provocando cambios de hasta 0,5, 0,15 y 0,77 mm, respectivamente. Sin embargo, la mayoría de los desmaquillantes tuvieron un impacto mínimo en la calidad de la imagen.
- Las máscaras afectaron de forma mínima a los parámetros anteriores pero el rendimiento óptico se redujo con todas ellas.
- La potencia de la lente no cambió con ninguno de los cosméticos y la limpieza de la misma dio lugar a una cierta recuperación de los parámetros (Luensmann D y cols., 2015).

-Discusión:

El estudio anterior deja patente que los desmaquillantes afectan más a la forma de la lente y sin embargo, las máscaras de pestañas perjudican al rendimiento óptico de la misma.

También se deja constancia de que una vez limpia, la lente recupera en gran medida su forma y rendimiento.

Esto podría conllevar implicaciones clínicas en los usuarios pero serían necesarios otros estudios para determinarlo.

6. CONCLUSIONES.

-Los cosméticos han estado presentes en la vida del hombre desde la prehistoria hasta la actualidad. Hoy en día forman parte de la rutina diaria de la mayoría de mujeres e incluso de hombres.

-Los cosméticos y en concreto el maquillaje aplicado en los ojos no son elementos inocuos para los mismos ya que pueden originar problemas como: incomodidad ocular, infecciones, toxicidad, pigmentación lagrimal, obstrucción del sistema lagrimal y conjuntival y cambios en la película lagrimal.

- Para tratar de evitar este tipo de problemas podemos actuar de las siguientes formas:

* Escogiendo productos que hayan sido adecuadamente testados en ensayos in vitro y no dejarnos guiar por la publicidad, en muchas ocasiones engañosa, que podamos encontrar en el etiquetado del producto.

* Mantener renovado y libre de contaminación los productos cosméticos destinados al ojo y sus alrededores y no compartirlo ni usar maquillaje que provenga de probadores.

* Evitar aquellos cosméticos que contengan alérgenos que comúnmente puedan ocasionar dermatitis de contacto en los párpados.

* No consumir productos cosméticos que puedan ser portadores de metales pesados, pues pueden generar problemas de toxicidad como vimos anteriormente.

* Aplicar los productos desde la parte más externa del borde palpebral y no por dentro del mismo y desmaquillarse los ojos en profundidad, ya que restos del mismo pueden producir pigmentación conjuntival, obstrucción del sistema lagrimal y cambios en la película lagrimal.

- Los desmaquillantes de ojos y máscaras de pestañas pueden cambiar la forma y el rendimiento óptico de algunas lentes de hidrogel silicona, aunque se necesitan más investigaciones para comprender las implicaciones clínicas de los usuarios de lentes de hidrogel-silicona que utilizan cosméticos.

7. BIBLIOGRAFÍA.

- Abe T, Sato C, Endo M. Effect of eye shadow on eye size perception: an experimental examination manipulating the position, area and darkness of eye shadow. *J. Jpn. Acad. Facial Stud.*2009; 9: 111–118
- Adams RM, Maibach HI. A five-year study of cosmetic reactions. *J Am Acas Dermatol.*1985; 13:1062-1069.
- Alison Ng, Evans Katherine, North R, Purslow C. Eye cosmetic usage and associated ocular confort. *OPO.*2012; 32(6): 501-507.
- Allevato, MA. Cosméticos-maquillajes. *Act Terap Dermatol.*2006; 29: 200-208.
- Balls M, Goldberg AM, Fentem JH y cols. The three Rs: the way forward: the report and recommendations of ECVAM. *Altern Lab Animals,*1995;23:838-866.
- Bartra T y Arrondo E. Anatomía ocular. En* Bartra T y Arrondo E. Actualización en alergia ocular. Barcelona. Editorial Glosa. 2003: 23-30
- Baudouin C. The pathology of dry eye. *Survey of Ophthalmology* 2001; 45: 211-220.
- Berne B, Tammela M, Färm G, Inerot A, Lindberg M. Can the reporting of adverse skin reactions to cosmetics be improved? A prospective clinical study using structured protocol. *Contact dermatitis.* 2008; 58: 223-227.
- Bhadauria R, Ahearn DG. Loss of effectiveness of preservative systems of mascaras with age. *Appl Environ Microbiol* 1980; 39: 665–667
- Bluckley, RJ. Time to wake up to make-up. *OPO.*2012; 32(6):443-557.
- Ciolino JB, Mills DM, Meyer DR. Ocular manifestations of long-term mascara use. *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 2009; 25 (4):339–341.
- Clifford L, Jeffrey M, Maclean H. Lacrimal sac pigmentation due to mascara. *Eye (Lond).* 2011; 25(3): 397–398.
- Coroneo MT, Rosenberg ML, Cheung LM. Ocular effects of cosmetics products and procedures. *The ocular surface.*2006; 4(2):94-102.
- Craig J. Structure and function of the precocular tear film. *The Tear Film: Structure, Function and Clinical Examination.* 2002: 18-50.

- Dadashi L, Dehghanzadeh R. Investigating incidence of bacterial and fungal contamination in shared cosmetic kits available in the women beauty salons. *Health Promotion Perspectives*. 2016; 6(3): 159-163.
- Dartt DA. Regulation of mucin and fluid secretion by conjunctival epithelial cell. *Prog Retin Eye Res*. 2002; 21: 555-576.
- De Groot AC, Weyland JW, Nater JP. Face cosmetics. En*: *Unwanted effects of cosmetics and drugs used in dermatology*, Amsterdam, Elsevier, 1994; 513.
- De Groot A. Fatal attractiveness. The shady side of cosmetics. *Clin Dermatol*. 1998; 16: 167-79.
- Dilly PN, *Structure and Function of the Tear Film*. Plenum Press. 1994; 350: 239-247.
- Diplan J, Estévez E, Peña R, Valerio L, Medina J, Sánchez F, Graciano R. Comportamiento de los traumas oculares penetrantes en un hospital de Santo Domingo. *Rev.Méd.Dom*. 2006; 67: 173-176.
- Doane M, Gleason, W. Tear layer mechanics. En*: Bennett, W. & Weissman, B. *Clinical contact lens practice*. Philadelphia: Lippincott Company; 1991.1-17.
- Donshik P, Ballow M. Immunological aspects of tear film changes in contact lens wearers. En: *Gruñe and Stratton Orlando. The CLAO guide to basic science and clinical practice*. 1990;1(16B); 1-6.
- Draelos ZD. Eyelash Cosmetics. In: *Cosmetics in Dermatology*. New York, NY, Churchill Livingstone; 1995. 41–52.
- Draelos ZD, Rietschel RL. Hipoalergenicidad y percepción del dermatólogo. *J Am Acad Dermatol*. 1996;35:248.
- Draelos, ZD. *Special Considerations in Eye Cosmetics*. Elsevier. 2001; 19: 424-430.
- Draelos ZD. Cutaneous formulation Issues. En*: Draelos ZD, Thaman LA. *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*. New York, NY, Taylor & Francis Group. 2006: 3–26.
- Dyrgaard M, Moesby L, Zachariae C, Duus J. Contamination versus preservation of cosmetics: a review on legislation, usage, infections, and contact allergy. *Contact Dermatitis*. 2009; 60: 70–78.
- Francis R, Reid MD, Thomas O, and Wood MD. Pseudomonas Corneal Ulcer. The Causative Role of Contaminated Eye Cosmetics. *Arch Ophthalmol*. 1979; 97(9):1640-1641.

- Freeman PD, Malik Y. Preservatives in topical ophthalmic medications: historical and clinical perspectives. *Expert Review of Ophthalmology*. 2009; 4(1):56-64.
- Giacomel C, Dartora G, Dienfethaeler H, Haas S. Investigation on the use of expired make-up and microbiological contamination of mascaras. *Int J Cosmetic Sci*. 2013:375-80.
- González-Muñoz P, Conde- Salazar L y Vaño-Galván S. Dermatitis alérgica de contacto a cosméticos. *Actas dermosifiliorg*. 2014; 105(9): 822-832.
- Griepentrog GJ, Lucarelli MJ. Functions of the Orbit and Eyelids. En:* Kaufman PL. and Alm A. *Adler's Physiology of the eye*. St Louis; Mosby. 2003.
- Guillon M, Maissa C. Dry eye symptomatology of soft contact lens wearers and nonwearers. *Optom Vis Sci*. 2005;82:829–834.
- Guo Xiang, Yang Xing Fen, Yang Ying , Hans Raabe, Cai Jing Heng , Xue Jin Yu, Tan Xiao Hua, Xie Xiao Ping , Xiong Xi Kun , y Huang Jun Ming. Prediction of Ocular Irritancy of 26 Chemicals and 26 Cosmetic Products with Isolated Rabbit Eye (IRE) Test. *Biomed Environ Sci*, 2010; 25(3): 359-366.
- Hamilton T, de Gannes GC. Allergic contact dermatitis to preservatives and fragrances in cosmetics. *Skin Therapy Lett*. 2011; 16(4):1-4.
- Health Canada. Toxic metals found in make-up cosmetics. A Report Released by Environmental Defence. 2011.
- Hidayat AA, Weatherhead RG, al-Rajhi A, and Johnson FB. Conjunctival and lacrimal sac pigmentation by kohl (eyeliner). *Br J Ophthalmol*. 1997; 81:418.
- Hollenberg J. Color Cosmetics. En*: Rieger MM, Harry's. *Cosmeticology*. New York, NY, Chemical Publishing Co: 2000. 523–572.
- Iavicoli I, Fontana L, and Bergamaschi A. The effects of metals as endocrine disruptors. *Journal of Toxicology and Environmental Health B*. 2009; 12(3):206–223.
- Jackson EM, Stevens TJ, Rheins C. Assessing hypoallergenic facial moisturizers using in vivo and in vitro test. *Cosmet Toilet*. 1994; 109:83-85.
- Kikkawa DO, Lucarelli MJ, Shovlin JP, Briggs E, Cook J, and Lemke BN. Ophthalmic facial anatomy and physiology. En*: Kaufman PL and Alm A. *Adler's Physiology of the eye*. St Louis, Missouri: Mosby; 2003. 16-29.

- Kwak TJ, Lee SM, Cho WG. The character of eyelashes and the choice of mascara in Korean women. *Skin Res Technol.* 2002; 8: 155–163.
- Laguna C, de la Cuadra J, Martín-González B, Zaragoza V, Martínez-Casimiro L, Alegre V. Dermatitis alérgica de contacto por cosméticos. *Actas Dermosifiliorg.* 2009; 100: 53-60.
- Lavado L. Densidad de células del endotelio corneal en la población del Perú. *Rev Horiz Med.* 2012; 12(1): 14-20.
- Law SK. Bimatoprost in the treatment of eyelash hypotrichosis. *Clin Ophthalmol* 2010;4:349–358.
- López LC, Stella AM. Dermatología estética a través del tiempo. *Rev. argent. dermatol.* 2007; 88(4): 227-233.
- Lozato PA, Pisella PJ, Baudouin C. The lipid layer of the lacrimal tear film: physiology and pathology. *J Fr Ophtalmol* 2001;24: 643–658.
- Luensmann D, Yu M, Yang J, Srinivasan, S, Jones L. Impact of Cosmetics on the Physical Dimension and Optical Performance of Silicone Hydrogel Contact Lenses. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice.* 2015; 41(4): 218-227.
- Malik A, Claoué C. Transport and interaction of cosmetic product material within the ocular surface: Beauty an the beastly symptoms of toxic tears. *Contact Lens and Anterior Eye.* 2012; 35: 247-259.
- Mayorga MT. Película lagrimal: estructura y funciones. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular.* 2008; 11: 121-131.
- McDonnell PJ, Quigley HA, Maumenee AE, Stark WJ, Hutchins GM. The Honan intraocular pressure reducer *Arch Ophthalmol* 1985; 103: 422–5.
- Meek K, Knupp C. Corneal structure and transparency. Elsevier. 2015;49:1-16.
- Mintel. Colour Cosmetics-UK- 2013. <http://academic.mintel.com>.
- Mishima S, Gasset A, Klyce SD, and Baum JL. Determination of tear film. *Arch Ophtalmol.* 1965; 73: 233-241.

- Morikawa K, Matsushita S, Tomita A, and Yamanami H. Real-life illusion of assimilation in the human face: eye size illusion caused by eyebrows and eye shadow. *Front Hum Neurosci.* 2015; 9: 139.
- Mscelle J. The role of eyelash dyes in allergic eye diseases. *Tropical Doctor* 2004; 34:236-6
- Mulhern R, Fieldman G, Hussey T, Leveque JL, Pineau P. Do cosmetics enhance female Caucasian facial attractiveness?. *Int J Cosmet Sci.* 2003; 25: 199-205.
- Murube del Castillo J. *Dacriología básica.* Universidad de la Laguna. Las Palmas.1981
- Murube, J. *Ocular Cosmetics in Ancient Times.* Elsevier.2013;11(1): 2-7.
- Navaratnam J, Utheim TP, Rajasekhar VK, Shahdadfar A. Substrates for Expansion of Corneal Endothelial Cells Towards Bioengineering of Human Corneal Endothelium. *J Funct Biomater.* 2015; 6(3): 917–945.
- Ng Alison, Evans K, North RV, Jones L, Purslow C. Impact of Eye Cosmetics on the Eye, Adnexa, and Ocular Surface. *Eye & Contact Lens.*2016; 42 (4): 211-220.
- Nishida T. *Cornea: Fundamentals, Diagnosis and Management.* Elsevier-Mosby.2005;1:3–26.
- Nnorom IC, Igwe JC, y Oji-Nnorom CG. Trace metal contents of facial (make-up) cosmetics commonly used in Nigeria. *African Journal of Biotechnology.* 2005; 4 (10):1133–1138.
- O’Donoghue MN. Eye cosmetics. *Dermatol Clin.* 2000; 18: 633–639.
- Okeke I, Lamikanra A. Bacteriological quality of skin moisturizing creams and lotions distributed in a tropical developing country. *J Appl Microbiol.* 2001; 91(5):922-928.
- Orecchinoi AM. Eye make-up. En*: Baran R, Maibach HI. *Cosmetic Dermatology.* London: Martin Dunitz; 1994. 143-149.
- Pack LD, Whickham MG, Enole RA y cols. Microbial contamination associated with mascara use. *Optometry.* 2008; 79: 587–593.
- Prieto, L. *Formulación y maquillaje dermatológico: La búsqueda del tercer poder.* Piel.2001; 16: 363-372.
- Sainio EL, Jolanki R, Hakala E, and Kanerva L. Metals and arsenic in eye shadows. *Contact Dermatitis.* 2000; 42 (1): 5-10.
- Scheman A, Jacob S, Zirwas M, y cols. Contact Allergy: alternatives for the 2007 North American contact dermatitis group (NACDG) Standard Screening Tray. *Dis Mon.* 2008; 54(1-2); 7-156.

- Shoujun C, Mienaltowski MJ, Birk DE. Regulation of Corneal Stroma Extracellular Matrix Assembly. *Exp Eye Res.* 2015; 133: 69–80.
- Sierra Acosta, M. Maquillaje. 2ª ed. Madrid: Paraninfo; 2014.
- Slodownik D, Lee A, Nixon R. Irritant contact dermatitis: a review. *Australasian Journal of Dermatology.* 2008; 49 (1): 1–11.
- Snell RS, Lemp MA. The eye ball. En*: Maldon MA. *Clinical anatomy of the eye.* 2º ed. Oxford, England: Blackwell Science; 1998. 132-207.
- Stein, H. Fitting guide for rigid and soft contact lenses. 3º Ed. St. Louis, Missouri, USA: The C.V. Mosby Company; 1990.
- Tiffany JM. The lipid secretion of the meibomian glands. *Advances in Lipid Research.* 1987; 22: 1-62.
- Vega R y Álvarez M. Irritación ocular: modelos alternativos. *Rev Cubana Farm* 2001; 35(3): 211-218.
- Wallace H. Principles and methods of toxicology. 2 ed. New York: Raven Press, 1994: 188-205.
- Weil, B, Milde, B. Sistema Lagrimal. Buenos Aires: E+, Dartora G, Diefethaeler H, Haas S. Investigation on the use of expired make-up and microbiological contamination of mascaras. *Int J Cosmetic Sci.* 2013: 375-380.
- Wilhelmus KR. The Draize eye test. *Surv. Ophthalmol.* 2001; 45: 493-515.
- Wilson LA, Julian AJ, Ahearn DG. The survival and growth of microorganisms in mascara during use. *Am J Ophthalmol* 1975; 79: 596–601.
- Wilson SE, Bannan RA, McDonald MB y cols. Corneal trauma and infection caused by manipulation of the eyelashes after application of mascara. *Cornea.* 1990; 9: 181–182.