



Universidad Complutense de Madrid.
Facultad de Farmacia.

La Fotoprotección en la Sociedad madrileña

María Álvarez Fernández

Patricia Martín Fernández

Sara Peláez Centeno

Año académico: 2013-2014

Tutora: Marta Jiménez Ferreres

INDICE

	PAG
◆ Resumen.....	3
◆ Abstract.....	4
◆ Objetivos.....	4
◆ Introducción y antecedentes.....	5
◆ Resultados.....	18
◆ Bibliografía.....	22

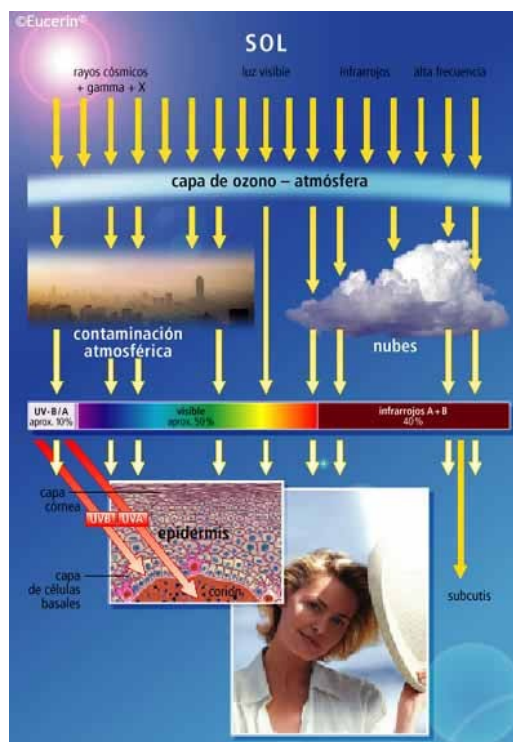
RESUMEN

Con la llegada del verano a todos nos apetece tomar el sol y lucir una piel más bronceada. El sol es una fuente de energía imprescindible que tiene múltiples beneficios como la síntesis de vitamina D, favorecer la circulación sanguínea e influir positivamente en nuestro estado de ánimo entre otras cosas. Sin embargo, sus radiaciones pueden tener efectos nocivos sobre la piel como quemaduras, envejecimiento prematuro, afecciones oculares, fotodermatosis y cáncer de piel. Estos efectos pueden producirse como consecuencia de una exposición inadecuada, excesiva e incontrolada al sol. Por eso, nos ha parecido interesante conocer los hábitos de la población respecto al uso de protectores solares.

Debemos tener en cuenta que la radiación solar emitida por el sol es absorbida parcialmente por la capa de ozono, las nubes y la contaminación atmosférica. Todo ello actúa como un filtro sobre las radiaciones solares. Actualmente se está produciendo un adelgazamiento de la capa de ozono, que se está relacionando con el aumento de los efectos nocivos de las radiaciones del sol.

Finalmente para protegernos de los rayos solares debemos utilizar fotoprotectores y otras medidas (gorros, gafas de sol, sombrilla...). Seguir una dieta rica en beta-carotenos y vitaminas también es aconsejable, en este sentido existen productos comerciales para complementar la dieta con estos nutrientes.

Hemos centrado este trabajo en conocer el tipo de población que utiliza mayoritariamente protectores solares y el modo en que está lo utiliza. Para poder mejorar la atención farmacéutica sobre este tema debemos conocer cuáles son los hábitos de la población sobre la aplicación de los fotoprotectores y el conocimiento que tiene de su uso y aplicación, pudiendo incidir en las carencias que encontremos. Además, hemos querido saber qué tipo de fototipo de piel tienen los individuos encuestados, y así poder aconsejar la protección adecuada para su piel.



ABSTRACT

Este trabajo es un reflejo del uso que hace la población madrileña de los protectores solares en 2014. En él se reflejan los hábitos y el conocimiento de la sociedad sobre el tema según los distintos rangos de edad y el sexo.

KEYWORDS fotoprotección, fototipo, capa de ozono, sol

This article is a reflection of how Spaniards use sunscreens in 2014. It reflects the habits and knowledge on this issue and among different ages and genders.

KEYWORDS: photoprotection, phototype, ozone layer, sun.



MATERIAL Y MÉTODOS

Para evaluar el grado de concienciación de la población sobre el uso y manejo de los protectores solares y con el fin de obtener una muestra lo más heterogénea posible de la población, se han realizado encuestas en oficinas de Farmacia distribuidas por toda la Comunidad de Madrid a diferentes grupos de personas clasificándolas posteriormente por edad y sexo. Se procedió también a la explicación de que tipo de fotoprotector solar deberían usar según el fototipo de piel de cada persona.

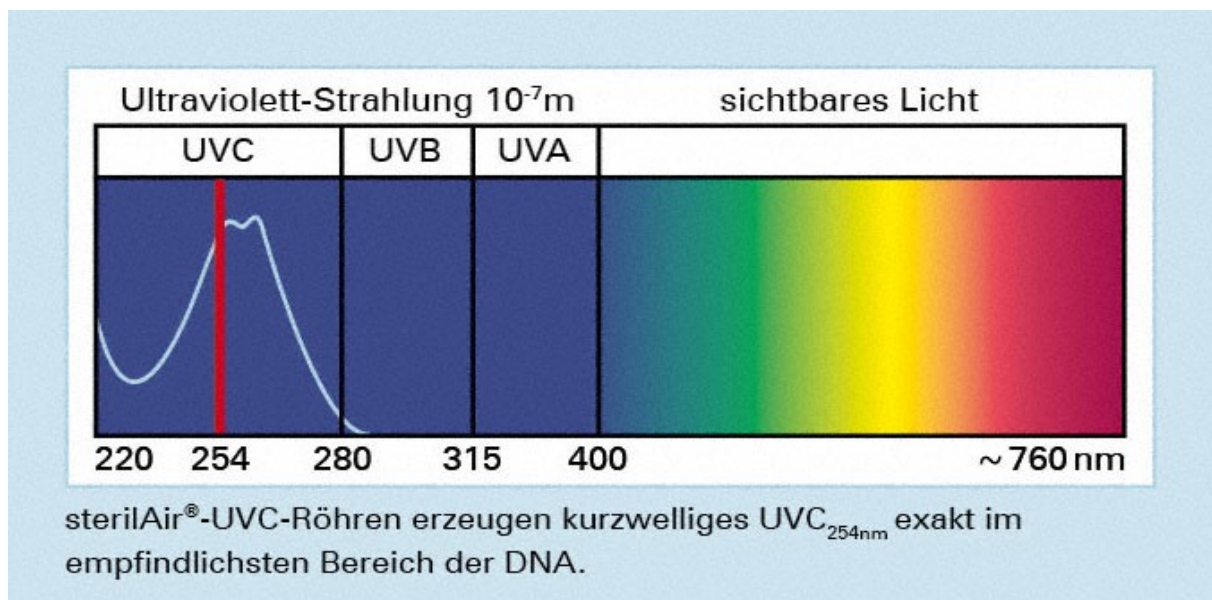
Además, hemos realizado consultas en libros, revistas científicas, y asistido a cursos formativos sobre este tema. (Anexo 1)

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Comenzaremos nuestro trabajo con un recordatorio de cuales son los espectros de la radiación que llegan a la superficie terrestre; La UV comprende un rango de 100-400 nm, la luz visible de 400-760 nm y la radiación infrarroja de 760nm a 1000 μ m. Esta última es la responsable de la aportación térmica a nuestro entorno.

Nos detendremos un poco más en la radiación UV, ya que es la responsable de los principales efectos biológicos que después describiremos. Podemos dividirla en:

- **Radiación ultravioleta C (UVC).** Su espectro de radiación corresponde a 100-290 nm, no llega a la superficie terrestre, pues los rayos son absorbidos por la capa de ozono. Tienen propiedades germicidas y son eritematogénos y mutágenos. Se utilizan para esterilizar el aire en las salas. Las personas que tienen contacto con esta radiación deben usar protección para evitar el riesgo de conjuntivitis e irracional de la córnea.
- **Radiación ultravioleta B (UVB).** Su espectro de radiación corresponde a un rango de 290-320 nm. Es la radiación responsable de la quemadura solar y del cáncer de piel, también produce irritación en la conjuntiva y la córnea.
- **Radiación ultravioleta A (UVA).** Su espectro de radiación comprende un rango de 320-400 nm. La podemos dividir, a su vez, en dos bandas: rayos UVA (340-400 nm) y UVA II (320-340 nm). Los UVA son los causantes del bronceado y del fotoenvejecimiento, la banda UVA II es la que tiene un mayor efecto bronceador y la mas eritematogena.



Los factores que afectan a la radiación UV que llega a la Tierra son los siguientes:

- **Ozono atmosférico:** La atmósfera absorbe y dispersa la radiación UV. La radiación UVC, como ya se ha comentado, se absorbe totalmente en la parte alta de la atmósfera por el oxígeno y las moléculas de ozono. La mayor parte de la radiación UVB se absorbe en la estratosfera por el ozono. Por tanto, a la superficie terrestre llega radiación UV compuesta en su mayoría por radiación UVA y solo una pequeña parte de UVB. Las variaciones en el espesor de la capa de ozono influyen notoriamente en la cantidad de radiación UVB que

alcanza la superficie.

- **Elevación solar:** Es el ángulo entre el horizonte y la dirección que recorre el sol en el cielo. Habitualmente se toma como tal el ángulo del sol a mediodía, es decir, en posición cenital, que es la más alta. Este ángulo varía a lo largo del año, con la latitud y con la hora. La radiación solar es más intensa cuanto más alta es la posición debido a que los rayos deben atravesar una menor cantidad de atmósfera. En resumen, la radiación es más intensa al mediodía, en verano y en latitudes cercanas al Ecuador.
- **Altitud:** La radiación UV aumenta con la latitud debido a que la cantidad de absorbentes presentes en la atmósfera decrece con la altura. La radiación UV aumenta entre un 6 y un 8% por cada 1000 m de altura.
- **Dispersión atmosférica:** Los rayos solares que inciden sobre la superficie terrestre lo hacen de dos formas: directa, sin sufrir cambios en su trayectoria, o difusa, dispersados o desviados en su trayectoria. La dispersión depende de la longitud de la onda, motivo por el cual el cielo se ve azul, ya que esta longitud de onda es la que más se afecta por el fenómeno de dispersión. Las radiaciones UVB que llegan a la Tierra están compuestas por un 50% de radiación directa y un 50% de radiación difusa.
- **Nubes y polvo:** Las nubes normalmente reducen la cantidad de radiación UV, pero esta atenuación depende del grosor y del tipo de estas. Cuando existe polvo en suspensión, la radiación se dispersa y disminuye.
- **Reflexión:** De la radiación que llega a la superficie terrestre parte es absorbida y parte reflejada. El porcentaje de esta reflexión depende de las propiedades de la superficie en la que incide. Algunos elementos como la hierba y el agua, solo reflejan un 10%; sin embargo, otros elementos como la nieve fresca, son capaces de reflejar hasta el 80% de la radiación incidente. Durante la primavera, y en condiciones de cielo despejado, la reflexión sobre la nieve puede elevar la radiación hasta valores cercanos a los veraniegos. Aproximadamente, un 95% de la radiación UV penetra en el agua y hasta un 505 alcanza la profundidad de 3 m.

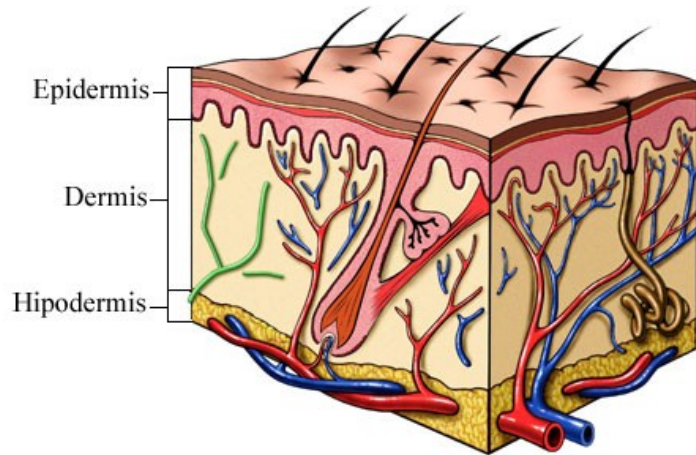
La piel es uno de nuestros órganos más extensos, con una superficie de 1,8 m², y nuestra principal protección frente al medio exterior. Sus importantes funciones son: protección frente a agresiones externas y frente a la radiación solar, funciones metabólicas, termorreguladoras, inmunitarias y de relación con el medio externo gracias a su sensibilidad.

Repasaremos brevemente la estructura y funciones de la piel. La piel está formada por tres capas: epidermis, dermis e hipodermis:

1. La **epidermis** se origina en una capa basal germinativa formada por queratinocitos, que al dividirse generan las capas superiores. A medida que los queratinocitos se acercan a la superficie, estos envejecen y van modificando su aspecto mientras sufren cambios metabólicos, acumulan la proteína queratina, se deshidratan y originan las capas espinosa y granular. Finalmente, los queratinocitos pierden su núcleo y se aplanan completamente, por lo que pasan a llamarse corneocitos, formando el estrato corneo superficial que continuamente se va desprendiendo en forma de escamas. Además de los queratinocitos y los corneocitos, la epidermis contiene melanocitos y células de Langerhans, ambos con un aspecto dendrítico. Los melanocitos son las células que sintetizan la melanina, que posteriormente será transportada a los queratinocitos vecinos. Las células de Langerhans tienen un papel en la defensa inmunitaria. Las quemaduras que lesionan solo esta capa se catalogan de primer grado.
2. Situada debajo de la epidermis, la **dermis** está formada por fibroblastos que sintetizan tejido conectivo extracelular. Este tejido consiste básicamente en un gel de glucosaminoglucanos y proteínas. El colágeno es la principal proteína estructural de la dermis, mientras que la

elastina forma una red de fibras interconectadas que proporciona elasticidad y flexibilidad a la piel. Los glucosaminoglucanos son macromoléculas con importantes funciones hidratantes. El tejido conectivo sostiene en sus seno a las glándulas sebáceas y sudoríparas, los folículos pilosos, las terminaciones nerviosas, los ganglios linfáticos y una red de capilares que suministra nutrientes a la capa epidérmica. Las células de Langerhans también se pueden encontrar en la dermis. Las quemaduras que alcanzan esta capa se consideran de segundo grado

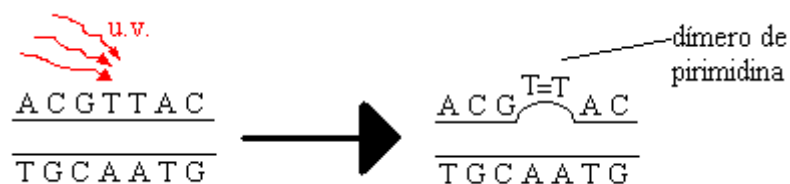
3. La **hipodermis** es la capa más profunda, que conecta la piel con los tejidos musculares. Está formada principalmente por tejido y adiposo, con funciones de aislamiento y protección mecánica; las quemaduras que alcanzan y superan esta capa son de tercer grado, las más graves y posiblemente dejarán cicatrices.



En la piel tenemos una serie de moléculas especialmente sensibles a las radiaciones UV denominadas cromóforos. Estas moléculas tienen la propiedad de excitarse electrónicamente y modificarse al ser alcanzadas por la radiación UV; son los ácidos nucleicos (ADN y ARN), la melanina, los aminoácidos aromáticos tirosina y triptófano, el ácido urocánico (implicado en procesos inmunitarios) y la provitamina D. La melanina absorbe eficazmente las radiaciones UVA Y UVB, mientras que el resto de las moléculas mencionadas son especialmente sensibles a la radiación UVB.

En el ADN, el efecto de la exposición a la radiación UVB es la formación de los dímeros de pirimidina, que deben repararse rápidamente porque, de lo contrario se produciría la muerte celular, o una mutagenesis que podría conducir a la carcinogénesis.

Otro de los efectos biológicos de la radiación UVA es la producción de radicales libres o moléculas con alto poder oxidante. Estos productos son los responsables de lesiones en las membranas celulares, los ácidos nucleicos y las proteínas del interior de las células; la consecuencia de ello es el fotoenvejecimiento y la fotocarcinogénesis.



Es obvio que vivimos expuestos al sol, por lo que nuestra piel dispone de una serie de mecanismos de defensa frente a los efectos nocivos de las radiaciones UV. Estos mecanismos tienen componentes enzimáticos y no enzimáticos. Entre los primeros, contamos con las principales enzimas antioxidantes: superóxido dismutasa, catalasa, tioredoxin reductasa y glutatión peroxidasa y reductasa; el cometido de todas ellas es eliminar los radicales libres producidos tanto por la radiación como por el metabolismo celular.

Los componentes no enzimáticos los integran una serie de moléculas con actividad antioxidante, que reaccionan con los radicales libres deteniendo la reacción en cadena oxidativa. Incluyen,

principalmente, la vitamina C, la vitamina E, el betacaroteno la coenzima Q y el ácido lipico, presente en las mitocondrias.

La vitamina E es el principal agente antioxidante de la piel, esencial para estabilizar las membranas celulares. Inactiva los radicales libres y evita la propagación de la peroxidación lipídica. Al neutralizarlos, la propia vitamina E pierde su actividad y se convierte ella misma en otro radical, aunque no lo suficientemente reactivo como para atacar a otras moléculas e iniciar de nuevo una reacción de oxidaciones en cadena. Para regenerarse, necesita la vitamina C.

La vitamina C es soluble en agua y, por tanto, actúa en el entorno acuoso de las estructuras de la piel, además de regenerar la forma activa de la vitamina E; también tiene una actividad antioxidante por sí misma. Además, estimula la formación de colágeno (de ahí su utilidad en el tratamiento de las hiperpigmentaciones cutáneas) y acelera la cicatrización de las heridas.

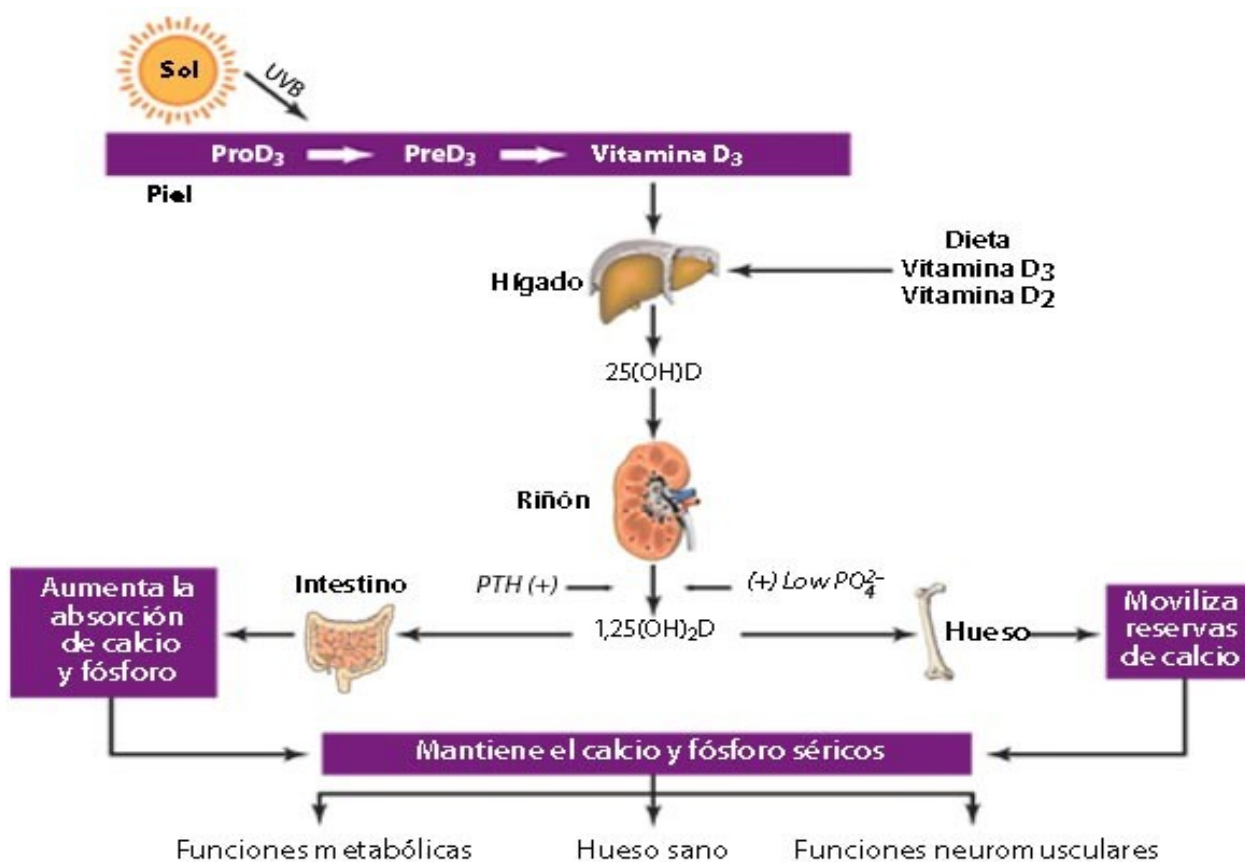
Esencialmente, el daño oxidativo aparece cuando se crea un desequilibrio entre la generación de radicales libres y los mecanismos de defensa; esto ocurre cuando estamos demasiado expuestos al sol, especialmente en los periodos vacacionales: una excesiva exposición solar satura los mecanismos antioxidantes y se reduce la disponibilidad de las vitaminas C y E de la piel. El aporte exógeno de estas puede ser beneficioso en tales situaciones.



Estar al sol nos atrae, y es lógico. La radiación solar es en buena medida saludable, nos da optimismo y tiene sobre nuestro organismo una serie de efectos beneficiosos. El optimismo se atribuye a los efectos de la luz sobre la melatonina (una acción calórica causada por la radiación infrarroja), y ciertos problemas, como el acné y la psoriasis, mejoran gracias a la radiación UV. Los principales beneficios de la exposición de la piel a la radiación UV son la síntesis de vitamina D y la melanogénesis.

La vitamina D es una vitamina liposoluble que se puede obtener de la dieta, aunque son relativamente pocos los alimentos que la contienen (hígado, huevos, pescados grasos). Lo habitual es que nuestro organismo recurra a su síntesis en la piel a partir de la provitamina D3 y no precise, si la exposición solar es óptima, el aporte externo de esta. La provitamina D3 por efecto de la radiación UVB, se convierte en previtamina D3, la cual con la temperatura corporal se isomeriza a vitamina D3. La vitamina D3 pasa lentamente a la circulación sanguínea y es transportada al

hígado, donde se produce una primera hidroxilación por la acción de enzimas consistoriales, convirtiéndose en 25-hidroxilo D3 que se almacena en el tejido adiposo y en los músculos. En las células tubulares renales la 25.hidroxitamina D3 sufre una segunda hidroxilación para transformarse en 1,25-dihidroxitamina D3 que es la forma biológicamente activa.



La principal función de la vitamina D es aumentar la absorción intestinal de calcio y fosfato y favorecer la generalización en los huesos. Pero, además, tiene otras funciones fisiológicas, incluidas la homeostasis de la presión arterial y la regulación de la proliferación y la diferenciación celular, la secreción hormonal y la función inmunitaria. El déficit de vitamina D produce un aumento de la hormona paratiroidea (PTH) e hiperparatiroidismo secundario, así como desmielinización ósea, osteomalacia, raquitismo en la infancia y mayor posibilidad de fracturas.

Melanogénesis: La melanina es el principal cromóforo de la piel. Tiene funciones protectoras y antioxidantes, y es la responsable del color de la piel bronceada. La pigmentación de la piel es una respuesta que se produce en dos fases:

- La primera fase, de pigmentación inmediata es el resultado de la fotooxidación de la melanina que se encuentra ya presente en la piel y está producida por la radiación UVA. Entonces la melanina toma su coloración marrón, y los melanosomas (organulos celulares que contiene melanina) se redistribuyen, reagrupan y concentran encima del núcleo de los queratinocitos para protegerlos de las posteriores irradiaciones. Este oscurecimiento de la piel es temporal y suele durar entre 3 y 36 horas después de la exposición.
- En la segunda fase, o de pigmentación retardada, llamada también de “bronceado verdadero”, este se obtiene tras la exposición prolongada a la radiación UVB, y afecta a las células de la capa basal de la piel, estimulando la melanogénesis. Tras una primera

exposición, aumenta la actividad de los melanocitos, y con las exposiciones posteriores también se incrementa el número. Las dendritas de los melanocitos crecen y se ramifican, y se acelera la transferencia de melanosomas a los queratinocitos. Este tipo de bronceado verdadero, en el que la radiación UVA tiene poca importancia, empieza 1-2 días después de la exposición, y tiene una duración y una capacidad de protección mayores que las del bronceado inmediato.

Además de promover la melanogénesis, la radiación UVB provoca una hiperplasia epidérmica, que consiste en un engrosamiento de la piel que ofrece un grado de protección adicional.

La melanogénesis es una respuesta directa al daño producido en el ADN, y tiene la finalidad de proteger a la piel frente a irradiaciones posteriores. Algunos estudios realizados a partir de cultivos celulares han demostrado que tanto el daño en el ADN como su posterior reparación son señales importantes que estimulan la melanogénesis.

La exposición solar no está exenta de riesgos. En función de nuestras características dermatológicas y de nuestras costumbres, tanto laborales como de ocio, tenemos un riesgo diferente de sufrir problemas dermatológicos a causa de las radiaciones UV. Dependiendo de la forma de reaccionar de la piel de cada individuo a la radiación solar, se han establecido seis fototipos, que contemplan la reacción eritematogena o la quemadura solar y la propensión a desarrollar fotoenvejecimiento según su color y capacidad de bronceado.

Fototipo I. Los individuos tienen la piel blanca pálida, cabellos rubios o pelirrojos, ojos de color azul o avellana, con pecas o sin ellas. Son muy sensibles a la radiación UV, se queman con facilidad y difícilmente se broncean, sufren un fotoenvejecimiento intenso y prematuro, tienen un alto riesgo de desarrollar cáncer de piel.

Fototipo II. Tienen la piel blanca; son muy parecidos al tipo anterior pero con mayor resistencia a la quemadura solar; se llegan a broncear ligeramente y también sufren fotoenvejecimiento prematuro con alto riesgo en desarrollar cáncer de piel. Este tipo y el anterior se consideran melanocito-comprometidos.

Fototipo III. También tienen la piel blanca. Son resistentes a la quemadura solar y se broncean moderadamente; sufren fotoenvejecimiento intenso pero no prematuro y el riesgo de desarrollar cáncer de piel es moderado.

Fototipo IV. Su piel tiene un color castaño, con leve pigmentación; son moderadamente sensibles a la radiación UV; al igual que el tipo anterior, son melanocito-competentes. Su capacidad de bronceado les otorga una cierta protección frente a los efectos de la exposición solar. Se queman mínimamente; su riesgo de desarrollar cáncer de piel es bajo y el fotoenvejecimiento es moderado.

Fototipo V. Los individuos son de piel morena, rara vez se queman por exposición al sol y tienen un bronceado marrón oscuro; su riesgo de cáncer de piel es mínimo y el fotoenvejecimiento que padecen es lento y aparece a partir de los 40 o 50 años.

Fototipo VI. Tienen la piel de color moreno oscuro o negra, nunca se queman y su riesgo de cáncer de piel es prácticamente nulo; el fotoenvejecimiento es lento, tardío y mínimo.

Los principales problemas que podemos encontrarnos cuando nos exponemos a la radiación solar sin la debida protección son, básicamente eritema solar o quemadura, el fotoenvejecimiento o dermatoheliosis, y el cáncer de piel.

Otros problemas, también frecuentes, son las fotodermatitis, entre las que se incluyen la urticaria solar y la dermatitis actínica, y las fototoxias, o reacciones de fotosensibilidad, habituales en pacientes que toman determinados fármacos:

Las reacciones fototóxicas no dependen de mecanismos inmunitarios y pueden aparecer en

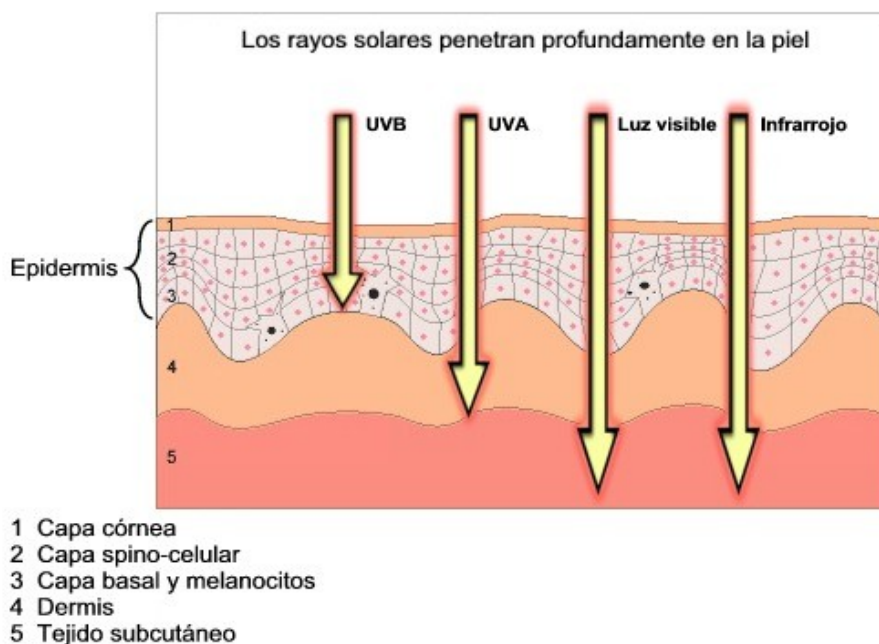
la mayor parte de los individuos que que usan el fármaco desde la primera exposición al producto, si la concentración y la cantidad aplicada y la calidad de la luz son adecuadas y suficientes. Clínicamente, se manifiestan por lesiones en las áreas expuestas, con eritema, edema y vesiculación en forma de reacción inflamatoria actínica exagerada, con límites muy precisos. Excepcionalmente, el eritema puede durar meses y acompañarse de hiperpigmentación mas o menos notoria en la región afectada.

Las reacciones **fotoalérgicas** aparecen en un pequeño número de individuos que han sido sensibilizados por exposiciones previas a la sustancia que actúa como fotosensibilizante. El fenómeno principal consiste en la transformación del fármaco en un alérgeno por acción de la radiación lumínica. Se manifiesta por una lesión de tipo ecematoide capaz de diseminarse fuera de los límites de las zonas expuestas a la luz, puede persistir durante varias semanas aunque se evite la exposición.

El herpes, la porfiria, el lupus y la dermatitis seborreica, entre otras enfermedades se agravan con la exposición solar.

Eritema o quemadura solar. Es la respuesta aguda mas evidente y conocida a la exposición solar. Se acompaña con rubor, calor, dolor y tumefacción y se manifiesta en individuos con los fototipos I-II.

Si la cantidad de energía de una radiación electromagnética es inversamente proporcional a su longitud de onda, mayor es la energía y menor penetración en las capas de la piel. Por este motivo se atribuye a las radiaciones UVB (290-320nm) la causa principal del eritema cutáneo. Sin embargo, aunque las radiaciones UVA son menos eritemas, se cree que, al ser estas las mas predominantes en el espectro de la luz solar, contribuyen de alguna manera a la producción de la quemadura solar.



El mecanismo no está bien establecido, y no se sabe con precisión cuales son los cromóforos responsables, pero la hipótesis del daño directo de los UVB y UVA de onda corta sobre el ADN se sumaría al daño oxidativo indirecto secundario a las reacciones endógenas de fotosensibilidad. Se ha observado que tras la irradiación cutánea se produce una liberación de los mediadores farmacológicos del eritema, como los eicosanoides, la histamina y otros factores quimiotácticos, que regularían la expresión de las moléculas de adhesión en el endotelio vascular y en los queratinocitos, lo que produciría un reclutamiento de las células mononucleares y los neutrófilos de la piel, que causan vasodilatación e inflamación. El aumento de los niveles cutáneos basales de la histamina disminuye dentro de las primeras 24 horas, motivo por el cual la administración de histamina no anula la respuesta inflamatoria, lo que indica la presencia de otros mediadores, como las prostaglandinas y el ácido araquidónico, que están elevados a las 6 horas, y alcanzan un pico

máximo entre las 18 y 24 horas postexposición UV, cuando la reacción se torna más intensa, y los valores basales disminuyen al cabo de 48 horas. También se constató un aumento de otros mediadores, como la sustancia P, el óxido nítrico o las interleucinas, todos ellos con capacidad vasodilatadora.

Clínicamente la quemadura solar es producto de múltiples exposiciones en dosis de eritema mínimo (DEM). Por ejemplo, en un día de playa, si la DEM se alcanza con 20 minutos de exposición a UV, durante el transcurso de un día completo la piel puede recibir 20 o más DEM. Puede aparecer un eritema inmediato o bien dentro de las 4-6 horas, con un máximo a las 12 a 24 horas, y que disminuye a partir de las 72 horas. El primer estadio es un eritema intenso con tumefacción y sensación de calor. Si la quemadura ha sido leve, al eritema le sigue una descamación y bronceado posterior; pero si la quemadura ha sido severa aparecen vesículas y ampollas, se forman costras que se resuelven con una descamación y curación final. En este último caso, puede verse afectado el estado general de los individuos (fiebre, náuseas, cefaleas, vómitos) y llegarse al colapso circulatorio.

Fotoenvejecimiento. El fotoenvejecimiento o dermatoheliosis, es la consecuencia de los efectos crónicos de las radiaciones UV sobre la piel. Se debe al daño acumulativo sobre el ADN causado por exposiciones recurrentes a los rayos UV, la luz visible o las fuentes artificiales. Estos cambios se superponen a los del envejecimiento natural de la piel, que se caracterizan por una atrofia dérmica, un aplanamiento de la unión dermoepidérmica y una pérdida de la elasticidad de la piel.

En el fotoenvejecimiento observamos una piel curtida, muy arrugada, con pigmentación abigarrada, laxitud, telangiectasias, áreas atróficas y por último, lesiones precancerosas y cáncer cutáneo. También encontramos xerosis, queratosis seborreicas, acné, rosácea, áreas de hipopigmentación e hiperpigmentación, arañas vasculares, venas varicosas superficiales y arco corneal.

Cuanto más clara es la piel, más evidentes e intensos son los signos clínicos descritos. Pueden presentarse a partir de la tercera de cada de la vida, aunque son más frecuentes a partir de la quinta. Todo signo clínico va acompañado de cambios histológicos, entre los que podemos destacar la hiperqueratosis irregular del estrato córneo, las acumulaciones de melanina en la epidermis, la pérdida de fibras elásticas de la piel es la que produce la característica laxitud cutánea y la formación de profundas arrugas. Ya que la elastosis solar es una de las alteraciones más importantes en la dermis, como se ha comentado, y los rayos UVB solo llegan hasta la dermis papilar, se responsabiliza a los rayos UVA de los cambios degenerativos del tejido dérmico, a través del incremento de los radicales libres y de los procesos oxidativos que actúan sobre los fibroblastos del tejido conjuntivo.

Para evitar los efectos nocivos de la radiación solar, especialmente los derivados de la exposición a la radiación UV, podemos recurrir al uso de prendas de vestir, sombreros y gafas de sol y evitar la exposición en las horas centrales del día. Cuando esto no sea posible por el tipo de actividad que estemos realizando, ya sea laboral, deportiva o de ocio al aire libre, tendremos que recurrir al uso de protectores solares adecuados con los que protegernos sobre todo de los efectos de los rayos UV. Entre las estrategias de una fotoprotección adecuada, disponemos de varios recursos que debemos utilizar según las condiciones climáticas y nuestro fototipo de piel. Es decir, hay que contar con la información y el consejo adecuados, por tal motivo, debemos conocer tanto los tipos de protectores disponibles como la intensidad de radiación UV que vamos a encontrarnos en el exterior.

En función de su naturaleza fisicoquímica, los fotoprotectores disponibles son de diferentes

tipos: químicos, físicos, organominerales y biológicos.

- **Filtros químicos.** Son los que más se usan. Se trata de compuestos orgánicos de síntesis que aplicados sobre la piel actúan como cromóforos, es decir, absorben la energía de la radiación que incide sobre la superficie cutánea, lo que provoca un cambio en su estructura, y después esta energía se libera de nuevo en forma de calor imperceptible o luminiscencia; también pueden transformarse en un producto potencialmente reactivo. Es la forma de proteger la piel de los efectos nocivos de las radiaciones, aunque tienen el inconveniente de actuar solo en una parte del espectro y no en todo, por lo que su protección está limitada a una longitud de onda específica. Por este motivo, se ha comercializado una amplia variedad de productos específicos para protegernos de las radiaciones UVA o UVB, incluso de ambas; su disponibilidad depende de las sustancias en cada país. Normalmente, los productos comercializados incluyen una combinación de estas sustancias con el objetivo de cubrir un espectro lo suficientemente amplio.
- **Filtros físicos.** Se conocen como pantallas, y son esencialmente polvos inorgánicos inertes; las preparaciones se realizan en partículas pequeñas, con diámetros de entre 180-190 nm. Su mecanismo de acción es sencillo: simplemente reflejan la luz incidente con independencia de la longitud de onda. Tienen la ventaja de que son inertes y no sufren cambio alguno a causa de la exposición a las radiaciones ni sufren efectos fotoalérgicos o de contacto. Su inconveniente está en su aplicación ya que se forma una máscara blanquecina, no muy estética, cuando estos productos se usan en concentraciones superiores al 5%. Este aspecto no deseado se puede mejorar bajando la concentración del producto, con lo que también disminuye su capacidad de protección, o disminuyendo el tamaño de las partículas. Estos filtros tampoco se usan de forma aislada, sino que se combinan con los anteriores a fin de conseguir una importante sinergia en su efecto protector, con lo que disminuye el riesgo de los efectos secundarios.
- **Filtros organominerales.** Son el futuro de la fotoprotección total. Se trata de filtros capaces de actuar tanto por absorción como por reflexión, e incluso por una combinación de ambas, es lo que se conoce como dispersión o scattering. Son filtros químicos pero insolubles, con lo que adquieren a la vez las ventajas cosméticas de los filtros químicos y la seguridad dermatológica de los físicos; además, tienen una gran capacidad filtrante en la gama de los UVA.
- **Filtros biológicos.** A diferencia de los anteriores, son filtros capaces de actuar sobre una piel que ha sufrido los efectos de la radiación, debido a que reducen el estrés oxidativo que la exposición al sol produce sobre las células epiteliales.

Los filtros físicos o químicos tienen una actuación preventiva, es decir, con ellos se trata de evitar que la radiación alcance a las células, pero no tienen ningún efecto sobre el daño ya producido en ellas. Por ello, estos productos son sinérgicos con los anteriores, con los que se complementan perfectamente ya que tienen un mecanismo de acción totalmente distinto. Su composición suele ser de vitaminas A, E o C y otras sustancias con efectos antioxidantes (flavonoides con capacidad para quelar el hierro) y algunos oligoelementos cuyo efecto es potenciar la actividad de las enzimas antioxidantes naturales de la piel. Estos productos actúan profundamente en la piel, potenciando el sistema inmunitario cutáneo. Otra ventaja que tienen estos filtros es que, además de poder aplicarse sobre la piel, también pueden usarse por vía oral cuyo efecto se generaliza a toda la epidermis, expuesta o no, con el consiguiente beneficio en general para la salud. Constituyen una reserva de antioxidantes que irá reemplazando a los naturales conforme estos se agoten durante la exposición solar. Estos filtros, te reducen el daño celular producido por la radiación UV que haya podido atravesar la barrera de los filtros fisicoquímicos, proporcionan una

protección adicional que podría significar a largo plazo una reducción en la incidencia de cáncer de piel. Su uso no debe obviar las necesarias precauciones de protección frente a una exposición solar excesiva ni el uso de filtros adecuados aplicados sobre la piel.

Determinación del FPS:

Existen diferentes métodos de evaluación del F.P.S.:

- FDA, americano (Federal Drug Association). Fue en 1978 cuando se estableció el primer método estándar que ha sido modificado posteriormente en varias ocasiones. Es vigente actualmente en USA.
- DIN 67.501, alemán (Deutsches Institut für Normung, 1986). Se diferencia del resto de tests publicados en relación, por ejemplo, al tipo de lámpara utilizada, cantidad de producto a aplicar, tratamiento matemático estadístico, etc. Ha sido desplazado por el método COLIPA y actualmente ya no se utiliza.
- SAA, australiano (Standards Association of Australia). Es un híbrido entre el FDA y el DIN. Actualmente, solamente es válido para el continente australiano.
- COLIPA, europeo (Oct. 1994). COLIPA es la asociación europea de fabricantes de cosméticos y perfumería, creada en 1962 con sede en Bruselas.

Los F.P.S. son ilimitados. En España fluctúa entre 2 (protección mínima) y 70, y puesto que un fotoprotector no va a estar en la piel más de un día y el ciclo de radiación solar no es mayor de 15 horas. En la actualidad se han introducido filtros que amplían la fotoprotección incluso después de las horas de luz solar.

En ningún caso conviene olvidar los métodos de determinación, ya que un F.P.S. 21 por F.D.A equivale a un F.P.S. 15 D.I.N. La existencia de F.P.S. tan elevados se debe en gran medida a la guerra comercial entre los diversos fabricantes, más que a su efectividad real.

La relación entre el porcentaje de transmisión de radiación y el espesor de la capa o concentración de filtro por unidad de superficie es logarítmica. De esta manera, un producto solar que transmite un 10% de radiación con una capa de 10 micras transmitirá un 31,6% si la capa es de 5 micras.

Cuanto mayor sea el FPS, más alta será la protección frente al Sol. Por ejemplo y dependiendo de su tipo de piel, si un individuo es capaz de permanecer el primer día de exposición 20 min. bajo el Sol sin quemarse, la elección de un fotoprotector factor-8 le proporcionaría una protección 8 veces superior.

Factor de protección solar Tiempo de exposición sin riesgo de quemadura:

- a) Sin protección: 20 minutos
- b) Factor 8: 2 horas 40 minutos
- c) Factor 11: 3 horas 40 minutos
- d) Factor 15: 5 horas

La C.T.F.A. (Cosmetic Toiletry and Fragrance Association) considera:

F.P.S. Tipo de protección

- | | |
|------|----------|
| 2-4 | Mínima |
| 4-6 | Moderada |
| 6-8 | Extra |
| 8-15 | Máxima |
| 15 + | Ultra |

Categoría que se indica en la etiqueta	Factor de protección solar que se indica en la etiqueta	Factor de protección solar medido
Protección baja	6	6-9,9
	10	10-14,9
Protección media	15	15-19,9
	20	20-24,9
	25	25-29,9
Protección alta	30	30-49,9
	50	50-59,9
Protección muy alta	50+	60+

El F.P.S. ideal para evitar el bronceado deseado. Por ello el F.P.S similar al utilizable para evitar el eritema.
7.8- Modo de empleo de los FPS

Los filtros solares presentan antes de la exposición solar, se manejan. Todos los productos con filtros solares deben ser reaplicados después de bañarse o sudar. No obstante, se debe advertir al usuario de que la reaplicación no se extienda después del período de protección. La reaplicación del filtro solar no aumenta la protección. La cantidad del preparado solar a aplicar debe ser la necesaria para que se mantenga una capa de espesor adecuada sobre la piel. Si la película es fina disminuye la eficacia del preparado.

Un filtro de F.P.S. 2 duplica el tiempo de aparición de eritema, es decir, mientras que a una persona expuesta al sol sin fotoprotección se le produce un eritema al cabo de 20 minutos, la misma persona expuesta a la misma radiación con un filtro solar de F.P.S 2, el eritema tardará en aparecer cuarenta minutos (2×20). Sin embargo, se producirá eritema en menos de 40 minutos, si no se vuelve a aplicar el filtro solar después del baño y secado con la toalla o después de sudar. Incluso los filtros solares etiquetados como “impermeables” o “resistentes” al agua pueden ser retirados por el secado con toalla y la sudoración. Por ello se deben de reaplicar con frecuencia.

A menudo, las personas se aplican los fotoprotectores cuando ya no son aparentes ciertas alteraciones clínicas como las arrugas o queratosis. Las elastosis, daño histológico, se establecen al menos una década antes de la aparición de dichas alteraciones. Estas pueden aparecer entre los 20 y 30 años en personas con fototipos I y II, y entre los 30 y 40 años en individuos con fototipo IV. La fotoprotección se debe iniciar lo antes posible, aún cuando existan lesiones clínicas o histológicas establecidas, ya que así se evita el daño acumulativo de las sucesivas exposiciones solares. Además, se ha demostrado que el fotoenvejecimiento es, hasta ciertos límites, reversible si se evitan los efectos solares. La recuperación de las lesiones consiste en la aparición en la dermis superficial de haces de colágeno y fibras de elastina de características normales.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el índice UV es una medida de la intensidad de la radiación UV. Los valores de los índices empiezan desde cero y van en aumento - cuanto más alto sea, mayor es el potencial de la piel y de los ojos lesión aumenta, se requiere menos tiempo para el efecto nocivo que parece.

El índice UV es una herramienta importante por el cual la conciencia pública de los riesgos de la exposición excesiva a la radiación UV y alerta de la necesidad de adoptar medidas de

protección. El índice UV se definió por la OMS, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial, como parte de un esfuerzo internacional.

Animar a la gente a reducir su exposición al sol reducirá los efectos nocivos de este último sobre la salud y reducir sustancialmente el gasto en atención de salud.

La intensidad de la radiación UV, y por lo tanto los valores de índice, varían a lo largo del día. Al informar sobre el índice UV, el énfasis está en su valor máximo en un día determinado. Esto se logra durante los anteriores y posteriores a mediodía solar de dos horas. Dependiendo de la ubicación y la aplicación o no de un horario de verano, el mediodía solar es entre el mediodía y las dos de la tarde. Los medios de comunicación suelen presentar un pronóstico del índice UV máximo para el día.

La mayoría de la gente está acostumbrada a decidir sus planes para el día y elegir la ropa que usarán de acuerdo con el pronóstico del tiempo, especialmente en relación con la temperatura. De la misma manera que la escala de temperatura, el índice de UV proporciona una indicación de la intensidad de la radiación UV y el peligro potencial de la exposición al sol. Puede ayudar a las personas a tomar las decisiones correctas en términos de salud.



http://www.who.int/uv/sun_protection/fr/ world health organization

Los niños, especialmente los bebés, son extraordinariamente sensibles a los efectos de las radiaciones UV. Las características de su piel inmadura la hacen vulnerable al impacto de la radiación solar. Esta vulnerabilidad bien dada por su estrato córneo, que es fino y poco compacto, la falta de desarrollo de su capacidad de melanogénesis y una menor defensa frente a los radicales libres.

Recordamos que los efectos nacidos de la radiaciones UV son acumulativos y por tanto los niños, debido a su especial sensibilidad deben protegerse mucho si han de exponerse al sol para evitar el daño en su piel, tanto a corto como a largo plazo. Las precauciones que deben seguirse son sencillas pero muy importantes:

- usar una vestimenta protectora (sombrero, camiseta de manga corta, pantalón, etc.), con la que se intentará reducir la exposición directa.
- Hidratar al niño con regularidad: cuanto más pequeño es el niño más fácil es que sufra insolación y deshidratación.
- Evitar la exposición en niños menores de 3 años, pues son los más proclives a sufrir una insolación por la inmadurez de su sistema termorregulador-
- evitar la franja horaria entre las 12 y las 16 horas, cuando la intensidad de la radiación UV es mayor.
- Los bebés son muy especiales en este sentido ya que, debido a su etapa de fuerte desarrollo,

necesitan la Vitamina D que su piel pueda sintetizar gracias a la radiación UVB, motivo por el cual no está recomendado el uso de fotoprotectores durante los primeros seis meses, aunque si de fuertes medidas de protección física.

Podríamos concluir que existen buenas razones para protegernos de la radiación solar en todo momento y con mayor motivo de la radiación UVB. El eritema solar o la quemadura, la dermatosis, las fotoalergias, el fotoenvejecimiento o la dermatoheliosis, son los principales problemas con los que nos podríamos encontrar si no nos protegemos adecuadamente.

La protección básica consiste en evitar la exposición al sol durante las horas de máxima intensidad, pero también incluye el uso de prendas de vestir adecuadas. Si determinadas circunstancias o el tipo de actividad realizada implican un riesgo de exposición, habrá que usar un protector solar, seleccionado en función del fototipo cutáneo y el FPS adecuado a las condiciones de radiación previstas para el día.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Basándonos en que uno de nuestros objetivos es comprobar qué población utiliza protectores solares, observamos que, de todos los encuestados sólo el 14,2% de los hombres utiliza protección solar habitualmente frente a un 44,7% de las mujeres. Mientras que un 61% de los encuestados afirma no utilizarlos.

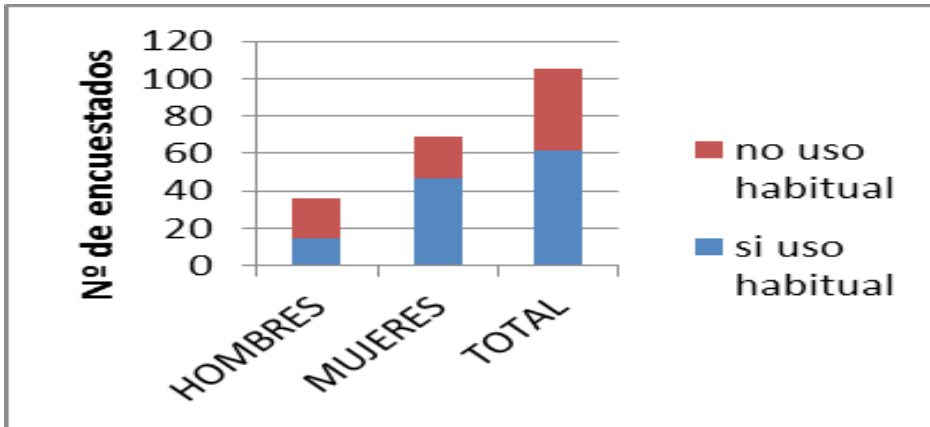


Figura 1

De la población que afirma utilizar protectores solares habitualmente, destaca que el 75,8% son mujeres mientras que solo un 24,2% son hombres (Figura 2.) Por el contrario, en el empleo de otras medidas de protección, destaca que un tercio de los hombres encuestados afirma utilizar gorras o sombrillas. Según las encuestas realizadas podríamos concluir que las mujeres están más concienciadas sobre el uso de cremas solares. Por ello sería conveniente concienciar, sobre todo, a la población masculina de la importancia que tiene la aplicación de estos productos, no sólo con el fin de evitar quemaduras solares, sino para intentar evitar cualquier otro daño sobre la piel. Este hecho también puede ser debido a que el sexo femenino está más acostumbrado al uso de cosméticos, y puede relacionarse con que les cueste menos la aplicación de las cremas.

Los activadores del bronceado son productos relativamente novedosos, cuya finalidad es preparar a la piel para una exposición solar prolongada, así como evitar el envejecimiento prematuro de la piel que se produce como consecuencia de esta exposición. De esta manera, se observa que el 100% de las personas encuestadas, que afirman que los utilizan son mujeres, representando un 13,3% del total.

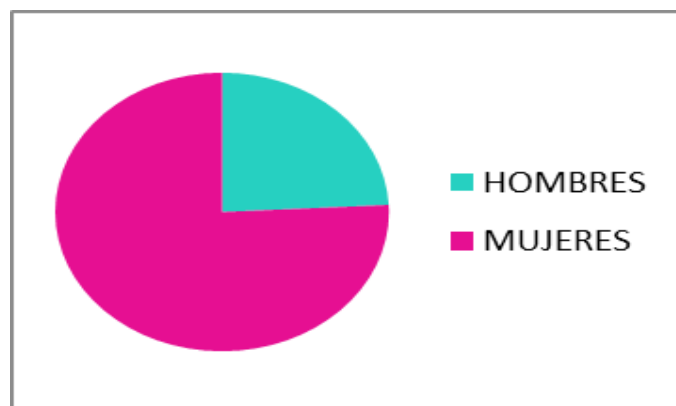


Figura 2

El uso de los fotoprotectores debería ser diario, debido a que las radiaciones solares están presentes durante todo el año y no solo en los meses de mayor incidencia solar (primavera-verano). Hay que tener en cuenta que para que tengan el efecto deseado, deben aplicarse como mínimo 30 minutos antes de la exposición solar para que el producto sea absorbido en su totalidad. Para no perder la eficacia del producto, es aconsejable renovar la aplicación cada dos horas y solo un 32% lo hace correctamente, en su mayoría mujeres (73,5%).

La Comisión Europea dictamina que la protección que indica el envase se consigue con 2mg de producto por centímetro cuadrado de piel, que equivaldría a unas 6 cucharillas de té por aplicación en todo el cuerpo de un adulto.

Teniendo en cuenta la información recogida, se comprueba que el 50,5% de los encuestados sólo usa protección solar en verano, asociado a la playa y a la piscina, un 22% lo hace además también en primavera. De este resultado podemos concluir que más del 70% relaciona el uso de protectores solares con la toma del sol; frente al 19% que lo hace durante todo el año, Gracias a los consejos de los profesionales sanitarios y a las campañas de concienciación, se está logrando que aumente el número de personas que se aplican protección de forma diaria (24,7%).

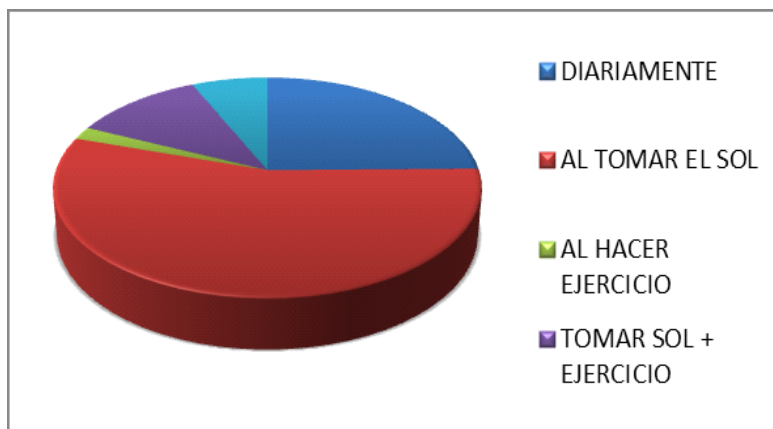


Figura 3. ¿Cuándo utiliza protección solar?

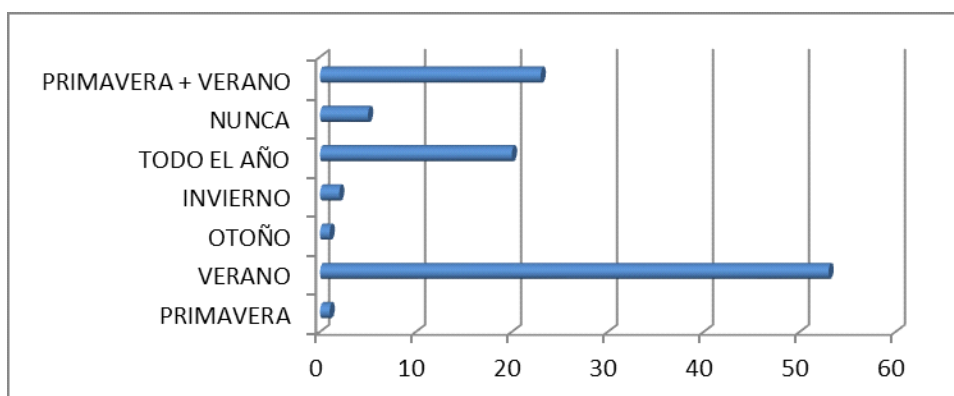


Figura 4. ¿En qué época del año suele utilizar protectores solares?

En cambio, frente a esta mala praxis en el momento del uso de los fotoprotectores, se

observa que la población encuestada es consciente casi al 100% de que deben ser aplicados antes de la exposición solar.

De todos los encuestados solo el 42,85% conoce el significado de SPF (indica la relación entre la mínima dosis de radiación UVB que produce un efecto eritematígeno sobre la piel protegida, con el producto y sin el a las 24 horas), lo que demuestra que la mayoría utiliza productos sin conocer realmente lo que están utilizando. Un 22,8% contestan no saben/ no contestan a si utilizan protección frente a UVA, pero la normativa europea determina que la protección frente a UVA (Ratio UVA) debe ser igual o superior a 1/3 de la protección UVB, por ejemplo si un fotoprotector lleva un FPS de 30 la protección de UVA debe ser igual o superior a 10.

Analizando las encuestas realizadas y teniendo en cuenta que según el fototipo deberían utilizarse los siguientes protectores: para fototipo I (50+), fototipo II (45-35), fototipo III (40-30) fototipo IV (20-25), fototipo V (15), fototipo VI (8-10) podemos concluir que la mayoría de los encuestados utilizan fotoprotectores adecuados a su fototipo.

Referente a la aplicación podemos concluir que solo un 66,6% de la población usa protectores en todo el cuerpo y un 24,7% lo hace solo en la parte superior. Con ello podemos sacar en claro que se debe concienciar a la población de la importancia de la aplicación de fotoprotectores en toda la superficie corporal, de forma que evitemos cualquier tipo de daño causado por el sol.

Debido a que la cara es una zona más sensible observamos que el 39% de la población utiliza distinta protección en la cara y en su mayoría son mujeres (78%), hecho que se puede relacionar con las nuevas formulaciones cosméticas que incluyen además factores contra el envejecimiento de la piel, anti-arrugas...



figura 5.
¿Cuándo se aplica la protección solar?

CONCLUSIÓN

Aunque la mayoría de los encuestados desconocen su fototipo, el significado de SPF y si su crema posee filtro UV-A o no, los resultados confirman que la mayoría de la población utiliza la protección adecuada para su tipo de piel. Así, hemos comprobado que no es realmente necesario un conocimiento muy amplio del tema para adquirir unos buenos hábitos de uso de fotoprotectores.

Este hecho se debe al consejo de profesionales sanitarios como el farmacéutico, a las campañas concienciadoras sobre el cáncer de piel y al hábito que ha adquirido la sociedad española en los últimos años.

A pesar de estas buenas prácticas, se debería concienciar desde las oficinas de farmacia y a través de los profesionales de la salud sobre el uso de protectores solares durante todo el año y no sólo durante los meses de sol; que según los resultados obtenidos sigue siendo el punto más débil en cuanto al uso de protectores solares en la población madrileña.

BIBLIOGRAFÍA

http://www.ellitoral.com/index.php/id_um/96685-el-protector-solar-se-usa-pero-de-forma-incorrec

<http://www.mapfre.es/salud/es/noticias/cinco-por-ciento-poblacion-no-usa-crema-solar.shtml>

<http://www.revistaacofar.com/revista/dermofarmacia/4663-cremas-solares-y-fotoprotectores-orales>

<http://www.revistaacofar.com/revista/secciones/dermofarmacia/132-correcta-proteccion-solar.html>

ref bibliográfica 1 - <http://www.imfarmacias.es/noticia/1779/los-farmaceuticos-catalanes-informan-sobre-la-proteccion-solar#.U6HEaTrlokk>

Anexo 1. Encuesta fotoprotección

ENCUESTA FOTOPROTECCIÓN

- Sexo: Hombre Mujer
- Edad (años): 0-2 2-10 10-18 18-25 26-45 46-64 >65
- Fototipo: I II III IV V VI

Fototipo	Tez	Cabello	Ojos	Tendencia a quemaduras	Aptitud bronceado
I	Muy clara	Pelirrojo	Claros	Siempre	Nula
II	Clara	Rubio	Claros	Con facilidad	Ligera
III	Clara	Castaño claro	Castaños	Moderada	Progresiva
IV	Oscura	Castaño oscuro	Oscuros	Mínima	Moderado
V	Oscura	Castaño muy oscuro	Oscuros	Raramente	Intensa
VI	Negra	Negro	Oscuros	Nunca	Muy intensa

1. ¿Usa habitualmente protectores solares?: Sí No
2. ¿Usa otras medidas para protegerse del sol?: Sí, ¿cuáles? No
3. ¿Utiliza activadores/ potenciadores del bronceado?: Sí, ¿cuáles? No
4. ¿En qué época del año suele utilizar protectores solares?:
 Primavera Verano Otoño Invierno Todo el año Nunca
5. ¿En qué momento se aplica la protección solar?:
 Antes de la exposición Durante la exposición Después de la exposición
6. ¿Cada cuánto se aplica la protección solar?
 cada 30 min cada 2h 2-3 veces al día Una vez al día
7. ¿Cuándo utiliza protección solar?
 Diariamente Al tomar el sol Al realizar ejercicio al aire libre
 Otros (al salir a la calle) (piscina, playa)
8. ¿Conoce el significado de SPF? Sí No
9. ¿Qué factor de protección suele utilizar?
 <15 15 20 30 35 40 45 50
10. ¿Usa protección con filtro UV-A? Sí No NS/NC
11. ¿En qué zona corporal se lo aplica?
 Todo el cuerpo Parte superior Parte inferior
12. ¿Utiliza distinta protección en la cara y en el cuerpo? Sí, ¿cuál? No