

Radiación Ultravioleta Y su efecto en la salud

Resumen

La exposición excesiva al sol puede producir efectos perjudiciales en la salud humana. La radiación ultravioleta es la principal responsable de los efectos nocivos de la radiación solar sobre el organismo, puede causar lesiones inmediatas que van desde un pequeño enrojecimiento de la piel a auténticas quemaduras, o lesiones tardías como fotoenvejecimiento, fotosensibilidad, queratosis actínicas, cáncer de piel y cataratas. Hoy en día, no existe la menor duda sobre el peligro de exponernos mucho tiempo al sol, sin embargo no se toman las debidas precauciones para evitar las consecuencias de la radiación solar acumulativa, es por ello la importancia de adoptar hábitos saludables frente a la exposición a la radiación ultravioleta, especialmente en los primeros años de vida. La idea es concienciar a la población de la importancia y la necesidad de cuidar la piel evitando las exposiciones solares prolongadas.

Palabras clave: Radiación, radiación ultravioleta, índice UV, prevención.



Abstract

Excessive sun exposure can have harmful effects on human health. Ultraviolet radiation is primarily responsible for the harmful effects of solar radiation on the body, can cause immediate injuries ranging from slight redness of the skin to real burns or injuries late as photoaging, photosensitivity, actinic keratosis, skin cancer and cataracts. Today, there is no doubt about the dangers of spending time in the sun, but do not take precautions to avoid the consequences of cumulative solar radiation, which is why the importance of adopting healthy habits from exposure to ultraviolet radiation, especially in the first years of life. The idea is to raise awareness of the importance and necessity of caring for the skin to avoid prolonged sun exposure.

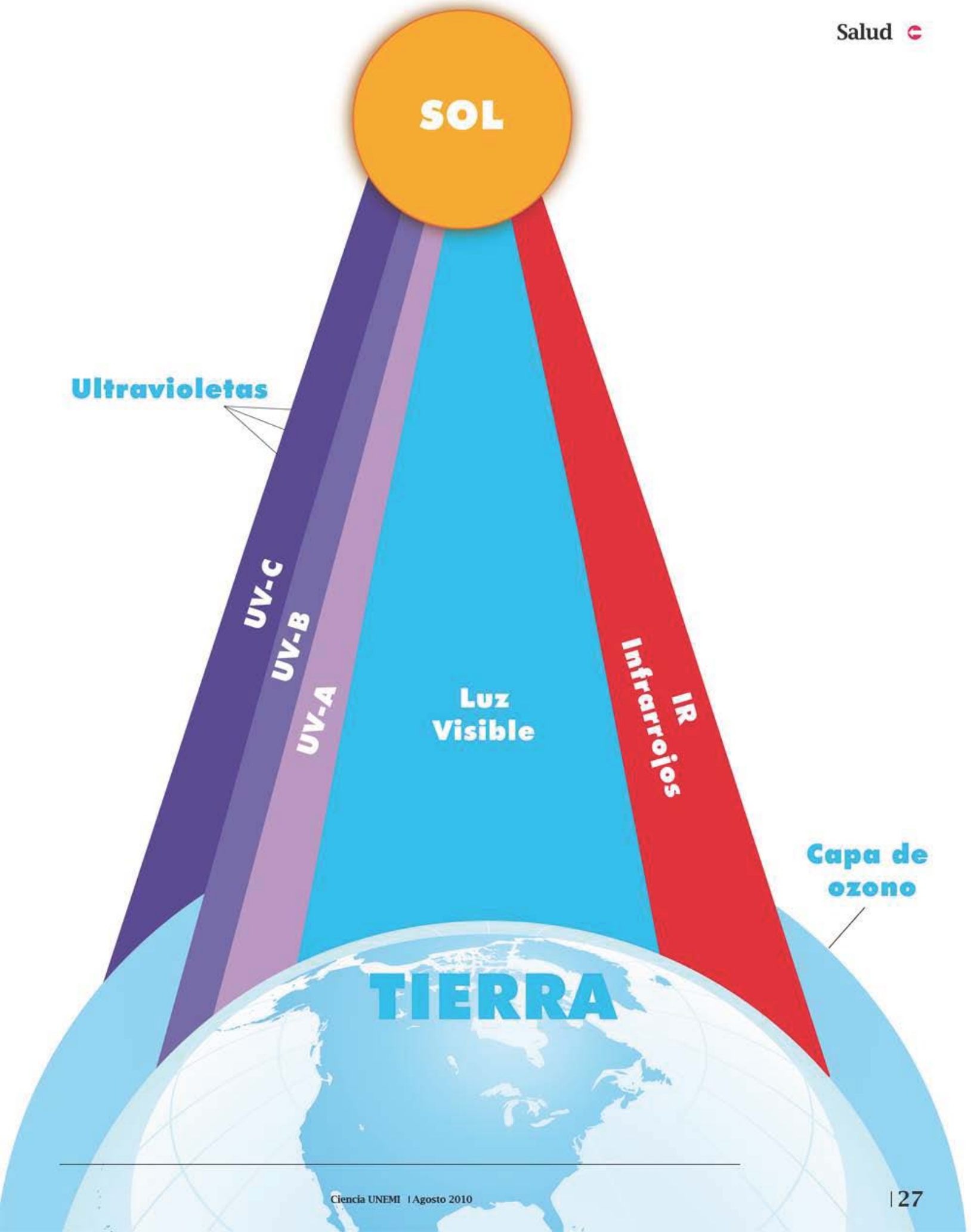
Key words: Radiation, ultraviolet radiation, UV index, prevention.



POR: Karina Cañarte
Soledispa, MD.¹

E-mail
elizabethcanarte@hotmail.com

Recibido: Enero, 2010
Aceptado: Mayo, 2010



INTRODUCCIÓN

El sol es necesario para la vida, sus rayos además de calentarnos también intervienen en la síntesis de vitamina D y aumenta las propiedades fotoprotectoras de la melanina en nuestra piel. Sin embargo, la exposición excesiva a esta radiación que mantiene la vida puede ser muy perjudicial para nuestra salud.

Es así que cuando los primeros telescopios del siglo XVII ofrecían posibilidades de observación de la impresionante imagen de un eclipse de Sol, no se tomó en cuenta el daño que les pudiera acontecer a los astrónomos pioneros de aquella época, sufriendo en un principio las consecuencias de la exposición de sus retinas al sol, y como ejemplo tenemos que la ceguera acompañó a Galileo en los últimos años de su vida [17].

A principios del siglo XX tomaron auge los llamados baños de Sol. Actualmente "tomar el Sol" es una de las actividades colectivas más frecuentes, y la piel bronceada se ha convertido en un claro signo de buena imagen social. Pero, hoy en día la radiación ultravioleta asoma como una amenaza a la salud de las personas, ya que además del mal hábito de tomar excesivamente el sol, también tenemos el continuo deterioro de la capa de ozono, que como es ampliamente conocido, el ozono es absorbente de radiación UV, por lo tanto, hoy nos encontramos expuestos a niveles más altos de radiación ultravioleta (RUV), que son responsables de las quemaduras solares, fotoenvejecimiento, fotodermatitis, cáncer de piel, disminución del estado inmunológico y cataratas. Además los rayos ultravioletas pueden inducir mutaciones del ADN.

Cabe mencionar y recalcar que desde principios de los años 70 se viene observando un incremento de casos de cáncer de piel, en especial en personas con piel clara [1]. En los últimos diez años el cáncer de piel creció 8,3%, principalmente, por la exposición indiscriminada al sol [9].

Radiación Ultravioleta

El sol emite luz, calor y radiación solar. Las radiaciones solares incluyen tres componentes: los rayos ultravioleta, la luz visible y los rayos infrarrojo.

Los rayos ultravioleta actúan principalmente sobre la piel, induciendo pigmentación, quemaduras y, en casos prolongados, lesiones del ácido desoxirribonucleico (ADN) que pueden promover neoplasias cutáneas [4].

Existen tres tipos de radiaciones ultravioleta:

- UVA: Aproximadamente el 50% de UVA penetra la epidermis y lo hace con mayor profundidad que la radiación UVB. Provoca pigmentación directa a través de la fotooxidación de la melanina existente (efecto Meirowsky) lográndose un bronceado rápido pero poco duradero. Es la principal responsable del fotoenvejecimiento, fotosensibilidad y daño en la retina, así como de la aparición de cataratas.

Tiene aplicaciones terapéuticas en el tratamiento de la psoriasis, acné, linfomas cutáneo de células T, repigmentación del vitiligo. Es la radiación empleada en las cabinas bronceadoras.

- UVB: se absorbe en un 90 % por la epidermis. Es la principal responsable del eritema solar, inmunosupresión y fotocarcinogénesis. Interviene en la melanogénesis, apareciendo el bronceado tardíamente pero de forma más duradera que el originado por la radiación UVA.

- UVC: posee propiedades germicidas y es responsable del eritema sin bronceado, por ello es potencialmente la más peligrosa. El ozono impide su penetración en la atmósfera. Está presente en fuentes artificiales: lámparas bactericidas, arcos de soldadura industrial [2].

Cuando la luz solar atraviesa la atmósfera, el ozono, el vapor de agua, el oxígeno y el dióxido de carbono absorben toda la radiación UVC y aproximadamente el 90% de la radiación UVB. La atmósfera absorbe la radiación UVA en menor medida. En consecuencia, la radiación UV que alcanza la superficie terrestre se compone en su mayor parte de rayos UVA, con una pequeña parte de rayos UVB [1].

Factores que inciden en la radiación UV

Debemos tener presente que existen factores que modifican la intensidad de la radiación ultravioleta (véanse Figura 1) y por lo tanto pueden modificar la cantidad de la misma que llega a la tierra y por consiguiente a nuestra piel.

Segun la Guía práctica del Índice UV Solar Mundial elaborado por la OMS [1], entre los factores que modifican en mayor medida la incidencia de la radiación UV, podemos anotar los

siguientes:

Posición del sol

La radiación UV es más intensa al medio día entre las 12 y 15 horas (dependerá de la hora solar de la región, en Ecuador es 12:45).

Latitud geográfica

Cuanto más cerca de la línea ecuatorial, es mayor la radiación UV [1].

Estado atmosférico

La contaminación del aire nos protege de la radiación solar, pero a su vez es la causante del progresivo deterioro de la capa de ozono. La intensidad de la radiación UV es máxima cuando no hay nubes, pero puede ser alta incluso con ellas, pues el efecto de nubes aisladas o dispersas puede incrementar los niveles de UV localizados, si está presente la luz del sol por efecto de la dispersión.

Altitud

A mayor altitud la atmósfera es más delgada y absorbe una menor proporción de radiación UV. Con cada 1000 metros de incremento de la altitud, la intensidad de la radiación UV aumenta en un 10 a 12% [1].

Quito por ser una ciudad que se encuentra a 2.800 m sobre el nivel del mar, tiene más riesgo de radiación que en la playa, con un aumento de las quemaduras solares en un 5-10 %.

El Ozono

El ozono absorbe parte de la radiación UV que podría alcanzar la superficie terrestre. La concentración de ozono varía a lo largo del año e incluso del día [1]. Actualmente se observa que a partir de la disminución del espesor de la capa de ozono ha aumentado la RUV que llega a la tierra, impactando negativamente en la salud humana, la vida vegetal y la cadena alimenticia marina. Si bien los valores del ozono total de nuestro país indican que no se ha presentado el episodio "agujero de ozono" (reducción entre 20 y 60 %), en otras latitudes medias que incluyen a Uruguay, Chile, Argentina, la capa de ozono se ha reducido en porcentajes que, aunque leves (3 a 5 %), representan un cierto grado de riesgo.

Superficies reflectantes

Diferentes tipos de superficies reflejan o dispersan la radiación UV en diversa medida; por ejemplo, la nieve reciente puede reflejar hasta un 80% de la radiación UV; la arena seca de la

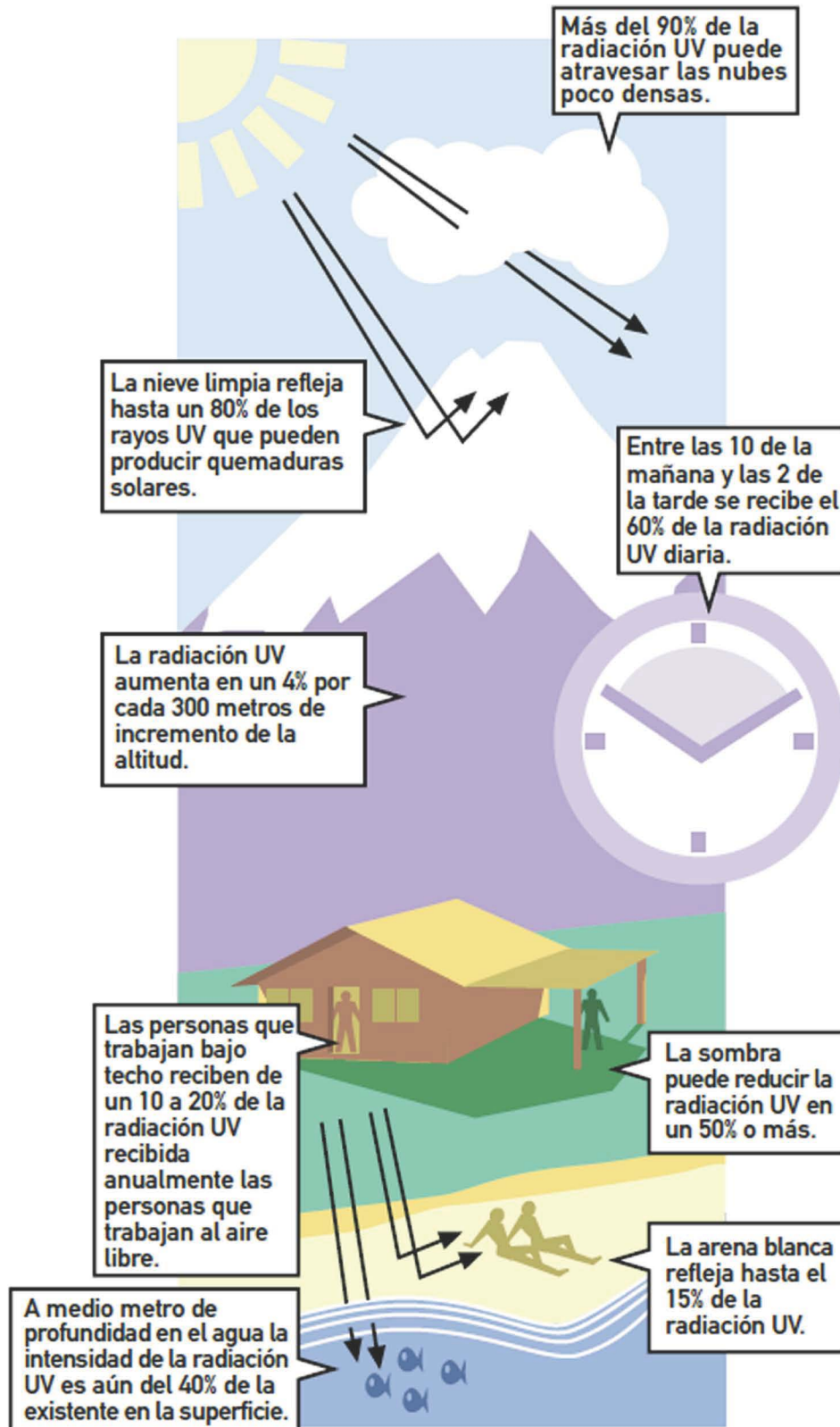


Figura 1. Factores que inciden en la radiación UV

Fuente: Índice UV Solar Mundial: Guía práctica de la OMS, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante, 2003.

playa, alrededor de un 15%, y la espuma del agua del mar, alrededor de un 25% [1]. Otras superficies reflectantes son la hierba y las superficies de aguas planas y onduladas [9].

Otros factores a considerar son que las radiaciones ultravioleta penetran varios metros el agua; mientras que los vidrios de las ventanas filtran, generalmente, las radiaciones UVB únicamente.

¿Qué es el INDICE UV?

Desde hace varios años, se vienen desarrollando métodos para determinar la cantidad de radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre, es así que se crea internacionalmente el término Índice UV (IUV), el cual es una medida de la intensidad de la radiación UV solar en la superficie terrestre. Se expresa en una escala

de 1 que es BAJO (es decir que ese día podemos exponernos sin protección y no correr mucho riesgo) a >11 PELIGROSAMENTE ALTO (es decir, que ese día, debemos protegernos más, buscar sombra, usar protector solar, etc) (véanse Figuras 2, 3 y 4) [6].

El término IUV fue adoptado el 27 de Mayo del 2004 y fue desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en colaboración con la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial [1].

Por su posición geográfica, Ecuador recibe una gran intensidad de radiación solar ultravioleta durante prácticamente todo el año (véanse Figuras 6 y 8).

El Instituto de Física Rosario (CONICET - Universidad Nacional de

Rosario) de Argentina, ha desarrollado el Índice UV en distintos lugares geográficos (Ver Figura 6).

Efectos de la exposición a la radiación UV sobre la salud

La exposición a la radiación solar puede producir, en el ser humano, efectos agudos y crónicos en la salud de la piel, los ojos y el sistema inmunológico [1].

Quemaduras Solares

Se suelen producir por una sobredosis de corta duración de radiación UV que determina lesiones agudas inflamatorias en el cutis. Las lesiones van desde eritema inflamatorio doloroso a formación de ampollas.

Las quemaduras solares repetidas (sobre todo en niños y jóvenes) aumentan el riesgo de neoformaciones de la piel (nevus, melanomas) [3].

| CATEGORÍAS DE EXPOSICIÓN A LA RADICACIÓN UV | |
|---|------------------------------|
| CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN | INTERVALO DE VALORES DEL IUV |
| BAJA | < 2 |
| MODERADA | 3 A 5 |
| ALTA | 6 A 7 |
| MUY ALTA | 8 A 10 |
| EXTREMADAMENTE | 11 + |

Figura 2: Categorías de exposición a la radiación UV. Fuente: Índice UV Solar Mundial; Guía práctica de la OMS, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante, 2003

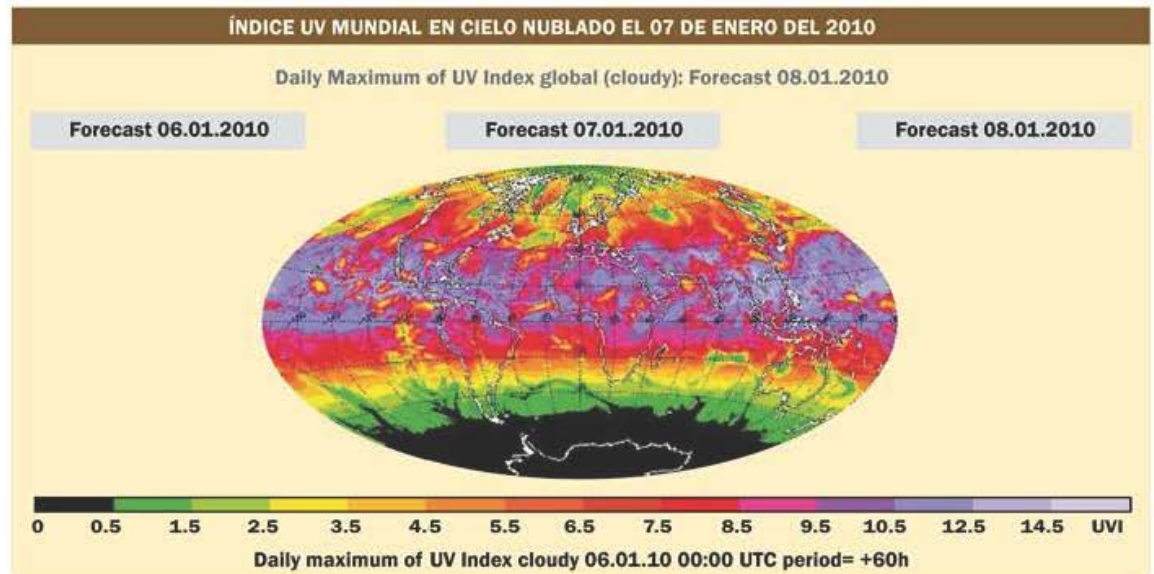


Tabla 3: Índice UV mundial en cielo nublado el 07 de Enero del 2010. Fuente: Servicio Meteorológico de Alemania, Pronóstico de Índice UV, PROMOTE, Daily UV Forecasts.

Envejecimiento de la piel

El efecto intermitente pero crónico y acumulativo de la radiación UV causa alteraciones degenerativas de la piel acelerando su envejecimiento, manifestándose en forma de arrugas finas, laxitud con pérdida de elasticidad cutánea.

Cáncer de piel

La exposición crónica a los UVB (y en menor medida a los UVA) induce la aparición de carcinomas escamosos in situ e invasivos, carcinomas basocelulares, melanoma y probablemente otros carcinomas cutáneos como consecuencia del daño del ADN y la interferencia con los mecanismos moleculares o inmunológicos reparadores de éste [13].

Efectos Oculares

La fotoqueratitis y la fotoconjuntivitis

son efectos agudos de la exposición a la radiación UV. Estas reacciones inflamatorias de los tejidos del ojo son parecidas a las de una quemadura solar y habitualmente aparecen pocas horas después de la exposición [1].

Las cataratas son la principal causa de ceguera en todo el mundo. Aunque la mayoría de las personas presentan un mayor o menor grado de cataratas al envejecer, la exposición al sol, particularmente la exposición a la radiación UVB, es al parecer uno de los principales factores de riesgo de padecer cataratas.

Sistema Inmunológico

La exposición a la radiación UV a dosis relativamente bajas, produce alteraciones inmunológicas tanto sistémicas como localizadas en la piel, con un efecto inmunodepresor ante diversos antígenos, así como frente al desarrollo

de carcinomas cutáneos fotoinducidos, que no es completamente inhibido por la aplicación de filtros solares [13].

Fotoprotección

La fotoprotección consiste en evitar, a través de medidas preventivas, los efectos adversos no deseados producidos por la incidencia de la radiación ultravioleta sobre la piel (ver Figura 7).

Algunas recomendaciones sobre fotoprotección:

La Academia Americana de Dermatología (AAD) recomienda:

- Sobre fotoprotectores son: con Factor de Protección Solar (FPS) mayor que 15 (UVA+UVB), aplicar uniformemente 30 minutos antes de la exposición sobre piel seca y reaplicar cada 30 minutos de exposición, al salir del agua, tras sudar o realizar ejercicio.

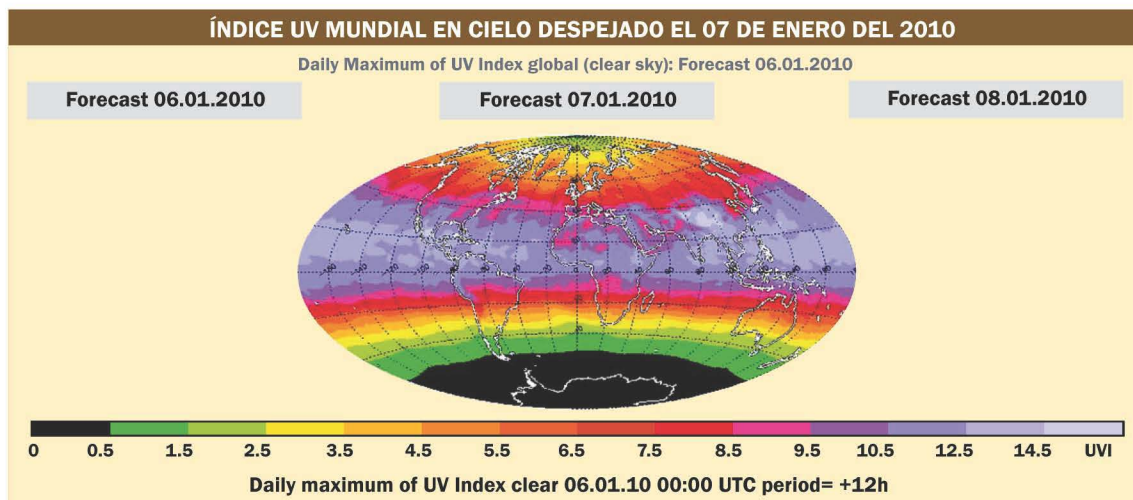


Figura 4: Índice UV mundial en cielo despejado el 07 de Enero del 2010
Fuente: Servicio Meteorológico de Alemania, Pronóstico de Índice UV, PROMOTE, Daily UV Forecasts.

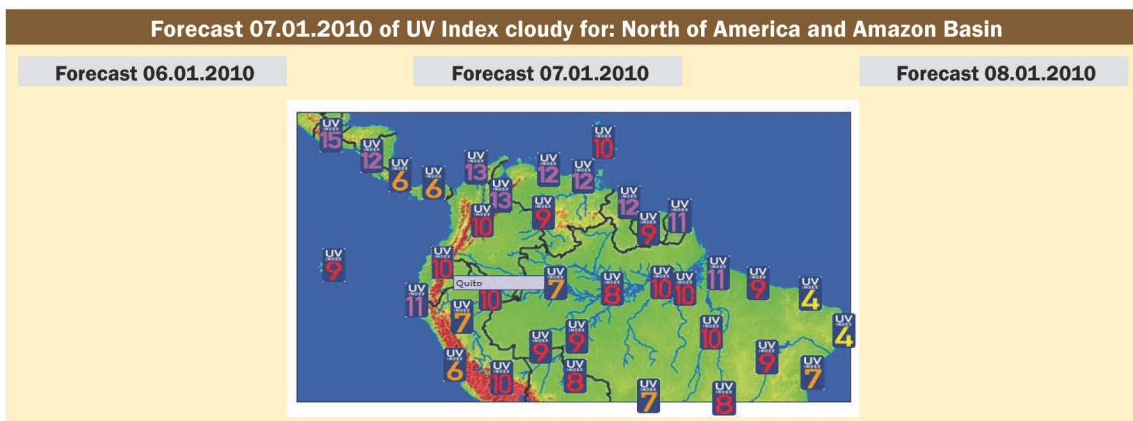


Figura 5: Índice UV en América del sur, 07 de Enero del 2010
Fuente: <http://orias.dwd.de/promote/forecast>

- En pacientes de alto riesgo, como los tratados con inmunosupresores corticoides, azatioprina, transplantados, mayores, antecedentes de cáncer cutáneo, fotosensibilidad, predisposición genética al cáncer (individuos con pecas, piel, cabello y ojos claros) debería aplicarse FPS > 30.

- Ropa ligera y oscura (negra, verde o azul).
- Sombrero de ala ancha para protección de cabeza, cuello, nariz y orejas.
- Gafas protectoras frente a radiaciones UVA+UVB, con vidrios de policarbonato o polimetilmetacrilato y con monturas

de protección lateral y/o superior.

- Combinar las medidas anteriores con otras alternativas como resguardarse en la sombra durante el cenit (de 12 a 16 horas), especialmente en zonas de alta montaña y mar abierto. En el trópico el cenit se centra entre 10 - 11 horas y entre 15 - 16 horas [2], [10].

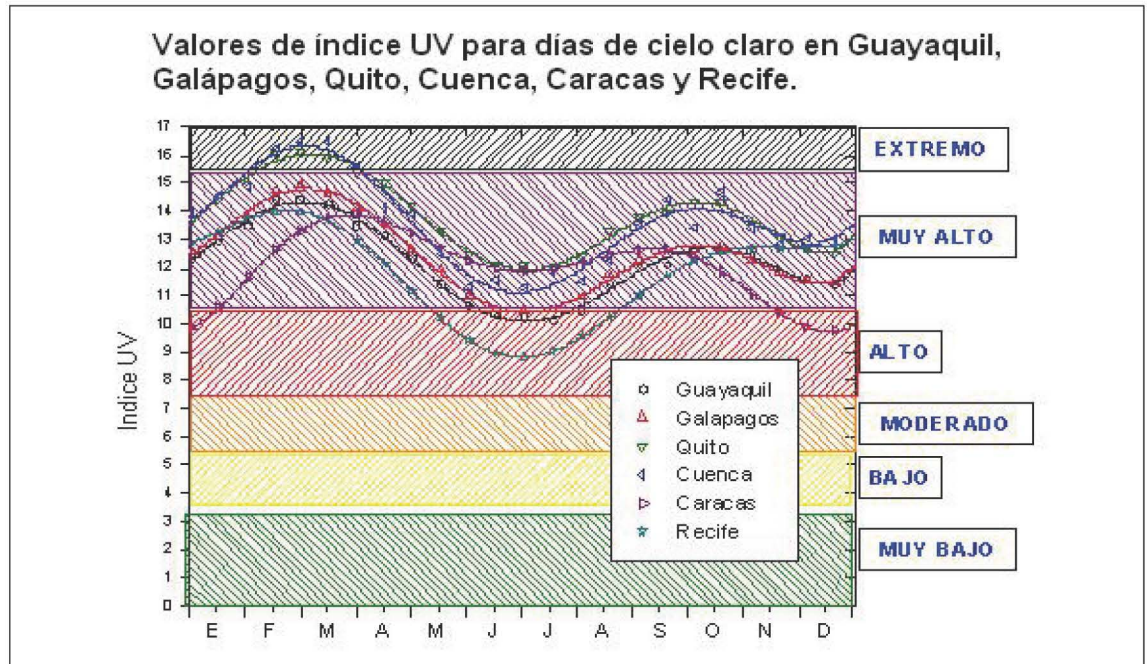


Figura 6: Valores de índice UV para días de cielo claro en Guayaquil, Galápagos, Quito, Cuenca, Caracas y Recife. **Fuente:** Índice UV experimental. Calificación en palabras según el criterio del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina. Indicación para el medio día solar con cielo despejado.

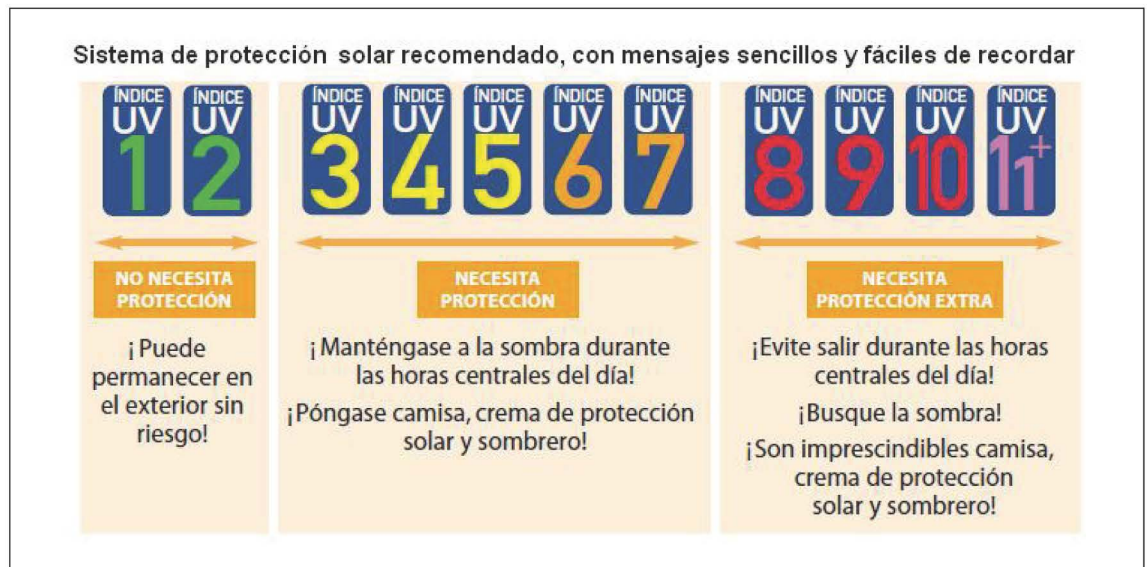


Figura 7: Sistema de protección solar recomendado, con mensajes sencillos y fáciles de recordar. **Fuente:** Índice UV Solar Mundial: Guía práctica de la OMS, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante, 2003.

DESARROLLO DEL ÍNDICE UV PARA EL ECUADOR







| Índice UV | Calificación | Exposición sin protección en Ecuador principalmente entre las 9 y las 15 horas | Protección |
|-----------|--------------|---|--|
| 1-3 | MUY BAJO | - Piel blanca debe reducir la exposición al sol a no más de 1 hora - Piel Trigueña, el tiempo de enrojecimiento y eventual quemadura de la piel es de 4 horas de exposición al Sol |  |
| 4-5 | BAJO | - Piel blanca, el tiempo de enrojecimiento y eventual quemadura de la piel es de 20 minutos y para la piel trigueña es de 1 hora. |  |
| 6-7 | MODERADO | - Piel blanca, el tiempo de enrojecimiento y eventual quemadura de la piel es de 15 minutos y para la piel trigueña es de 30 minutos. |  |
| 8-10 | ALTO | - Piel blanca, el tiempo de enrojecimiento y eventual quemadura de la piel es de 10 minutos y para la piel trigueña es de 24 minutos. - Evitar horas de intenso sol en sitios que reflejan como montañas nevadas, agua, cemento, etc |  |
| 11-15 | MUY ALTO | - Piel blanca, el tiempo de enrojecimiento y eventual quemadura de la piel es de 5 minutos y para la piel trigueña es de 15 minutos. - Evitar horas de intenso sol en sitios que reflejan como montañas nevadas, agua, cemento, etc |  |
| 16 o más | EXTREMO | - Piel blanca, el tiempo de enrojecimiento y eventual quemadura de la piel es de sólo unos minutos de exposición al Sol y para la piel más oscura de 10 minutos - Evitar horas de intenso sol en sitios que reflejan como montañas nevadas, agua, cemento, etc |  |

Figura 8: Desarrollo del índice UV para el Ecuador

Fuente: Reunión anual de dermatólogos latinoamericanos, realizada en Buenos Aires, Argentina, en Mayo 2005 y que recibiera el Primer Premio a la Investigación.

Conclusiones

La intensidad del efecto nocivo que tiene la radiación UV depende del tiempo y horario de exposición, clima, latitud, espesor de la capa de ozono, grado de pigmentación, tipo de piel.

La única manera de evitar los daños de la radiación solar es la prevención, ya sea para evitar desde una quemadura solar hasta el cáncer

de piel. Basta con utilizar prendas de vestir apropiadas, resguardarse en la sombra en la franja horaria de mayor índice de radiación UV, utilizar cremas fotoprotectoras y por supuesto acudir al especialista de manera oportuna frente a la aparición de cualquier modificación de nuestra piel, sobre todo en los lunares o nevos, o si nuestra visión se vuelve

borrosa.

Se necesita concientizar a la población sobre la protección solar dando a conocer los peligros de la radiación UV para la salud, disminuyendo así los casos de cáncer de piel y favoreciendo las economías de los países, al reducir los gastos gubernamentales en los tratamientos del cáncer de piel y de las cataratas.

referencias Bibliográficas

- [1] Índice UV solar mundial: Guía práctica, Organización Mundial de la Salud, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante. ISBN 92 4 359007 3. 2003.
- [2] Quemaduras Solares: Fotoprotección y Tratamiento, Morales Molina JA, Grau S, Jiménez Martín J, Mateu De Antonio J, Espona M, Berges Fraile MJ, Zarzuelo A, Salas E. Ars Pharm 2006; 47 (2): 119-135.
- [3] Manual y Atlas de Dermatología, 5ª Edición, Revisión: Dr. Rafael Villanueva Alfonso. Ediciones Harcourt, S.A. Madrid, España 1999.
- [4] Manual de Patología General, 6ª Edición, José Luis Pérez Arellano. Ediciones Masson S.A., Traversera de Gràcia, 17-21-08021, Barcelona, España 2006.
- [5] Radiación solar y lesiones sobre la piel. Copyright Merck Sharp & Dohme de España, S.A. Madrid, España 2005.
- [6] Reciba Sol con Salud. Fundación Ecuatoriana de la Psoriasis FEPSO Copyright © 2006.
- [7] Instructivo INDICE UV. Fundación Ecuatoriana de la Psoriasis FEPSO Copyright © 2006.
- [8] Prevención del daño solar. Consejos prácticos. Fundación Ecuatoriana de la Psoriasis FEPSO Copyright © 2006.
- [9] Radiación solar en cielo nublado. Fundación Ecuatoriana de la Psoriasis FEPSO Copyright © 2006.
- [10] Daños a la Salud por contaminación atmosférica, Favio Gerardo Rico Méndez, Rafael López Castañares, Ezequiel Jaimés Figueroa. ISBN: 968-835-570-4, Toluca, México.
- [11] Radiación ultravioleta y salud, 1ª Edición, Sergio Cabrera Silva, Eduardo Lissi Gervaso, Juan Honeyman Mauro. ISBN 956-11-1790-8. Editorial Universitaria.cl. Santiago de Chile 2005.
- [12] Cuando calienta el sol, J.R. Garcés Gatnau. Editorial Glosa, S.L. ISBN: 078-84-7429-434-7, 2009.
- [13] Dermatología clínica, 2ª Edición, C Ferrándiz. Editorial MMI Elsevier España, S.A. ISBN 84-8174-537-5, Madrid, España, 2006.
- [14] Organización Mundial de la Salud 2010: ¿Qué medidas sencillas pueden tomarse para protegerse del sol?. Disponible en: <http://www.who.int/es/>.
- [15] Campaña de protección solar y prevención del cáncer de piel: "Dale años a tu vida". Asociación Española Contra el Cáncer. Disponible en: <https://www.todocancer.com/.../NPCampañadeproteccionnsolarDaleañosatuvida.PDF>
- [16] Servicio Meteorológico de Alemania, Pronóstico de Índice UV, PROMOTE, Daily UV Forecasts. Disponible en: http://orias.dwd.de/promote/max_c?uv_global=ID1
- [17] Fotoprotección. Fundación Ecuatoriana de la Psoriasis FEPSO Copyright © 2006.