



A pesar de que existe suficiente evidencia científica como para evitar la exposición prolongada al sol, el bronceado intenso suele ser un objetivo que persiguen adolescentes y jóvenes argentinos, relacionándolo con el atractivo físico y la belleza.

Los medios de comunicación son al menos responsables de consolidar esa creencia, poniendo en escena exitosos personajes que desafían los efectos del sol a bordo de indomables veleros, mansos caballos, montañas nevadas, playas de ensueño o kilométricas y fastuosas piscinas, con la sola protección de una blanca e interminable sonrisa. Los filtros, pantallas o protectores solares, en cambio, aparecen solo en los avisos de venta de esos productos, relegando en esa ficción a la piel enrojecida, la ampollada, o incluso al cáncer de piel a la categoría de convidados de piedra.

Aunque es probable que los nacidos hacia fines del siglo XX, o a principios del XXI, crean que la admiración por el bronceado siempre existió, se trata de un fenómeno relativamente nuevo. En diferentes sociedades occidentales lucir una piel blanca al extremo era una característica distintiva de las clases altas, como la aristocracia y las familias reales. De ahí el término "sangre azul", emparentado con pieles tan pálidas que dejaban ver las venas, como suele suceder en los bebés. Para lograr mantener ese aspecto, se escondían debajo de sombrillas y sombreros generosos. Las clases más bajas, por el contrario, evidenciaban un tono tostado o caramelo, cosechado no justamente en la contemplación del ocio sino a consecuencia de trabajar a la intemperie y bajo el sol constante, sin ninguna protección.

Al iniciar el siglo XX, los avances científicos sacaron a la luz otra cara del sol. Sus beneficios para tratar la anemia, la depresión o el debilitamiento óseo, entre otros males, impulsaron a los médicos de entonces a recetar "baños de sol" en numerosos casos, adoptándolo con frecuencia como la mejor opción terapéutica. Este

nuevo conocimiento propició el nacimiento de centros recreativos y balnearios destinados a ofrecer la posibilidad de asolearse.

A 15 años del inicio del nuevo siglo, la mirada sobre los efectos del sol suele ser más abarcativa. Existe consenso entre los médicos en que la incidencia de la radiación solar sobre la piel puede ser tanto positiva como negativa y que ello depende, entre otros factores, de la intensidad de los rayos solares y su longitud de onda, el tipo de piel expuesta, el tiempo de exposición, o la proximidad del sol. También se habla de etapas; y es que la radiación solar ultravioleta genera consecuencias a corto, mediano y largo plazo, y cada fase debe ser estratégicamente abordada.

De acuerdo con un trabajo de revisión publicado por la Sociedad Brasileña de Dermatología que reúne la información científica disponible en la actualidad en relación con los efectos del sol en las personas¹, la exposición a la radiación solar ultravioleta (UV) tiene beneficios físicos y fisiológicos relacionados con la síntesis de vitamina D y la prevención de enfermedades como osteoporosis, diabetes tipo 1, algunas formas de cáncer y las enfermedades autoinmunes. En contraparte, la exposición excesiva a esa forma de radiación es responsable de varias afecciones oculares como cataratas y pterigión (tejido o "telita" que se forma en la parte blanca del ojo), a la vez que genera trastornos en la piel tales como quemaduras, envejecimiento prematuro y cáncer.

El sol no sólo afecta la piel humana. Está comprobado que la radiación UV demora el crecimiento de cultivos y frutos, disminuye la producción de fitoplancton -base de la cadena alimenticia de ecosistemas acuáticos-, desencadena cánceres y mutaciones genéticas en peces y anfibios y hasta desgasta y deteriora pinturas y plásticos, entre otros materiales.

¹Schalka s, Stein D, Ravelli FN, Steiner T, Terena AC, Marcon CR, et al *Brazilian Consensus on Photoprotection*. An Bras Dermatol. 2014;89 (6 Suppl 1):S6-73

El índice UV

La radiación que emite el Sol (en todas direcciones, producto de las reacciones nucleares) corresponde a una parte del llamado espectro electromagnético.

La más común es la luz visible, pero también los rayos X o los rayos infrarrojos constituyen otras formas de radiación electromagnética. Pero, ¿qué tipo de radiación produce el sol? La radiación UV, ubicada en la banda espectral electromagnética entre los 100 y 400 nm (nanómetros¹) de longitud de onda, corresponde a menos del 10 % del total de radiación solar que incide en la parte superior de la atmósfera. Esta se clasifica en función de su longitud de onda en UVA (entre 315 y 400 nm), UVB (entre 280 y 315 nm) y UVC (entre 100 y 280 nm), de acuerdo con la CIE - Comisión Internacional de Iluminación. Y se dice que cuanto más corta es la onda, más intensa es su energía.

Preocupados por la prevención de enfermedades y los altos índices de radiación, en los últimos años proliferan recomendaciones sobre los horarios en los que conviene tomar sol, el tiempo máximo de exposición, y otros indicadores. No obstante, el investigador y meteorólogo Marcelo de Paula Corrêa advierte sobre los posibles errores que podrían ocasionar esas generalizaciones en la región. En un trabajo publicado en junio de 2015 el investigador del Instituto de Recursos Naturales de la Universidad Federal de Itajubá, en San Pablo (Brasil), dice que la información se sustenta en mediciones y estudios de radiación UV efectuados en el Hemisferio Norte, Estados Unidos y Europa, en condiciones geográficas y climáticas muy diferentes a las de la realidad tropical y subtropical de Brasil y Sudamérica. Asimismo, señala que los consejos que se ofrecen sobre el número de minutos a exponerse al sol suelen dejar de lado la hora del día, la época del año, el tipo de piel, la parte del cuerpo expuesta o el estado de salud de la persona.

Índice UV

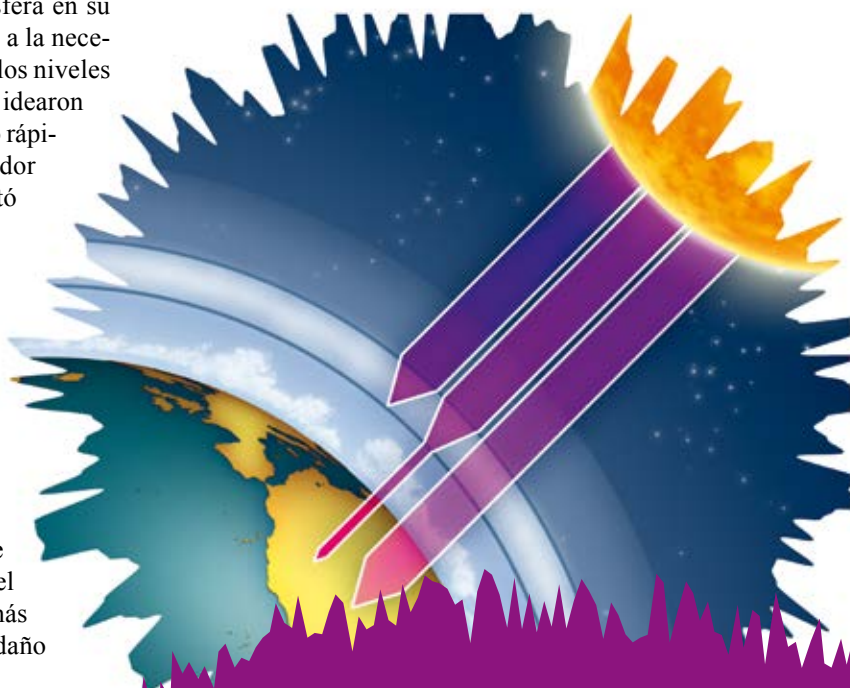


El 90 % restante de radiación solar corresponde al espectro visible (entre 400 y 780 nm) y al infrarrojo (entre 780 y 4000 nm).

Los UVA son los rayos solares más comunes a los que estamos expuestos y constituyen 95 % de los rayos UV. Como los UV experimentan intensas atenuaciones al interactuar con los componentes de la atmósfera en su camino hacia la superficie de la Tierra, frente a la necesidad de brindar información a la gente sobre los niveles de UV imperantes investigadores canadienses idearon en 1992 el índice ultravioleta (IUV), empleado rápidamente por diferentes países como un indicador para la prevención sanitaria. En 1994 lo adoptó la Organización Mundial de la Salud y se transformó en el parámetro internacional de referencia para los servicios meteorológicos.

El IUV es una escala que relaciona la intensidad de la radiación UV con la aparición de eritema en la piel humana (reacción aguda, acompañada de edema, sensación de quemadura y en los casos intensos, aparición de vesículas y ampollas). Tiene como fin simplificar la información al público de acuerdo con una puntuación en la que 0 es el valor inferior y 11+ es el máximo. Cuanto más alto es el número, mayor es el potencial del daño solar en la piel y los ojos.

Lo mismo sucede cuando, en contrapartida, se sugiere no exponerse para nada al sol, o usar pantalla para prevenir el cáncer de piel aún sin estar al aire libre, sin ninguna alusión a las condiciones geográficas, estacionales o de salud de quien se expone al sol.



El debilitamiento de la capa de ozono también ha contribuido a incrementar la amenaza de los daños de los rayos UV en el planeta.

Ilustración: capa de ozono © Andrea Danti - Fotolia.com

¹1 nm = 10⁻⁹m

A modo de ejemplo, de Paula Corrêa señala que en el Norte y NE de Brasil se alcanzan los valores más altos del IUV recomendados por la OMS (de 8 a 11+, equivalentes a muy alto o extremo daño para la salud) aún antes de las 9 de la mañana (horario en el que se aconseja la exposición). En síntesis, el investigador sostiene que para que pueda ofrecerse información clara y adecuada a la población resulta fundamental conocer las características de las radiaciones UV en las diferentes estaciones del año así como en las distintas regiones de cada país. Para ello se emplean espectroradiómetros, instrumentos que miden la irradiancia espectral de fuentes luminosas, entre ellas la solar.

Ante la falta de esa información clave, recomienda evitar prolongadas exposiciones al sol durante todo el año. Y en relación con los modos de protección a adoptar opina que es relevante que las medidas de protección sugeridas incluyan alternativas al uso de pantalla solar (como el uso de ropa protectora, sombreros y anteojos de sol) ya que en muchos países su costo la hace inaccesible para gran parte de la población. Como no se esperan cambios en la radiación solar al menos hasta el final de este siglo, de Paula Corrêa considera muy importante que esta información llegue a niños y adolescentes ya que “las nuevas generaciones deben adoptar nuevos comportamientos, más cuidadosos y diferente a los actuales” – afirmó.

Para evitar los daños, fotoprotección

Existen estimaciones según las cuales, en el mundo entero, el 45 % de los cánceres que podrían prevenirse son de origen cutáneo. En ese sentido, se postula la necesidad de enseñar a la población medidas de fotoprotección (término acuñado en 1988 y que hace referencia a los modos de evitar el daño que ocasionan los rayos solares reduciendo la exposición solar).

De acuerdo con el citado Consenso brasileño, el éxito de un programa adecuado de fotoprotección depende de la combinación del mayor número posible de medidas, las que deben adaptarse al perfil del paciente, su edad, sus características fenotípicas (color de piel, ojos y cabello), sus hábitos, las actividades profesionales que realice, la ubicación geográfica de su vivienda y los antecedentes propios y familiares de enfermedades relacionadas con la exposición al sol.

Las pantallas, filtros o protectores solares comenzaron a hacerse populares en la década de 1970. Básicamente están constituidos por sustancias que reducen el efecto biológico de la radiación en los tejidos. En Brasil y otros países de la región se los considera productos cosméticos; contienen filtros ultravioletas que interfieren la radiación solar incidente. Estos filtros son compuestos de origen orgánico o inorgánico. Los primeros, conocidos como filtros químicos, absorben la radiación UV promoviendo una alteración en su estructura molecular.

Los inorgánicos, o filtros físicos, tienen un origen mineral que promueve la reflexión de la radiación UV.

En los últimos años se habla también de “protección en pastillas”. Existe evidencia científica de que determinadas sustancias, ingeridas en forma oral, pueden ejercer una acción preventiva frente a la acción de la radiación UV sobre la piel. Tal es el caso de ciertas vitaminas, compuestos antioxidantes y probióticos así como otras sustancias como la cafeína o el chocolate. No obstante, los especialistas destacan que su efecto es sólo coadyuvante y no nos libera de los cuidados del sol.

El uso de ropa adecuada y sombreros es una medida que ya adoptaban los egipcios y los persas en la Antigüedad para evitar las radiaciones. La composición de las telas y su espesor son factores que incrementan la protección; tal es el caso del poliéster y el nailon, y los tejidos cerrados y más compactos. En la actualidad hay telas tratadas con aditivos resistentes a los lavados y hay otras que se elaboran con hilos que incorporan filtros ultravioleta que ofrecen protección superior. También se recomienda el uso de telas claras, ya que los colores oscuros absorben más la radiación UV y se calientan más.

Los sombreros son un capítulo aparte. No solo ayudan a proteger la cabeza y el cuero cabelludo sino también las orejas, la cara y el cuello. La elección del modelo es determinante, destacándose las ventajas que ofrecen los de ala circular. Los de ala de 7,5 cm de ancho en adelante son mucho más adecuados que los de alas menores, que casi no ofrecen protección. Por su parte los gorros, prendas de elección de adolescentes y niños, ofrecen escaso resguardo del sol en la base posterior de la cabeza. Finalmente los anteojos son la herramienta más eficaz de fotoprotección a la hora de cuidar la salud de los ojos. Su eficacia depende del tamaño, la absorción de la radiación de los materiales y la reflexión posterior de la superficie de los lentes. Lo recomendable es usar aquellos que absorban del 99 al 100 % de todo el espectro UV (hacia 400 nm), reduciendo a la vez la transmisión de las luces azul y violeta.

Por otra parte, ya existen brazaletes que contienen compuestos microencapsulados capaces de cambiar de color de acuerdo con la cantidad de radiación solar que reciban y que permiten conocer, en tiempo real, si la exposición alcanzada llegó al máximo recomendado. Sin duda serán una ayuda para evitar las quemaduras, aunque con o sin pulsera, lo mejor es siempre estar atentos y no minimizar los efectos del sol.

CLAUDIA MAZZEO

Piranómetros y pirheliómetros

La radiación solar que incide en la superficie de la Tierra se mide por medio de un instrumento llamado piranómetro. Se trata de un sensor diseñado para medir la densidad del flujo de radiación solar (en términos de kilovatios por metro cuadrado) en un campo de 180 grados. En los últimos años, se ha mejorado enormemente la precisión de las mediciones de radiación.

La Referencia Radiométrica Mundial se obtiene a través de varios pirheliómetros (instrumento que mide la radiación solar directa, por medio de haces de luz) ubicados en Davos, Suiza y fue adoptada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en 1979. La luz del sol entra en el instrumento a través de una ventana y es dirigida sobre un sensor de temperatura que convierte el calor en una señal eléctrica que se puede registrar (grabar).

La medida de las radiaciones

La radiometría es la ciencia que se ocupa del estudio de la medida de la radiación electromagnética. Su campo abarca todas las longitudes de onda del espectro electromagnético. El Centro INTI-Física y Metrología cuenta con un radiómetro criogénico cuya función es medir la potencia óptica en láseres de hasta 2 mW (miliwatt) e igualar una potencia óptica radiante del espectro visible con una potencia eléctrica. Su aplicación es muy variada: puede calibrar equipos que miden la potencia de los lectores de CDs y DVDs, así como también detectores para un uso fotométrico.

El laboratorio cuenta también con un láser de Argón-Kriptón que emite en varias longitudes de onda de rango visible y se utiliza para calibrar detectores radiométricos secundarios. Con la inminente incorporación de un espectroradiómetro, el INTI contará con el primer laboratorio fotobiológico de América Latina que posibilitará medir niveles de radiación solar en tejidos. El equipo permitirá caracterizar fuentes de luz, analizándolas espectralmente, para verificar si existen componentes nocivos para la salud (que potencialmente puedan afectar a la piel o el ojo humano) de acuerdo con las normas internacionales.



La medición de la radiación solar resulta crucial a la hora de aprovechar este recurso renovable, tanto para producir electricidad (celdas fotovoltaicas) como para calentar agua a través de calefones solares.

¿Para qué es necesario contar con estándares internacionales de medición de la radiación solar? Por ejemplo para que los usuarios de equipos como los colectores solares puedan conocer el rendimiento y los parámetros de calidad de los diferentes modelos disponibles en el mercado antes de comprarlos.

Foto: Foto cedida por INTI (Comunicación)