Boletín EsSalud

CEPRIT
Centro de Prevención de Riesgos del Trabajo

Cada año mueren cerca de 300 personas por cáncer de piel, 8 de cada 10 casos se debe a la excesiva exposición a radiación solar.

Medicina del Trabajo

La Radiación: ¿Un riesgo laboral?

El **sol es fuente de calor, vida y fuente natural de energía**, estimula la síntesis de vitamina D, mejora nuestro estado de ánimo y, exponerse a él, suele sugerirse para el tratamiento de enfermedades inflamatorias cutáneas, tipo psoriasis o algunos eczemas. Sin embargo, también, puede tornarse un potencial enemigo para la piel si no se toma con cuidado.

Nuestro planeta, por efectos del cambio climático, ha experimentado la merma paulatina del grosor de la capa natural de protección ultravioleta con que cuenta, **la capa de ozono**, y el Perú, no se ha visto exento a sus consecuencias, pues junto a los países circundantes a la línea ecuatorial, es uno de los que recibe más altos niveles de radiación ultravioleta por causa de este deterioro cercano a la franja ecuatorial. Por su parte, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, detecta cada año cifras que proyectan el nivel de radiación para las temporadas de verano, cada vez, más alarmantes, año tras año, calificando a una temporada como la más calurosa en comparación con su antecesora.

Según información vertida por el portal *DePerú.com*, son diversos los estudios que demuestran que la ciudad de Lima tiene un nivel muy alto de riesgo de recepción de rayos ultravioletas, por lo que proponen considerar, rangos de exposición directa al sol sin protector solar de 10 a 15 minutos para personas con tez blanca, de 15 a 20 minutos para personas con tez trigueña y de 20 a 30 para personas de piel oscura. "*La radiación ultravioleta asociada a la exposición al sol, habitualmente es de una magnitud tal, que se pueden producir efectos perjudiciales para la salud de las personas y trabajadores sin la protección o conductas adecuadas*", advierte el referido portal. [1]

Teniendo en cuenta la alta tasa de incidencia de cáncer de piel a la fecha y la cercanía de la estación de estío, reiteramos el tratamiento de este tema con el presente **Boletín,** el cual dará cuenta de las características de las distintas clases de radiaciones implicadas, sus consecuencias y las principales actividades laborales inmersas en el potencial problema, exponiendo algunas medidas para mitigación de este riesgo en su labor.

"El riesgo de cáncer de piel de un trabajador al aire libre es CINCO VECES MAYOR que el de un trabajador en el interior"

(*)Health Council of The Netherlands

Actividades laborales como la agricultura, deben prestar especial atención a los riesgos que representa la exposición a radiación solar en sus trabajadores.

Partiendo de lo básico:

Las Radiaciones Electromagnéticas

Las radiaciones son una forma de energía que se propaga en forma de ondas electromagnéticas. Algunas se producen de forma natural, como la radiación solar, y otras se producen artificialmente. El conjunto de estas ondas compone el denominado espectro electromagnético que abarca desde las radiaciones no ionizantes (de bajas frecuencias y longitudes de onda largas) a las radiaciones ionizantes de gran energía (con frecuencias elevadas y longitudes de onda corta). *(2)*

Las No-Ionizantes ocupan la parte del espectro electromagnético que va desde las frecuencias en extremo bajas (ELF) hasta las de tipo ultravioleta (UV). Muchas de estas no se ven y la gran mayoría no se siente. Algunas originan, a su vez, varios tipos de radiación (por ej. las pantallas de PC, los arcos eléctricos, etc.), pero otras emiten solo de un tipo. Al interactuar con el organismo provoca una serie de efectos de tipo térmico, fotoquímico y electromagnético, que produciría modificaciones más o menos importantes en las moléculas, células o tejidos, pudiendo provocar, entre otras cosas, quemaduras, pero no la modificación de la composición interna de los átomos, ya que no los ioniza. Es más probable que una persona que trabaja continuamente al aire libre, a pleno sol, desarrolle tumores cutáneos en las áreas del cuerpo expuestas.

Las Ionizantes son aquellas que al interaccionar con un medio material provocan directa o indirectamente ionización, alteración e incluso rotura de las moléculas, originando cambios en sus propiedades químicas. Si la radiación afecta a un organismo vivo, puede producir la muerte de las células, o bien perturbaciones en el proceso de división celular, o modificaciones permanentes y transmisibles a las células hijas, por ello se dice que son ondas electromagnéticas más energéticas. Estas van desde las partes más altas de la radiación ultravioleta hasta la radiación gamma, siendo conocidos las partículas alfa, beta, radiación gamma y rayos X.*(3)*

Principales fuentes de radiación*(2)*

Radiación No-Ionizante	**Frecuencia extremadamente baja**	Líneas de alto voltaje. Tratamiento térmico de metales.
	Frecuencia muy baja	Radiocomunicación. Tratamiento térmico de metales
	Radio frecuencias	Radiocomunicación. Televisión. Radar. Alarmas. Sensores. Fisioterapia. Calentamiento y secado de materiales. Soldadura eléctrica.
	Microondas	Telecomunicación. Transmisiones. Radar. Fisioterapia. Calentamiento y secado de materiales
	Ultrasonidos	Soldadura de plástico. Limpieza de piezas. Aceleración de procesos
	Radiación Infrarroja	Cuerpos incandescentes y muy calientes
	Radiación visible	Lámparas incandescentes de alta intensidad. Arco de soldadura. Tubos de neón, fluorescentes y de flash. Antorchas de plasma.
	Radiación ultravioleta	Artificiales: Lámparas germicidas, de luz negra, de fototerapia. Soldadura. Naturales: Sol
	Láser	Aparatos de generación de rayos láser
Radiación Ionizante	**Naturales**	Radiación solar, cósmica. Radiación de las estrellas. Radiación terrestre
	Médicas	Aparatos de rayos X. Aceleradores de partículas. Cobaltoterapia. Curiterapia. Radioterapia.
	Industriales	Radiografía y gammagrafía Medidores de nivel, grosor y humedad Eliminar la electricidad estática Radio luminiscencia Trazadores Instalaciones nucleares e industrias conexas

Principales tipos de daños u efectos

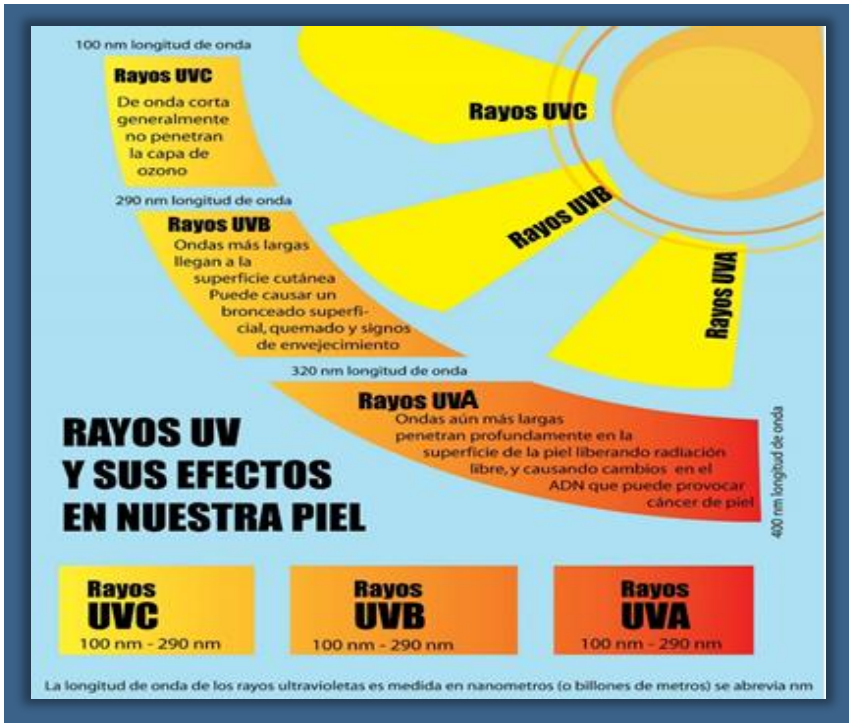
Radiación No-Ionizante	**Térmicos**	Hipertermia generalizada: aumento de la temperatura corporal. Hipertermia localizada: - Piel: quemaduras. - Ojo: cataratas, conjuntivitis, queratitis, lesiones de retina. - Testículo: impotencia, menor producción de espermatozoides y testosterona
	No Térmicos	- Síntomas subjetivos: dolor de cabeza, vértigo, depresión, pérdida de memoria, malestar, debilidad. - Alteraciones del sistema nervioso central y periférico: temblores, contracciones. Alteraciones de la sangre y del aparato cardiocirculatorio: disminución del ritmo cardíaco y de la tensión arterial. - Alteraciones de la piel: desde un simple enrojecimiento hasta cáncer de piel. Fotosensibilizaciones y foto alergias (alergia a la luz solar). - Alteraciones hormonales.
Radiación Ionizante	**Efectos Inmediatos**	**Menos de 1 Sv** (*) Malformaciones fetales por exposición de la embarazada. Disminución número de espermatozoides. Alteraciones gastrointestinales, pérdida de apetito, náuseas. Disminución de número de linfocitos y neutrófilos. Náuseas, fatiga, vómitos. **De 1 a 3 Sv** Anorexia, malestar general, diarrea. Eritema cutáneo. Inhibición transitoria de la producción de espermatozoides. Mortalidad entre 5~10% por sobreinfección. **De 3 a 6 Sv** Bloqueo medular posiblemente reversible. Posible esterilidad en ambos sexos. Mortalidad del 50% entre 1 y 2 meses. Más de 6 Sv. Hemorragias. Inflamación boca y cuello. Muerte antes de 15 días.
	Efectos Tardíos	Los efectos somáticos tardíos más frecuentes son los cánceres y en primer lugar las leucemias. También son efectos tardíos el daño genético que se manifestará en generaciones futuras con abortos, anormalidades físicas y retrasos mentales. Estos efectos son de tipo probabilístico, es decir, se trata de efectos no ligados directamente a la dosis o cantidad de exposición. En otras palabras, cualquier exposición por pequeña que sea aumenta la probabilidad de que se produzca este tipo de daños, con lo que se puede afirmar que no existe una dosis por debajo de la cual no se produzcan efectos biológicos.

(*)Dependiendo del tipo de radiación y otros factores de tipo biológico el daño puede ser diferente, por ello se hablará de dosis equivalente, que se mide en Sievert (Sv), que es una unidad muy grande con relación a los límites de exposición permitidos por lo que la medida más utilizada es el mili sievert (mSv)

La Radiación Ultravioleta

La radiación ultravioleta (RUV) es una radiación electromagnética cuyas longitudes de onda van aproximadamente desde los 400nm, el límite de la luz violeta, hasta los 15nm, donde empiezan los rayos X (un nanómetro o nm es una millonésima de milímetro). Este tipo de radiación, aunque en cierta forma es beneficiosa, si se excede los límites admisibles por la vida terrestre, puede causar efectos nocivos en plantas y animales, incluido el hombre afectando, principalmente, piel y ojos.

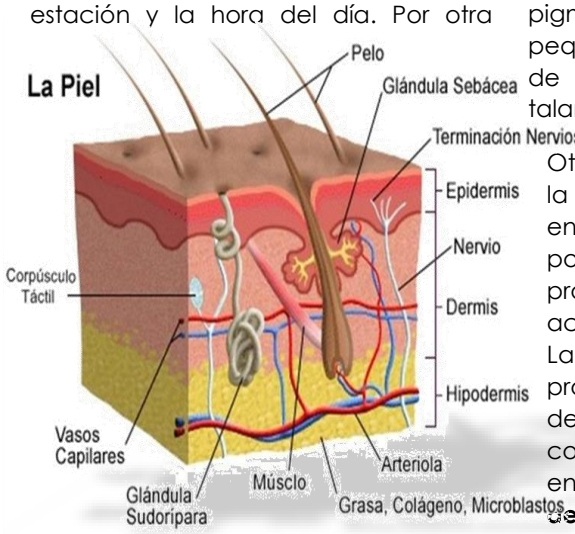
Cuanto menor es la longitud de onda de la luz ultravioleta, más daño puede causar a la vida, pero también es más fácilmente absorbida por la capa de ozono. Según este parámetro y el efecto causado sobre los seres vivos se diferencian tres zonas en el espectro de la RUV basados en su longitud de onda como se describe en la siguiente imagen.



La Radiación Solar y la Piel

Toda persona que trabaje al aire libre está expuesta a los rayos ultravioletas del sol, incluso en días nublados, siendo estos trabajadores los de mayor riesgo. Si bien, la energía de la radiación solar está muy atenuada por la capa de ozono de la Tierra, que limita la RUV terrestre a longitudes de onda superiores a 290 - 295nm, la disminución de su grosor, ha debilitado su efectivo y eficiente filtro. *(4)*

La energía de los rayos de corta longitud de onda (UVB) más peligrosos de la luz solar depende considerablemente de su trayectoria oblicua en la atmósfera, y varía con la estación y la hora del día. Por otra parte, los rayos UV, sobre todo de tipo A, así como otros factores externos (polución ambiental, humo, tabaco, etc.), provocan la formación de radicales libres con gran capacidad oxidante, que dañan las células y provocan un envejecimiento de la piel.



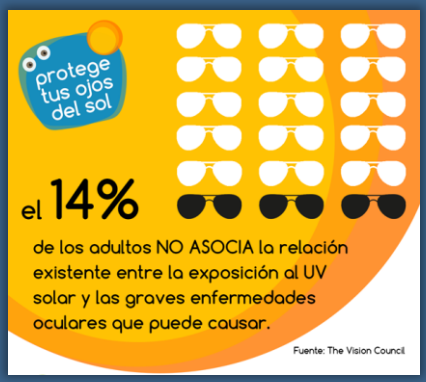
Desde un enfoque clínico, el **foto-envejecimiento** es indudablemente responsable de la mayor parte de los cambios no deseados del aspecto de la piel, manifestándose en las zonas del cuerpo que están más expuestas al sol (cara, cuello y manos), allí la piel pierde elasticidad, se hace áspera, se arruga, toma un color amarillo y aparece una pigmentación irregular con diversas y pequeñas manchas oscuras (manchas de envejecimiento), salpicadas de talangiectasias o arañas vasculares.

Otra forma de provocar más daño a la piel y aumentar el proceso de envejecimiento, es someterse a los populares **bronceados**, los cuales se producen como consecuencia de la acción de los rayos ultravioletas tipo A. Lamentablemente, el bronceado sólo protege de las quemaduras, pero no de los efectos tardíos relacionados con la exposición crónica como son el envejecimiento mencionado o el **desarrollo de cánceres cutáneos.** *(5)*

Efectos sobre la visión:

Cataratas: Opacidad del cristalino del ojo que dificulta la visión. Existen factores, aparte de la edad, que pueden anticipar la aparición de cataratas, uno de ellos el calor intenso que puede lesionar el cristalino dando lugar a una catarata traumática.

Fotoqueratitis: Ocurre cuando se tiene una alta exposición a los rayos ultravioleta, a lo cual el cuerpo reacciona con la aparición de pequeñas ulceraciones en la córnea, además de disminución de la capacidad visual, sensación de tener un cuerpo extraño bajo el párpado, aumento del ritmo del parpadeo, y en casos extremos provoca lagrimeo y fotofobia.



Medidas de protección NIOSH:*

- *Evite la exposición prolongada al sol si le es posible.*
- *Use protección solar que tenga como mínimo FPS 30.*
- *Los protectores solares vencidos no tienen efecto protector.*
- *Colóquese una cantidad generosa de FPS protección solar (mínimo 1 onza) por lo menos 20 minutos antes de exponerse al sol.*
- *Aplíquese protección solar en las orejas, el cuero cabelludo (si es calvo), los labios, la nuca, el cuello, los pies y las palmas de manos.*
- *Vuelva a ponerse protección, por lo menos, cada dos horas y cuando transpire mucho.*
- *Algunos protectores solares pueden perder su eficacia cuando se aplican junto con repelentes de insectos, por lo que se deben aplicar con más frecuencia.*
- *Use ropa o EPP de un material de tejido cerrado o ropa de protección solar con un FPS alto.*
- *Use un sombrero de ala ancha.*
- *Use gafas para sol con protección contra los rayos UV y protección a los lados.*
- *Tómese descansos en las áreas con sombra.*

**Instituto para la Seguridad y Salud Ocupacional*

Puestos de trabajo con mayor riesgo ocupacional

Si revisa la Norma Técnica Peruana de Salud N°68, en la que se establece el listado de enfermedades profesionales, y que se publica en la RM 480-2008-MINSA, podrá identificar, así como la referida lista, la exposición o riesgos que las causan y la relación de puestos de trabajo que se asocian a esas enfermedades.

Así, encontrará en el Grupo 2, alusivo a las *Enfermedades Causadas por Agentes Físicos*, específicamente en la página 36, la enumeración de enfermedades provocadas por agentes o radiaciones ionizantes, y en la 37, las enfermedades oftalmológicas a consecuencia de exposiciones a radiaciones ultravioletas, y también, las enfermedades provocadas por la energía radiante; cada una con sus respectivas descripciones de ocupaciones expuestas de manera especial a estos riesgos.

Si bien el propósito de este documento técnico es esclarecer el panorama de coberturas del SCTR, especificando su carácter abierto para seguir admitiendo otras enfermedades y sean consideradas ocupacionales, es también uno de sus fines, el de proveer, al empleador y trabajador, de información necesaria y suficiente para implementar medidas de prevención para el control de los riesgos, asumiendo la responsabilidad que a cada uno compete, como empresa proveyendo las condiciones y recursos que favorezcan el cuidado y protección de la salud, y como trabajador, empleando los equipos de protección asignados y promoviendo, entre el grupo de pares, el mantenimiento de las medidas.

La ACHS[6], en su página web, provee al lector, interesado en prevención, una cartilla titulada ***Trabajos más Expuestos a la Radiación UV***, (véase al lado) que ayuda a reconocer las actividades laborales de mayor riesgo y proporciona algunos criterios para distinguir si nuestra labor pueda tenerlo consigo.

Referencias:

1. *El cáncer de piel en el Perú.* http://www.deperu.com/salud/el-cancer-de-piel-en-el-peru-1102
2. *Radiaciones. Laboratorio Observatorio de Enfermedades Profesionales de Andalucía,* http://www.ladep.es/ficheros/documentos/RADIACIONES%20ISTAS.pdf
3. *Radiaciones Ionizantes. EN: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Tomo 2, Capítulo 48 pp. 48.1-46 Madrid: OIT - España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1998. Director del capítulo: Robert N. Cherry, Jr* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/48.pdf
4. *Radiaciones No-Ionizantes. EN: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Tomo 2, Capítulo 49 pp. 49.1-35 Madrid: OIT - España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1998. Director del capítulo: Bengt Knave* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/49.pdf
5. *Peligros de la radiación solar. Dr. Gonzálzs Castro* http://www.lapiel.com/
6. *Asociación Chilena de Seguridad. Trabajos más expuestos a la radiación UV* http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/central-de-fichas/Documents/los-trabajos-mas-expuestos-a-la-radiacion-uv.pdf

Para cualquier consulta, puede ubicarnos en el:

Centro de Prevención de Riesgos del Trabajo
Avenida Arenales 1303 Oficina 302 - 303
Complejo Arenales EsSalud, Jesús María