

# Características del índice de radiación UV y sus riesgos



**Liévanos Barrera, Jesús Alfredo.** Doctor, PTC de Facultad de Química; coordinador de laboratorios de servicios externos. Responsable administrativo del CCIQS; integrante del padrón nacional de evaluadores de la EMA. Auditor de la UAEMEX del ISO 9001:2015 e integrante del comité de Carta de la Tierra de la UAEMÉX.



**Colindres Jardón, Isidro.** Maestro en Ciencias Ambientales, Licenciado en Planeación Territorial, con especialidad en Cartografía Automatizada, Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (ECATSIG), Profesor de tiempo completo e Investigador sobre temas de desarrollo urbano, sistemas de información geográfica, desarrollo sostenible, modelos de simulación para prevención de riesgos urbanos, localización y asignación de equipamientos, uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT) para la actualización de cartografía.



**Colín Mercado, Noé Armando.** Doctor en Sustentabilidad para el Desarrollo, responsable del Sistema Institucional de Gestión Ambiental (SIGA) en la Dirección de Protección al Ambiente (DPA), profesor en la Facultad de Ingeniería de la UAEMéx y miembro de la Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible en México (SDSN) de la ONU desde 2018.

## Resumen:

Con la dinámica actual de las actividades antropogénicas, las cuales cada día van en aumento, tenemos como resultado un incremento en la generación de contaminación y en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), lo cual aporta a una disminución de la capa de ozono. Como consecuencia, la radiación ultravioleta (UV) llega a los seres humanos, causando daños en la piel desde una ligera irritación, vía manchas de enrojecimiento, hasta detonar en procesos de cáncer y deterioro en vías oculares, como cornea, iris o retina, propiciando la generación de cataratas. Por ello, se recomienda protegerse de los rayos solares, especialmente en primavera y verano, en los cuales se encuentra la radiación ultravioleta (UV) en sus máximos más altos. A su vez, se invita a la sociedad y a la comunidad universitaria a seguir las estrategias citadas en el presente documento.

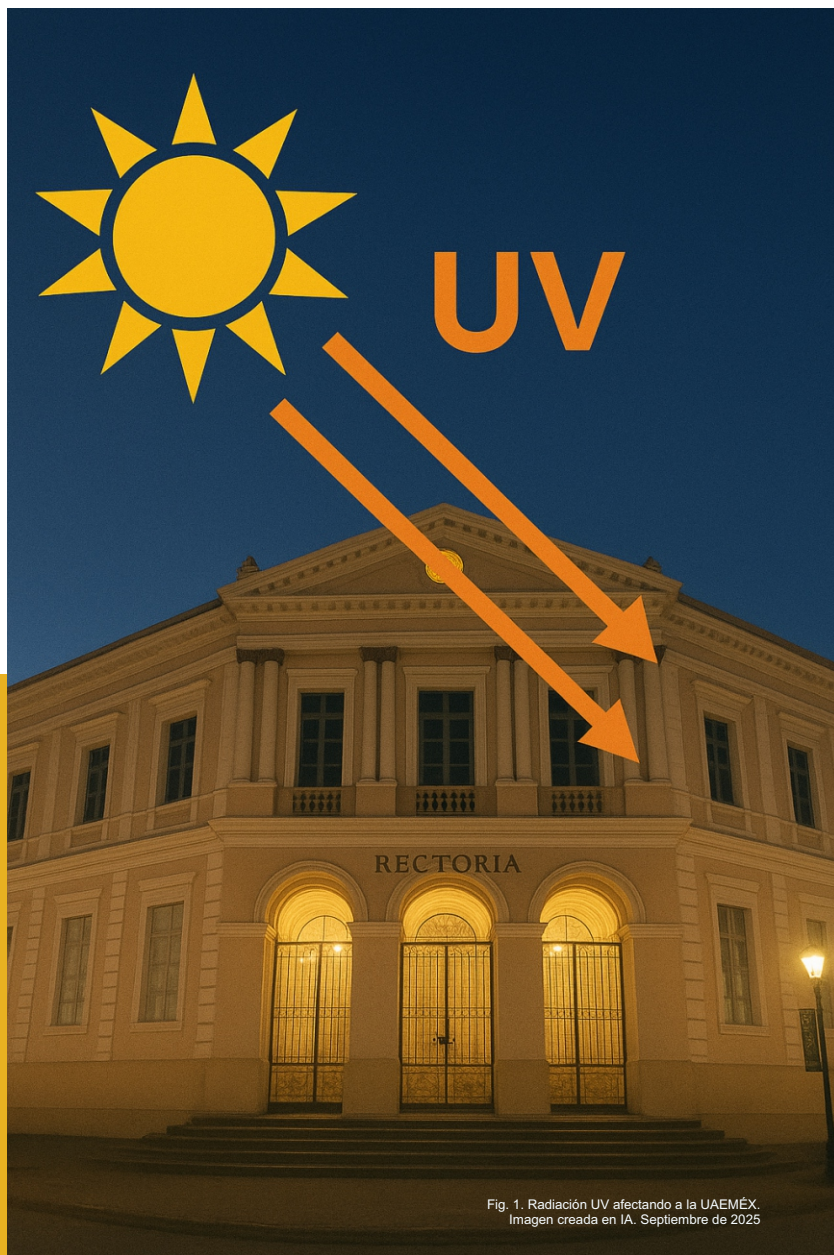


Fig. 1. Radiación UV afectando a la UAEMÉX. Imagen creada en IA. Septiembre de 2025

## Introducción

Actualmente, la dinámica de vida en nuestro entorno conlleva diversos riesgos, los cuales cada día son mayores, como es el caso de la radiación UV. Ante esta problemática, como universitarios debemos protegernos y gestionar escenarios propositivos. En este sentido, conviene consultar la Agenda 2030, pues este proyecto abona al objetivo 3, relacionado a la salud y al bienestar, en donde se indica aportar a una vida saludable de la comunidad. A su vez, revisar la Carta de la Tierra, especialmente el principio 2, que consiste en cuidar la comunidad de la vida al prevenir daños ambientales a los seres humanos y a los ecosistemas.

## Desarrollo

Existen diversos tipos de contaminación con los que lamentablemente convivimos a diario, generados por las actividades antropogénicas del ser humano; entre los que tenemos aguas residuales, residuos sólidos urbanos (RSU), residuos sólidos y de manejo especial (RSME), residuos peligrosos, residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI), e índice de calidad del aire (ICA). En cuanto a la contaminación del aire por gases de efecto invernadero (GEI), encontramos CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NF<sub>3</sub> y los clorofluorocarbonos; por ejemplo: HCFC, HFC y CFC<sub>3</sub>. Se trata de materiales químicos que causan daño a los hombres y mujeres, desde molestias ligeras o enfermedades hasta la muerte, en casos extremos. Además, aportan a destruir la capa de ozono (O<sub>3</sub>) y, en consecuencia, al calentamiento global y al cambio climático del planeta.

La radiación ultravioleta (UV) es una forma de energía que es emitida por el sol y fuentes artificiales como camas solares, luces de vapor de mercurio, algunas luces de halógeno, luces fluorescentes y ciertos tipos de láser. La radiación UV se clasifica en tres tipos principales, según su longitud de onda, del espectro electromagnético, las cuales se presentan a continuación:

| Tipos de radiación UV | Nanómetros (nm) | Nivel de absorción y riesgo                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UVA                   | 315 a 399       | No absorbida por la capa de ozono. Casi toda la radiación llega a la Tierra. Penetra más profundamente en la piel y es más constante durante todo el año.                                                                                                                                               |
| UVB                   | 280 a 314       | Mayormente absorbida por la capa de ozono, pero cierta cantidad llega a la superficie de la Tierra. Esta radiación es biológicamente más perjudicial para la piel y los ojos. Aunque la mayor parte de la energía es absorbida por la atmósfera, produce quemaduras solares y otros efectos biológicos. |
| UVC                   | 100 a 279       | Completamente absorbida por la capa de ozono y la atmósfera.                                                                                                                                                                                                                                            |

Cuadro 1. Tipos de radiación UV, su longitud de onda y nivel de absorción.

El índice UV es una medida de la radiación ultravioleta del sol en la Tierra. Se usa para informar a la sociedad sobre los riesgos a la salud y la importancia de protegerse del sol. Para poder interpretarlo resulta elemental saber que cuanto más alto sea, mayor es la probabilidad de lesiones cutáneas y oculares. La clasificación de los niveles es la siguiente:

- A. UV Bajo, de 0 a 2
- B. Moderado, de 3 a 5
- C. Alto, de 6 a 7
- D. Muy alto, de 8 a 10
- E. Extremadamente alto, de 11 a 15

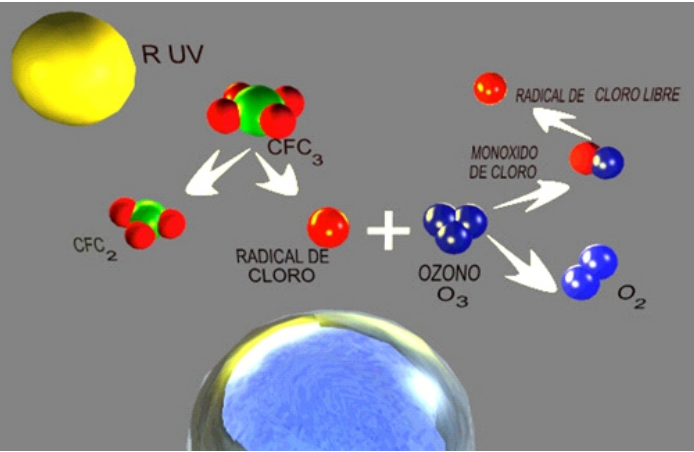


Figura 2. Reacciones químicas llevadas a cabo en la capa de la estratosfera por la radiación UV, con la consecuente destrucción del ozono y el aumento paulatino de la temperatura en la Tierra.

A continuación, se describen los efectos adversos que causan las radiaciones UV:

1. La disminución del sistema inmunológico. Facilita las quemaduras solares y la fotocarcinogénesis, promoviendo la fotoinmunosupresión, dependiente del fotoenvejecimiento de la piel; es también una reacción de la fase retardada de las radiaciones ultravioleta a nivel epidérmico. Cuando fallan los sistemas defensivos, ya sea por un exceso de radiaciones recibidas o por defecto de la pigmentación, los rayos UV-B, que poseen un potencial mutágeno, actúan directamente sobre el material genético cutáneo; así, son capaces de cambiar el ADN y provocar la formación de dímeros de timina (alteraciones del código genético) en las capas más profundas de la piel, donde tienen mayor riesgo de causar displasias celulares (alteraciones en el crecimiento y desarrollo de la células en algún tejido), que darán lugar a carcinogénesis. Los niños de uno a cinco años son un grupo poblacional de especial vulnerabilidad, ya que tienen una concentración más baja de melanina protectora, al tener la piel más delgada, con una mayor tasa de absorción percutánea y de pérdida transepidérmica de agua. En general, cuando la piel es agredida por el sol, las cadenas de ADN experimentan uniones desordenadas y anormales, como las mencionadas uniones de timina.

2. La inflamación de la córnea, llamada fotoqueratitis (al igual que fotoconjuntivitis), y generada por exposiciones directas de los ojos al sol. Pueden dañar la córnea, el iris o la retina, y a mediano o largo plazo provocar cataratas.

## Recomendaciones

Ante este escenario, se citan las siguientes estrategias para atenuar los riesgos con relación a las radiaciones UV:

- No exponerse directamente al sol.
- Usar gorra, sombrero y ropa blanca; no oscura ni de color negro.
- No exponer a los niños menores de 5 años ni a los adultos mayores de más de 70 años, ya que esta población tiene una piel más delgada y su sistema inmunológico es más vulnerable.
- Evitar la exposición al sol entre las 10:00 y las 15:00 hrs. del día, en las estaciones de primavera y verano.
- La ciudad de Toluca tiene una A.S.N.M. de 2,660 metros, siendo la capital más alta del país. Con esta altitud, más rayos UV llegan con mayor incidencia, lo cual representa un riesgo extremadamente alto hacia la salud.
- La baja nubosidad también favorece la mayor llegada de rayos UV.
- Asimismo, se da por el reflejo de las superficies, ya que la radiación solar puede rebotar en superficies como el agua, la arena y el pavimento.
- Las personas con tez clara presentan mayor probabilidad de sufrir daños en la piel, ya que tienen menos melanina, pudiendo provocar cáncer en la piel.
- Con relación a las cremas fotoprotectoras con factor de protección solar (FPS) mayor que 50 + (UVA+UVB), se recomienda aplicar una capa uniforme 30 minutos antes a la exposición sobre piel seca, y reaplicar cada 30 minutos.



Figura 3. Capacitación sobre el impacto de la radiación UV con la comunidad universitaria del Campus el Cerrillo, de la Facultad de Química de la UAEMEX.

## Conclusiones

A manera de cierre, ser preventivos es la mejor bandera de cuidado hacia los seres humanos, y como universitarios debemos ser un nodo hacia una vida saludable para, de este modo, poder cuidar a la comunidad, como lo cita la Agenda 2030 y la Carta de la Tierra. En la actualidad, el impacto dentro de la comunidad universitaria representa un reto para difundir el riesgo por las radiaciones UV y su prevención.

## Referencias.

- Cañarte Soledispa, Karina., (2010). "Radiación Ultravioleta y su efecto en la salud." Revista Ciencia Unemi, Vol., núm.4, pp.26-33 [Consultado: 19 de abril de 2025]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=582663869005>.
- Gallardo V., Ruiz M., Parera A., Hernández A., "Radiaciones solares: tipos y efectos" Ars. Pharmaceutica. Vol., núm. 41:2; pp.167-176, 2000, Facultad de farmacia, Universidad de Granada, España [Consultado 07 de abril de 2025]. [Revistas 2025/articulo-contaminacion-solarN-SOLAR-tecnicoars,+Ars+Pharm+41\(2\)\\_67-176.pdf](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947765012)
- Norma ISO 14064-1:2018. Gases de Efecto Invernadero (GEI)
- Wright Gilmore, Jaime., (2010). "Medición y predicción de la radiación solar global UV-B, bajo cielos claros y sin nubes" Uniciencia, Vol., núm.24, pp.111-120 [Consultado: 19 de abril de 2025]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947765012>.