

Diciembre 2018
vol. 12

**BOLETIN MENSUAL
VIGILANCIA DE LA
RADIACIÓN UV-B
EN CIUDADES DEL PAIS**



Introducción

Nuestros ojos perciben sólo una parte de la radiación electromagnética emitida por el sol, la que está en el llamado espectro visible, entre las longitudes de onda entre 400 y 700 nm. Sin embargo el sol emite energía dentro de una gran gama de longitudes de onda. Parte de esta radiación es la radiación ultravioleta o UV.

La radiación ultravioleta es una radiación electromagnética de longitud de onda más corta que la radiación visible, pero más larga que los rayos X. Aproximadamente el 5% de la energía del Sol se emite en forma de radiación ultravioleta. Ésta puede resultar nociva para los seres vivos, por lo que el control de estos niveles de radiación solar es muy importante de cara al desarrollo de actividades al aire libre.

En lo que se refiere a los seres humanos, los rayos ultravioleta son los causantes del bronceado, pero en altas dosis pueden provocar también la aparición de patologías oculares y daños en la piel como envejecimiento prematuro, arrugas, quemaduras y cánceres de piel. De hecho el bronceado, la producción de melanina, no es sino la reacción de defensa natural de nuestra piel contra los efectos nocivos de los UV.

En relación a lo explicado, dado los altos niveles en la intensidad de la radiación solar en nuestro país, especialmente en la primavera, verano y parte del otoño, el SENAMHI viene realizando la Vigilancia de la radiación ultravioleta - B en diferentes ciudades de nuestro País con la finalidad de informar a la población sobre los niveles de esta variable y puedan tomar sus precauciones a fin de evitar impactos negativos en la salud.

Metodología de cálculo de índice de Radiación Ultravioleta

El índice de la radiación ultravioleta (IUV) es una medida de la intensidad de la radiación UV solar en la superficie terrestre. El SENAMHI viene realizando la medición de la radiación UV tipo B a través de la Dosis Eritémica Mínima por hora (MED/h), esta unidad de medición es utilizada por razones médicas ya que su valor representa la efectividad biológica de su acción para causar una quemadura en la piel humana. El IUV es adimensional y se define mediante la siguiente fórmula, propuesto por la Organización Meteorológica Mundial (2002):

$$IUV = MED/HR * 0.0583(W/m^2) * 40(m^2 / W)$$

Donde MED/HR es medida por el instrumento UV-Biometer. El valor 0.0583 se utiliza para convertir el MED/HR a irradiancia espectral solar, expresada en W/m².

TOMA EN CUENTA

CLASIFICACIÓN DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

UV-A, 320 - 400 nm. Menos nociva. Llega en mayor cantidad a la tierra. Casi todos los UV-A pasan por la capa de ozono, atraviesan la capa cornea, epidermis y llegan hasta la dermis

UV-B, 280 - 320 nm. Puede ser muy nociva. La capa de ozono absorbe la mayor parte del UV-B. Su deterioro aumenta la amenaza. Atraviesan la piel hasta la epidermis y también capa cornea

UV-C, 100 - 280 nm. Muy nociva debido a su gran energía. El oxígeno y el ozono de la estratosfera lo absorben. No llega a la superficie.

ESCALA DEL ÍNDICE IUV

VALOR DEL ÍNDICE UV	NIVEL DE RIESGO
UV ÍNDICE 1 2	BAJA
UV ÍNDICE 3 4 5	MODERADA
UV ÍNDICE 6 7	ALTA
UV ÍNDICE 8 9 10	MUY ALTA
UV ÍNDICE 11 a más	EXTREMADAMENTE ALTA

I.- RESULTADOS

Del monitoreo realizado durante el mes de diciembre 2018 en las diferentes ciudades de nuestro país, se observó que los Índices UV promedios mensuales registraron valores por lo general bastante variables. En algunos casos se mantuvieron similares al mes pasado, algunos aumentaron y otros disminuyeron.

Se debe tener presente que climáticamente el mes de diciembre se caracteriza porque se da inicio a la estación de verano en el hemisferio sur, tiempo en el cual se observa el incremento progresivo de las precipitaciones en la región andina, debido a la configuración estacional de la Alta de Bolivia (sistema de presión en altura) que incentiva el ingreso de flujos húmedos de la cuenca amazónica hacia la cordillera de los andes. Asimismo, las temperaturas en superficie a lo largo de la franja costera se han venido incrementando producto de algunos ingresos de vientos del norte. Cabe remarcar que los sistemas atmosféricos como el APS (Anticiclón del Pacífico Sur), zona de convergencia intertropical se establecen mucho más hacia el hemisferio sur permitiendo que en gran parte de los días del mes, continúen presentándose buenas condiciones de tiempo principalmente en la costa peruana mientras que en la sierra se van caracterizando condiciones de alta convección para dar paso a las lluvias.

La cobertura nubosa en algunas regiones de la costa y sierra norte como por ejemplo Tumbes, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca fueron muy notorias generando precipitaciones por encima de sus valores normales, influenciados por sistemas meteorológicos (flujos) provenientes del hemisferio norte.

En la sierra sur (lado occidental) durante gran parte del mes se tuvieron mejores condiciones de tiempo debido a una persistencia de flujos de aire provenientes del oeste lo que permitió un mayor incremento en los niveles de radiación ultravioleta.

Otro elemento considerado en la distribución espacial y temporal de la radiación ultravioleta es la radiación en onda larga (ROL) que durante el mes de diciembre registró anomalías positivas en la región central y sur del país, trayendo como consecuencia un déficit de lluvias en el orden de 20% a 100%. En el norte del país se han registrado ligeras anomalías negativas, dando a entender un superávit de lluvias lo que trajo como consecuencia una cantidad apreciable de cielo con gran cobertura nubosa influyendo grandemente en los niveles de radiación ultravioleta (valores altos a muy altos).

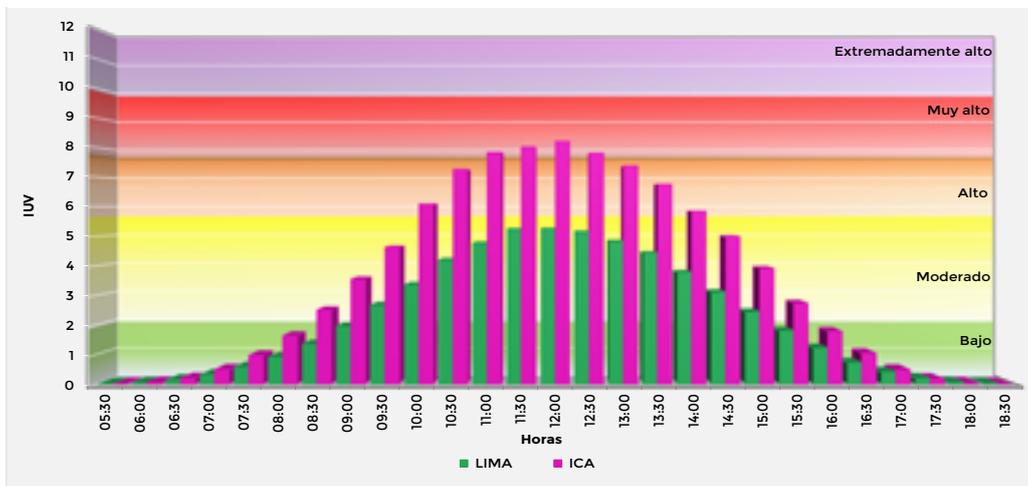
Vale remarcar que durante el día, los mayores valores de radiación UV se dan cercanos al mediodía considerando que el sol a esas horas, en este mes

mantiene menor desviación con respecto al zenit (posición de la tierra con respecto al sol). La radiación solar incide casi perpendicularmente sobre la superficie terrestre permitiendo el aumento en su intensidad. Por otro lado dada la predominancia de condiciones meteorológicas dinámicas, especialmente en la zona norte del país, ha permitido que los valores de Índices UV se mantengan similares comparados al mes pasado. Se puede mencionar que el comportamiento mensual del IUV, estuvo determinado tanto por las condiciones ambientales como el ozono atmosférico (concentraciones mayores comparado al mes de noviembre) y la concentración de aerosoles.

En la ciudad de Lima, se registró un IUV de 5 (Figura 1) como valor promedio del mes considerado como un nivel de riesgo para las personas de Moderado, mientras que su valor máximo fue de 7 (superior al mes anterior) considerado también como un nivel de riesgo Muy Alto. Asimismo por cuestiones logísticas el equipo de medición de la ciudad de Tacna se encuentra en mantenimiento. En la ciudad de Ica el promedio mensual del índice UV fue de 8, inferior al mes anterior, considerado como un nivel de riesgo para la salud de Muy Alto. Durante el mes, los valores del índice UV oscilaron entre 7 y 10.

FIGURA N° 1

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de diciembre de 2018 para las ciudades de Ica y Lima (Costa)

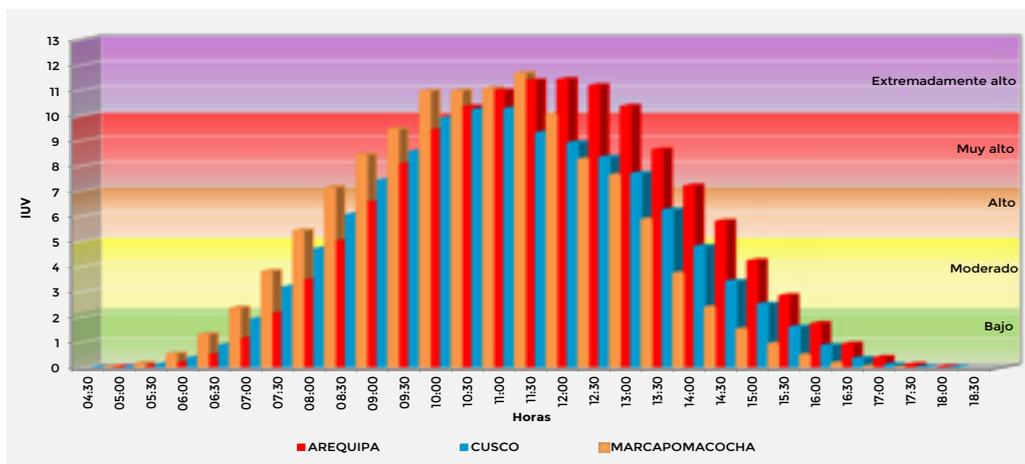


En parte de la costa, especialmente en la central, la cobertura nubosa presente en el mes de diciembre fue media del tipo alto estratos y en algunos momentos baja del tipo stratos (similares al mes pasado) en horas de la mañana y tarde. Hacia el mediodía se han tenido condiciones de cielo con nubosidades medias y altas, en algunos momentos cielo despejado.

En las ciudades de la sierra el comportamiento temporal y espacial fue el siguiente: En la ciudad del Cusco el índice UV registrado fue de 10 (Figura 2) como valor promedio mensual (los índices UV diarios oscilaron entre 7 y 15), en la ciudad de Moquegua no se tuvo información debido a la persistencia de problemas en el fluido eléctrico de la estación. En la ciudad de Arequipa el valor del IUV fue de 11 (similar al mes de noviembre) con un valor máximo de 13. En la estación VAG de Marcapomacocha el promedio mensual de la radiación UV fue de 12 considerado como un nivel de riesgo Extremadamente Alto con valores máximos IUV de 19 (valores superiores al mes anterior).

La variable meteorológica que es importante y que influye en los niveles de radiación ultravioleta - B es la cobertura nubosa, el cual aumentó en la sierra norte, mientras que en la sierra central y mayormente sur, tal como se ha venido observando desde el mes pasado, se han registrado mayormente, ingresos de masas de aire secas provenientes del Pacífico lo cual suprimió la formación de nubes convectivas generadoras de precipitación. La dinámica de la atmósfera en niveles medios y altos en la zona norte del país, han permitido algunos procesos de precipitación, lo cual a pesar de ello se han registrado niveles de radiación ultravioleta - B similares al mes pasado.

FIGURA N° 2
Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de diciembre de 2018 para las ciudades de la sierra.



COMPORTAMIENTO ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA RADIACION UV EN DISTRITOS DE LIMA

A continuación se analizará el comportamiento de la radiación UV en algunos distritos de la ciudad de Lima:

Lima Este: El promedio mensual del IUV fue de 4 considerado como un nivel de riesgo Moderado el cual se registró entre las 11:30 horas y 12:00 horas debido aún a condiciones de variabilidad del tiempo con alto contenido de humedad (91% aproximadamente) en la atmósfera, especialmente en las primeras y últimas horas del día (Figura 3). Asimismo durante el mes los IUV oscilaron entre 4 y 5 debido a un incremento de la humedad hacia el mediodía, el cual osciló entre 60% y 63% (continúan condiciones de tiempo relativamente nublados).

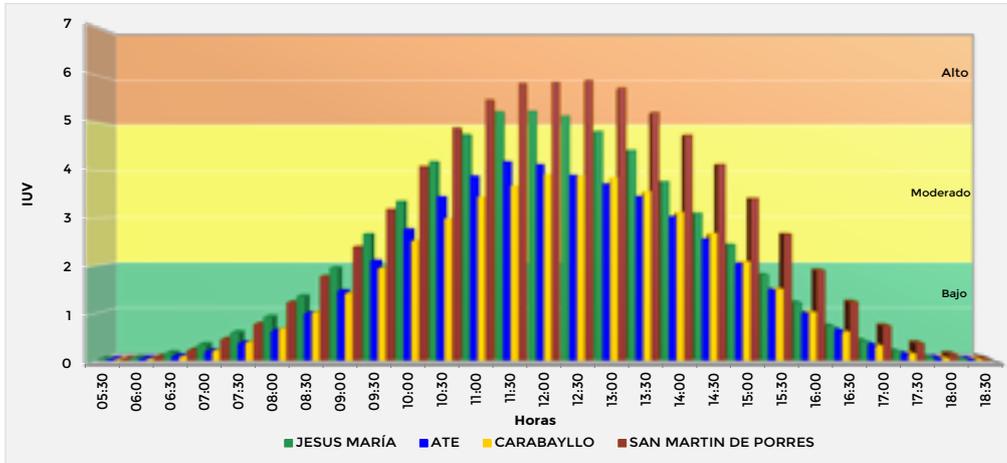
Lima Norte: El promedio mensual fue de 4 (similar al mes pasado) considerado Moderado y se registró a las 12:00 horas debido aún al alto contenido de humedad en dicha zona, en las primeras y últimas horas del día. Durante gran parte del mes se registraron índices IUV entre 2 y 4 considerados como niveles de riesgo para la salud Moderado. A partir de la segunda quincena del mes se notó un aumento en los índices IUV llegando a registrar valores máximos de 6 considerados como Alto. Los altos porcentajes de humedad relativa fueron disminuyendo ligeramente, especialmente a partir del mediodía llegando a valores entre 54% y 60%.

Lima Oeste: El promedio mensual del IUV en este mes fue de 6 considerado como Alto y se dio a las 12:30 horas debido aún a condiciones de humedad ligeramente similares a los distritos del este y centro, los cuales oscilaron entre 64% (mediodía) y 87% (horas de la mañana y tarde). Los IUV máximos oscilaron entre 3 y 7 (casi parecidos al mes pasado), por otro lado los niveles de radiación ultravioleta durante el mes fueron ligeramente mayores a los distritos del este y norte.

Lima Centro: El promedio mensual del IUV en los distritos del centro fue de 5 considerado como un nivel de riesgo Moderado y se registró a las 12:00 horas, debido aún a altos porcentajes de humedad en dichos distritos, cercanos al 90% (primeras horas de la mañana y últimas de la tarde). Los valores máximos del IUV oscilaron entre 4 y 7 con humedades que oscilaron entre 61% y 65% cercanos al mediodía.

FIGURA N° 3

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de diciembre de 2018 para distritos de la ciudad de Lima



II.- TENDENCIA DE LOS ÍNDICES IUV PARA EL MES DE ENERO 2019

En la costa central los índices UV serán mayores al mes pasado debido al inicio de la estación astronómica de verano donde las condiciones meteorológicas y ambientales empezarán a cambiar en forma paulatina. Las condiciones de temperatura de agua de mar permanecerán con anomalías positivas en la costa central las cuales interactúan con las condiciones de tiempo en dichos lugares redundando en el registro de los valores de la radiación UV. En la costa norte, de igual manera, aún persistirán anomalías positivas lo que influenciará en los niveles de radiación ultravioleta (mayor cobertura nubosa). En el mes de enero los IUV, en la costa central, oscilarán entre 7 y 8 como promedio mensual. Persistirá el incremento paulatino de la temperatura del aire y la disminución de cobertura nubosa baja para dar paso a condiciones de cielo nublado a despejado especialmente en horas cercanas al mediodía. A lo largo del mes se presentarán algunas lloviznas en horas de la mañana o la tarde las cuales incidirán en los niveles de radiación ultravioleta. Los valores máximos de IUV se registrarán cercanos a 9 considerado como un nivel de riesgo para la salud de las personas de Muy Alto.

En la costa sur (Arequipa, Moquegua y Tacna) la frecuencia de días con brillo solar así como su intensidad tendrá una tendencia al aumento.

En el caso de la costa norte serán cada vez predominantes los días con cielo nublado a despejado, debido a sistemas atmosféricos que permitirán registrar dichas condiciones (mayor ingreso de masas de aire cálidas provenientes del norte) así como a factores oceanográficos.

Debido a estas condiciones, los valores del índice UV en toda la costa sur y norte, estarán oscilando entre 10 y 13 respectivamente como valores promedios del mes, superiores al mes anterior, considerados como niveles de riesgo entre Muy Alto y Extremadamente Alto. La intensidad de la radiación solar igualmente será mayor al mes anterior, debido a la presencia de sistemas que dan inicio a la estación de verano así como a la presencia de cobertura nubosa media y alta, aunados a otras condiciones ambientales como el ozono atmosférico (menor concentración) y aerosoles.

En las ciudades de la sierra, los índices UV, por lo general también tenderán a registrar valores de IUV superiores al mes de diciembre debido a la presencia en forma paulatina de sistemas atmosféricos propios de la estación astronómica (mayor incidencia de la Alta de Bolivia). En la sierra norte predominarán los cielos cubiertos debido a la presencia de cobertura nubosa generadoras de precipitación. Por otro lado tanto en la sierra central y sur paulatinamente presentarán cielo cubierto.

Los índices UV oscilarán en promedio entre 11 y 15 considerados como un nivel de riesgo para la salud de las personas de Extremadamente Alto.

Para el caso de los distritos de la ciudad de Lima se registrarán IUV entre 6 y 8 (similares al mes pasado) como valores promedios. Los mayores niveles de radiación ultravioleta se registrarán en los distritos del oeste y este mientras que los niveles bajos en los distritos del centro y sur

III.-CONCLUSIONES

1. Del monitoreo se observó que la intensidad de la radiación ultravioleta - B en la región andina, se mantuvo supeditada a factores meteorológicos (sistemas atmosféricos como la Alta de Bolivia que se va presentando debido al establecimiento de la temporada de lluvias en nuestro país) con presencia de cobertura nubosa baja de gran desarrollo vertical en la región norte, así como a factores geográficos (efecto de la altitud), astronómicos (mayor acercamiento de la tierra al sol) así como a condiciones ambientales (concentraciones bajas de ozono y presencia de aerosoles). Estos factores conjugados entre sí, a pesar de ello, permitieron que los niveles de radiación UV registrados sean bastante variables en cuanto a su comportamiento temporal y espacial.
2. Para el caso específico de las ciudades de la costa central, los índices UV registraron valores (promedio mensual) similares al mes de noviembre debido aún a la presencia de cobertura nubosa media durante el día. En la costa norte, debido a condiciones de temperatura de agua de mar por encima de sus valores normales, han permitido que los niveles de radiación ultravioleta permanezcan similares al mes pasado. Para el caso de la costa sur aún se mantuvo cobertura nubosa media y en algunos momentos se tuvo cielo despejado. Debido a ello los niveles de radiación UV han sido algo similares al mes anterior (promedio mensual y valores máximos).
3. Los niveles de radiación ultravioleta en distritos de la ciudad de Lima estuvieron sujetos a condiciones de la alta humedad relativa con cobertura nubosa baja y media mayormente en las primeras horas del día. Se registraron valores máximos de IUUV relativamente similares al mes pasado producto de un ligero aumento de la humedad relativa, especialmente hacia el mediodía, para dar paso a cielo entre nublado a despejado.

IV.-RECOMENDACIONES

Se recomienda a la población (especialmente de las regiones altoandinas) considerar las siguientes medidas para reducir la probabilidad de sufrir quemaduras, daños oculares y enfermedades ocasionadas por exposición permanente:

1. Es importante el uso de protectores solares en las horas de máxima insolación; Se debe de cubrir todo el cuerpo incluso las orejas, dorso de las manos y empeine
2. Es recomendable el uso de sombreros, gorros y lentes de sol cuyos cristales absorban la radiación UV-B.
3. Minimizar la exposición al sol en hora de máxima radiación (de 10:00 a 15:00 hora local).
4. Se debe proteger a los niños evitando su exposición excesiva al sol.
5. Los bebés menores de seis meses NO deben usar protectores solares... por el simple motivo que NO DEBEN exponerse al sol.
6. No confiar en que la sombra es garantía de protección. La arena, el agua, la nieve y el cemento reflejan los rayos UV.
7. Los protectores se degradan con el tiempo y pierden eficacia, por eso no se deben utilizar aquellos que sean de temporadas anteriores.
8. Los filtros deben tener protección contra la radiación ultravioleta A y B, la primera produce el enrojecimiento de la piel, la segunda el tostado que está asociado con el envejecimiento y el cáncer.
9. Se deben utilizar anteojos oscuros ya que los ojos también sufren ante la exposición prolongada al sol.
10. Los productos fotoprotectores no reemplazan a los hábitos sanos frente al sol, son un complemento.
11. Es recomendable que los policías de tránsito, profesores de educación física, ambulantes, turistas y público en general, tomen ciertas precauciones en cuanto a la exposición directa a los rayos solares por mucho tiempo.
12. Si la sombra es corta, el riesgo es alto: busque sombra ya.

-
13. No deje de protegerse por el hecho de haberse bronceado.

V.-BENEFICIOS

1. Los rayos UV-A disminuyen la presión de la sangre, estimula la circulación de la sangre.
2. Mejoran la arteriosclerosis y los electrocardiogramas.
3. Constituyen un tratamiento eficaz contra la psoriasis.
4. Ayudan a perder peso.
5. Es importante para la vida y es fuente de vitamina D, gracias a la cual se mejora la aportación de calcio a los huesos.
6. El sol debe tomarse de forma habitual para facilitar la formación de una correcta masa ósea.

V.-PELIGROS

1. Insolación, que es una deshidratación con fiebre causada por los rayos infrarrojos.
2. Quemadura solar, producida por los rayos UVB.
3. Envejecimiento de la piel, producido por casi todos los rayos.
4. Lucitis o dermatitis de la piel producidas por el sol (Urticaria y otros exantemas).
5. Cáncer de piel

Dirección de Meteorología y evaluación Ambiental Atmosférica:

Ing. Gabriela Rosas Benancio grosas@senamhi.gob.pe

Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico:

Ing. Jhojan Rojas Quincho jprojas@senamhi.gob.pe

Análisis y Redacción:

Ing. Orlando Ccora Tuya

Tco. Rosalinda Aguirre Almeyda

Próxima actualización: 15 de febrero de 2019



**Servicio Nacional de Meteorología e
Hidrología del Perú - SENAMHI**

Jr. Cahuide 785, Jesús María
Lima 11 - Perú

Central telefónica: [51 1] 614-1414

Subdirección de Evaluación del Ambiente

Atmosférico: [51 1] 470-2867 anexo 444

Consultas y sugerencias:

occora@senamhi.gob.pe