

Octubre 2018  
vol. 10

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



# Introducción

La población poco a poco va entendiendo sobre las consecuencias de la exposición de la piel a la radiación ultravioleta. Gran parte de ellos asocia a la radiación ultravioleta con problemas en la piel, mientras que una menor cantidad lo asocia con daños a los ojos.

A parte de la piel, el órgano más susceptible a daños inducidos por la radiación ultravioleta es el ojo. Ante esta situación es importante educar y ampliar la información acerca del peligro de la exposición ocular a este tipo de radiación y de informar sobre la mejor forma o manera de conseguir su protección.

La radiación ultravioleta no forma parte del espectro visible y más bien se encuentra localizado al final de la porción azul del espectro visible electromagnético, con longitudes de onda que oscilan entre los 400 nm (nanómetros) hasta los 200 nm, el cual está clasificado como UV-A (400-320 nm), UV-B (320-280 nm) y el UV-C (280-200 nm). La longitud de onda más corta y más dañina es el UV-C, pero el ozono atmosférico es el que bloquea en su totalidad su llegada a la superficie terrestre.

Por ello es estudiada con mayor relevancia a la radiación UV-B y UV-A por los efectos que ello conlleva tanto en la salud de las personas como en el ecosistema terrestre y acuático así como en los materiales.

En relación a lo explicado, dado los altos niveles en la intensidad de la radiación solar en nuestro país, especialmente en la primavera y verano, 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/m<sup>2</sup>.

## 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



---

## I.- RESULTADOS

Del monitoreo realizado durante el mes de octubre 2018 en las diferentes ciudades de nuestro país, se observó que los Índices UV promedios mensuales registraron valores por lo general, superiores al mes pasado en gran parte del país. En algunas ciudades los valores promedios mensuales fueron inferior al mes de setiembre, caso de la ciudad de Cusco y distrito de Marcapomacocha (Prov. de Yauli - Dpto. de Junín).

Se debe tener presente que climáticamente el mes de octubre se caracteriza porque en niveles altos, el sistema atmosférico denominado Alta de Bolivia se posiciona e intensifica al norte de Bolivia incentivando los flujos de viento del hacia el oeste desplazando humedad de la región amazónica hacia la región andina permitiendo condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias.

El ingreso de vientos próximos a la superficie provenientes del norte aunque aún no es persistente permite condiciones de una mayor frecuencia de días soleados en la costa central y sur.

La cobertura nubosa en algunas regiones de la sierra norte fueron escasas mientras que en la región central y parte del sur de nuestro país (lado oriental), se incrementó debido a procesos de circulación de la atmósfera tanto en niveles bajos, con alto contenido de humedad. Asimismo debido al inicio de la configuración de la Alta de Bolivia se han ido presentando condiciones para la ocurrencia de mayores procesos para el inicio de la temporada de lluvias sobre nuestro país. La cobertura nubosa especialmente en la región oriental de la cordillera de los andes estuvo caracterizada por su gran desarrollo vertical lo que se ha traducido en algunos casos en la disminución de la radiación ultravioleta (a nivel de promedio mensual) en los periodos de ocurrencia. Mientras que en algunos días se tuvo el registró de cielo despejado lo que incidió en el registro de niveles altos de radiación ultravioleta.

En lo que concierne a las precipitaciones, se registraron anomalías positivas superiores al 50% en la región oriental central y en la región sur del país, anomalías positivas cercanos al 100%, mientras que en el lado occidental de las regiones norte, centro y sur continuaron registrando anomalías negativas cercanos al 80%, los cuales (ambos) han incidido 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 octubre registró anomalías negativas en la región central y sur de nuestro país, trayendo como consecuencia un superávit de lluvias cercanos al 100%

---

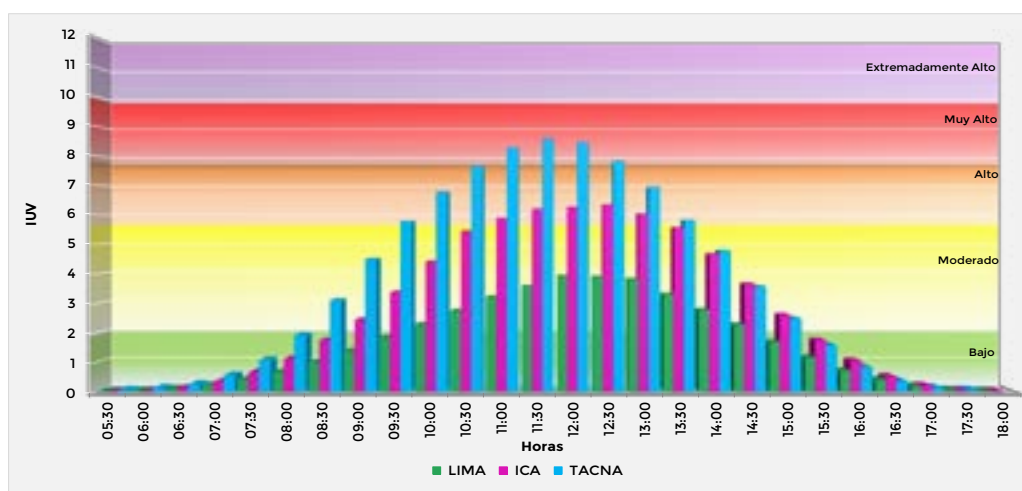
especialmente en el lado oriental de la sierra central y sur, mientras que en la región norte continuaron presentándose anomalías positivas, pero en menor grado, lo cual trajo como consecuencia una cantidad apreciable de cielo despejado influyendo grandemente en los niveles de radiación ultravioleta.

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 aún una gran desviación con respecto al zenit (posición de la tierra con respecto al sol). La radiación solar no incide en forma perpendicular sobre la superficie terrestre sino más bien con un cierto ángulo de inclinación. Por otro lado dada la predominancia de condiciones meteorológicas dinámicas, especialmente en la zona central y sur del país, ha permitido que los valores de Índices UV se lleguen a incrementar comparados al mes pasado, mucho más en la región norte. Se puede mencionar que el comportamiento mensual del IUV, estuvo determinado tanto por las condiciones ambientales como el ozono atmosférico (concentraciones menores comparado al mes de setiembre) y la concentración de aerosoles.

En la ciudad de Lima, se registró un IUV de 4 (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 6 (similar al mes anterior) considerado también como un nivel de riesgo Alto. Asimismo en la ciudad de Tacna el índice UV registró un valor promedio mensual de 9 a las 11:30 horas (mayor al mes de setiembre) debido a condiciones de tiempo mayormente con días despejados a nublados, durante el día por efecto aún de las condiciones de temperatura del agua de mar. A nivel diario los IUV oscilaron entre 4 y 10, considerados como un nivel de riesgo entre Moderado y Muy Alto. En la ciudad de Ica el promedio mensual del índice UV fue de 6, similar al mes anterior, considerado como un nivel de riesgo para la salud de Alto. Durante el mes, los valores del índice UV oscilaron entre 6 y 7.

**FIGURA N° 1**

**Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de octubre de 2018 para las ciudades de Lima, Ica y Tacna (Costa)**



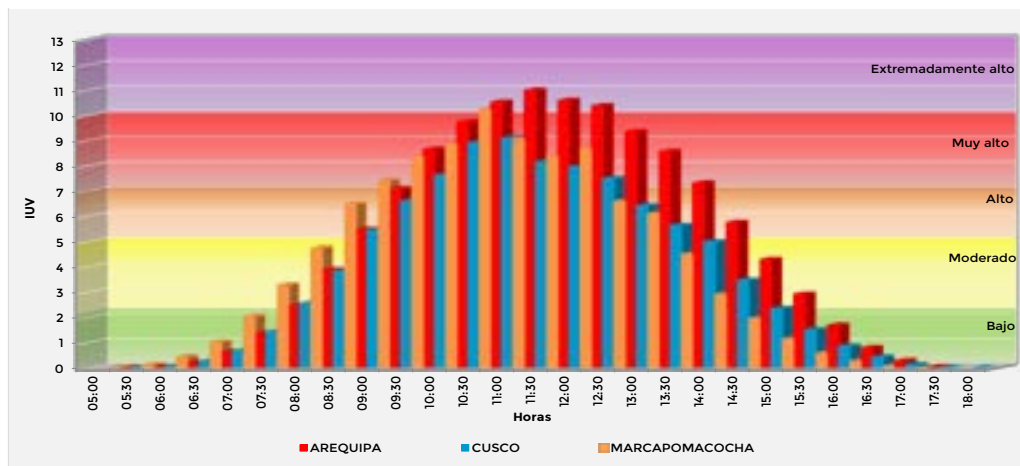
En parte de la costa, especialmente en la central, la cobertura nubosa presente en el mes de octubre fue media del tipo alto estratos y en algunos momentos baja del tipo stratos en horas de la mañana y tarde. Hacia el mediodía se han tenido condiciones de cielo con nubosidades medias y altas, en algunos 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 9 (Figura 2) como valor promedio mensual (los índices UV diarios oscilaron entre 5 y 14), en la ciudad de Moquegua no se tuvo información debido a problemas en el fluido eléctrico de la estación. En la ciudad de Arequipa el valor del IUV fue de 11 (superior al mes de setiembre) con un valor máximo de 13. En la estación VAG de Marcapomacocha el promedio mensual de la radiación UV fue de 10 considerado como un nivel de riesgo muy alto con valores máximos IUV de 17 (valores superiores al mes anterior).

La variable meteorológica que es importante y que influye grandemente en los niveles de radiación ultravioleta - B es la cobertura nubosa, el cual disminuyó en la sierra norte, mientras que en la sierra oriental central y sur se ha observado el ingreso de masas de aire húmedos desde la región amazónica los cuales han permitido la ocurrencia de días con cielo cubierto con presencia de algunas precipitaciones. La dinámica de la atmósfera en niveles medios y altos ha permitido algunos procesos de precipitación, lo cual a pesar de ello ha permitido que los niveles de radiación ultravioleta - B se incrementen.

**FIGURA N° 2**

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de octubre 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 12:30 horas y 13:30 horas debido aún a condiciones de variabilidad del tiempo con alto contenido de humedad (92% aproximadamente) en la atmósfera (Figura 3). Asimismo durante el mes los IUV oscilaron entre 1 y 7 debido a la continua disminución de la humedad hacia el mediodía, el cual osciló entre 55% y 65% (aún continuaron condiciones de tiempo relativamente malos). En gran parte del mes, el registro de alta humedad en las primeras y últimas horas del día fue característico con algunas precipitaciones tipo lloviznas.

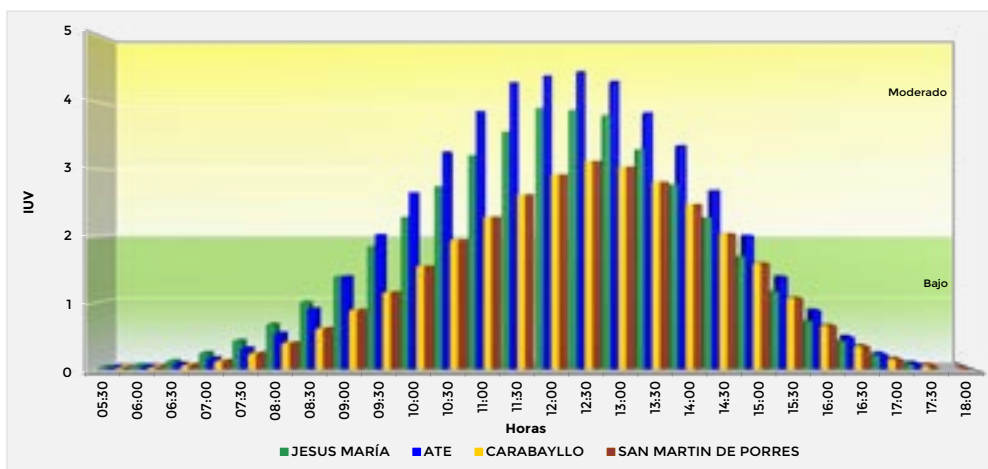
**Lima Norte:** El promedio mensual también fue de 3 (similar al mes pasado) considerado Moderado y se registró a las 12:30 horas debido aún al alto contenido de humedad en dicha zona. Durante gran parte del mes se registraron índices IUV entre 1 y 5 considerados como niveles de riesgo para la salud entre Bajo y Moderado. Los días 07, 11 y 14 de octubre los IUV registrados fueron de 1 debido a la ocurrencia de lloviznas y presencia de cobertura nubosa de gran textura. Los altos porcentajes de humedad relativa fueron disminuyendo especialmente a partir del mediodía llegando a valores entre 55% y 65%.

Lima Oeste: El promedio mensual del IUV en este mes fue de 3 considerado como Moderado y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad ligeramente menores a los distritos del norte y este, los cuales oscilaron entre 61% (mediodía) y 89% (horas de la mañana y tarde). Los IUV máximos oscilaron entre 4 y 5 (un poco menores al mes pasado), por otro lado los niveles de radiación ultravioleta durante el mes fueron ligeramente menores a los distritos del este y centro.

Lima Centro: El promedio mensual del IUV en los distritos del centro fue de 4 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 92% (primeras horas de la mañana y últimas de la tarde). Los valores máximos del IUV oscilaron entre 2 y 6 con humedades que oscilaron entre 63% y 70% cercanos al mediodía.

**FIGURA N° 3**

Indice promedio de radiación ultravioleta en el mes de octubre de 2018 para distritos de la ciudad de Lima





---

## II.- TENDENCIA DE LOS ÍNDICES IUV PARA EL MES DE NOVIEMBRE 2018

En la costa central los índices UV serán mayores al mes pasado debido al establecimiento de la estación astronómica de primavera donde las condiciones meteorológicas y ambientales empezarán a cambiar en forma paulatina. Las condiciones de temperatura de agua de mar permanecerán con valores cercanos a sus normales climáticas con cierta tendencia positiva a medida que pasen los días los cuales tendrán cierta influencia sobre los niveles de radiación ultravioleta. En el mes de noviembre los IUV oscilarán entre 5 y 6 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 los cuales incidirán en los niveles de radiación ultravioleta. Los valores máximos de IUV se registrarán cercanos a 8 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 despejado, debido a sistemas atmosféricos que permitirán registrar dichas condiciones (mayor ingreso de masas de aire cálidas provenientes del norte).

Debido a estas condiciones, los valores del índice UV en toda la costa sur y norte, estarán oscilando entre 9 y 12 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 propios de la estación de primavera así como a la menor presencia de cobertura nubosa baja, 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 octubre debido a la presencia en forma paulatina de sistemas atmosféricos propios de la estación astronómica (presencia de la Alta de Bolivia). Seguirán predominando cielos despejados en la sierra norte. Debido al inicio de la temporada de lluvias en nuestro país, la región central y sur registrarán días con cobertura nubosa baja y media. En el mes se registrarán días con precipitaciones en estas regiones.

---

Los índices UV oscilarán en promedio entre 11 y 14 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 5 y 7 como valores promedios. Los mayores niveles de radiación ultravioleta se registraran en los distritos del este mientras que los niveles bajos en los distritos del norte y oeste .

### 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 media y baja de gran desarrollo vertical en la región central y sur oriental, así como a factores geográficos (efecto de la altitud), astronómicos (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 ligeramente superiores al mes de setiembre.
2. Para el caso específico de las ciudades de la costa central, los índices UV registraron valores (promedio mensual) superiores al mes de setiembre debido a la menor presencia, en forma paulatina, de cobertura nubosa baja durante el día. En la costa norte la disminución de cobertura nubosa estuvo influenciada por el ingreso paulatino de vientos del hemisferio norte. 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 aún 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 mayormente. Se registraron valores máximos de IUV relativamente mayores al mes pasado producto de una disminución ligera de la humedad relativa, especialmente al mediodía.

---

## 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](mailto:grosas@senamhi.gob.pe)

**Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico:**

Ing. Jhojan Rojas Quincho [jprojas@senamhi.gob.pe](mailto:jprojas@senamhi.gob.pe)

**Análisis y Redacción:**

Ing. Orlando Ccora Tuya

Tco. Rosalinda Aguirre Almeyda

---

**Próxima actualización:** 15 de diciembre de 2018



**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](mailto:occora@senamhi.gob.pe)

