

Julio 2019
vol. 07

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



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

I.- RESULTADOS

1.1.- CONDICIONES GENERALES

Del monitoreo realizado durante el mes de julio 2019 en las diferentes ciudades de nuestro país, se observó que los Índices UV promedios mensuales, registraron, un comportamiento bastante variable con respecto al mes pasado, debido principalmente a factores meteorológico-ambientales. En cuanto a los valores máximos, estos también tuvieron un comportamiento similar a los promedios mensuales..

Se debe tener presente que climáticamente el mes de julio se caracteriza porque la región sur del país (sierra y selva) es afectada por continuas incursiones de frentes fríos provenientes de latitudes medias. A nivel país, esta incursión de masa de aire polar fría y seca, conocida como “Friaje”, ocasiona descensos bruscos de la temperatura del aire de hasta 15°C en solamente horas (región amazónica). Cabe resaltar que los sistemas atmosféricos también propician la ocurrencia de otros eventos fríos como heladas y nevadas durante el mes. El sistema atmosférico denominado el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se intensifica registrando presiones más elevadas en su núcleo, y adopta una forma meridional. En ocasiones, este gran sistema se disgrega y se forman las llamadas “Altas Migratorias”, afectando al territorio peruano.

En el presente año durante el mes de julio, ocurrieron algunas precipitaciones en la región norte, central y sur del país como producto del ingreso de flujos de viento (con mucha menor frecuencia), provenientes del este. Se registraron días con cielo nublado a despejado, en las primeras y últimas horas del día, especialmente en la región central y sur, lo que permitió el descenso brusco de las temperaturas del aire, influyendo grandemente en los niveles de radiación ultravioleta. Hacia el mediodía las condiciones de tiempo mejoraron mayormente, para dar paso a cielo despejado, pero aun así, la intensidad de la radiación UV ha sido variable.

La cobertura nubosa en parte del país ha seguido registrándose durante el mes de julio, especialmente en la región andina central y norte. Algunos procesos convectivos se presentaron e indujeron a precipitaciones moderadas a intensas pero en regiones localizadas, los cuales, en algunos de ellos, llegaron a superar sus valores normales. Estos procesos permitieron también, que los niveles de radiación ultravioleta disminuyan en parte del país.

Un ejemplo típico de las condiciones meteorológicas predominantes durante el mes de julio, lo demuestra la imagen satelital del GOES 16 del día 22 de julio a las 13:30 horas local, tal como se aprecia en la figura 1.

FIGURA N° 1

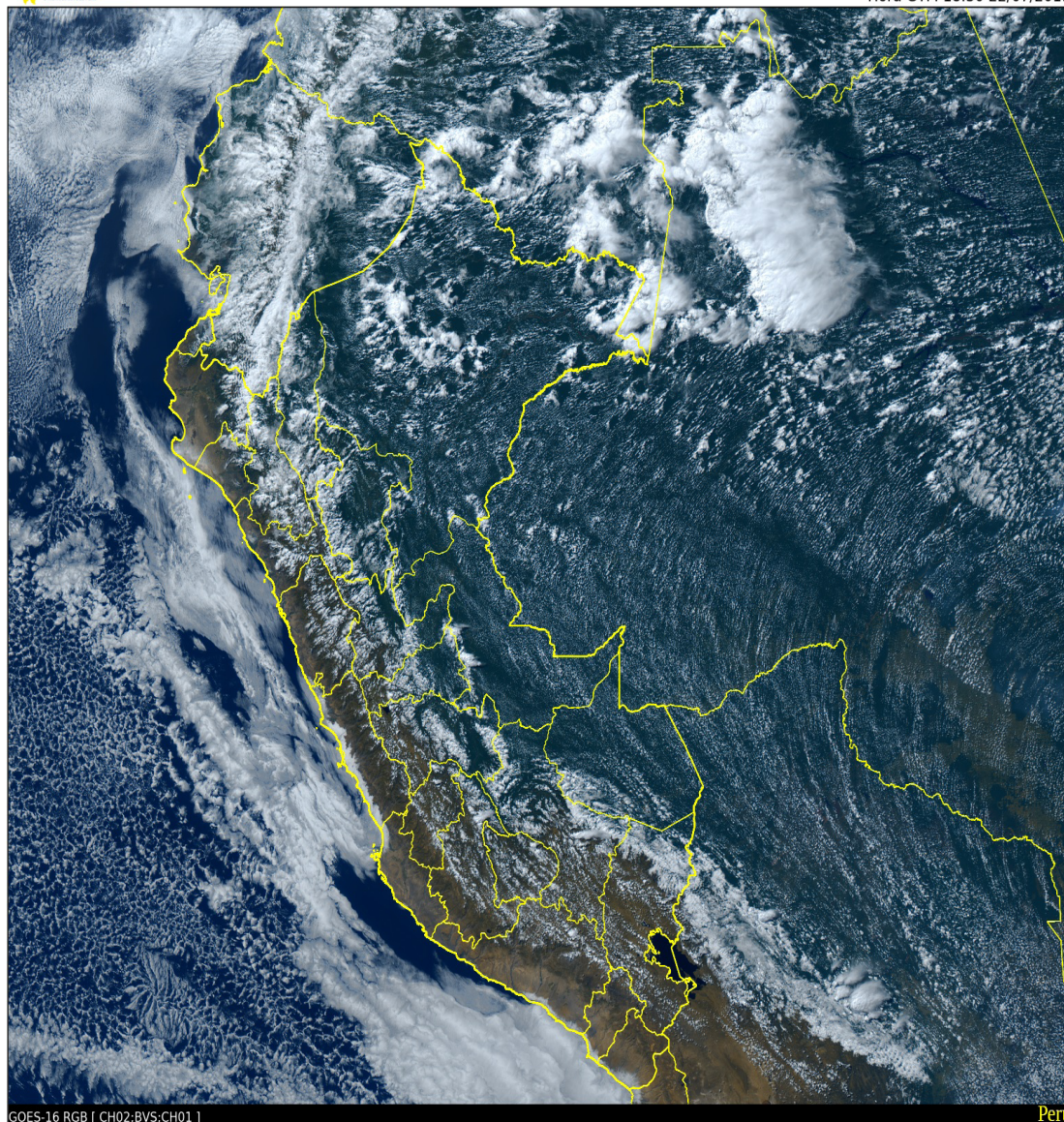
Imagen satelital del GOES 16 del 22 de julio.



Color Verdadero

Hora Perú 13:30 22/07/2019

Hora GMT 18:30 22/07/2019



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

El elemento considerado en la distribución espacial y temporal de la radiación ultravioleta es la radiación en onda larga (ROL) que durante el mes de julio registró mayormente anomalías positivas en la región central y sur del país, trayendo como consecuencia mayor cantidad de días con cielo despejado.

Estas variabilidades del ROL, a pesar de presentar anomalías positivas trajeron como consecuencia un comportamiento variable 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 una desviación con respecto al zenit (posición de la tierra con respecto al sol). La radiación solar incide pero no en forma perpendicular sobre la superficie terrestre permitiendo generalmente que las intensidades vayan disminuyendo paulatinamente.

1.2.- PROFUNDIDAD OPTICA DE LOS AEROSOL (AOD)

El comportamiento de la concentración de aerosoles también influyó en la variabilidad de la radiación ultravioleta en el país. Se debe tener presente que los aerosoles se miden a través de la profundidad óptica de los aerosoles (AOD) el cual viene a ser la medición del grado de dispersión y absorción de la radiación por las partículas presentes en la columna vertical de la atmósfera. Generalmente los valores oscilan entre cero y uno mayormente, pudiendo llegar a más siendo adimensionales. Entre mayor es el valor del AOD mayor es la concentración de partículas en la atmósfera. Tal es así que durante el mes de julio los valores de profundidad óptica de la atmósfera (tomados de CAMS) oscilaron entre 0.1 a 0.25, especialmente en la costa central debido a la alta concentración de humedad y formación de nubosidad mayormente baja. En los últimos días del mes los valores de AOD se incrementaron, especialmente en la costa central y norte. Estos valores, aunados a otros factores, incidieron en los bajos valores del IUV.

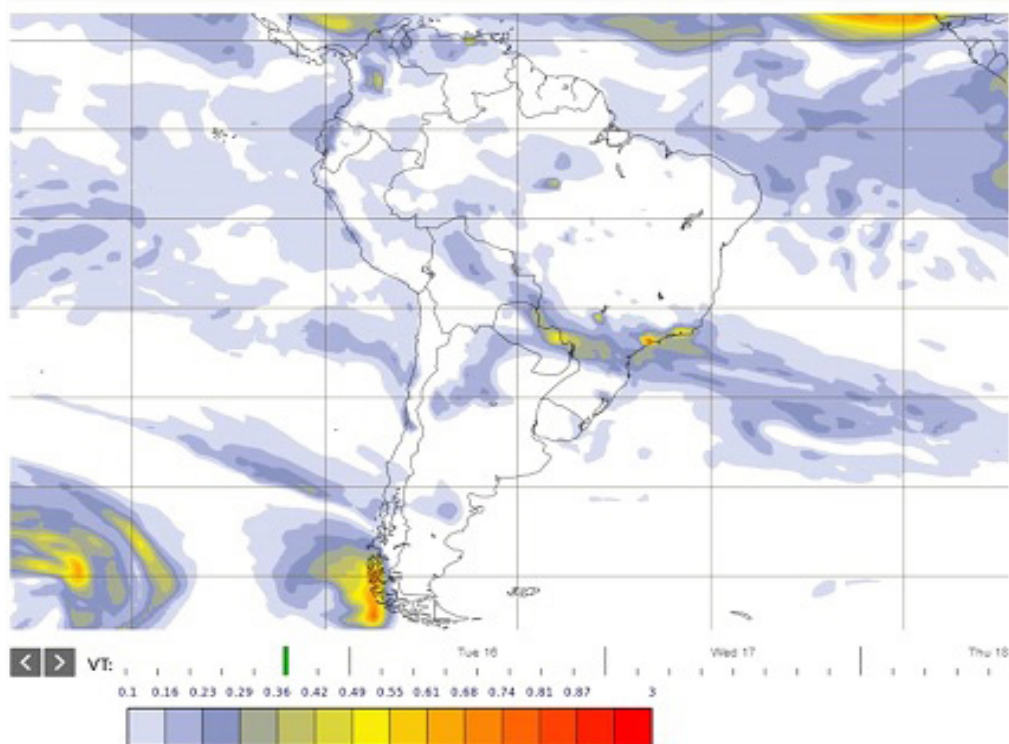
En la figura 2 se muestra un día típico del mes de julio mostrando valores de AOD (15 de julio a las 13 horas local).

FIGURA N° 2

AOD típico en el país (CAMS)

Aerosol optical depth at 550 nm (provided by CAMS, the Copernicus Atmosphere Monitoring Service)

Monday 15 Jul, 00 UTC T+18 Valid: Monday 15 Jul, 18 UTC



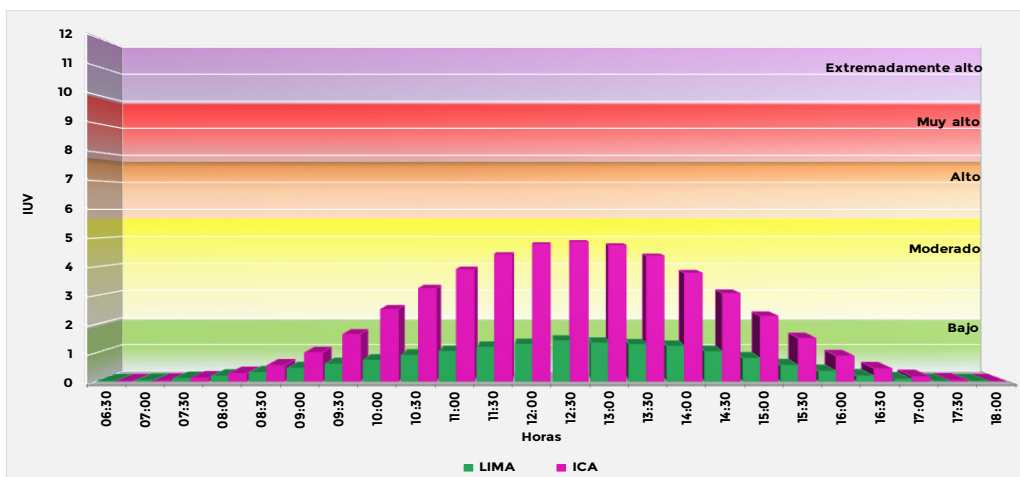
1.3.- ÍNDICE ULTRAVIOLETA (IUV)

En la ciudad de Lima, se registró un IUV de 1 (Figura 3) como valor promedio del mes considerado como un nivel de riesgo para las personas de Bajo, mientras que su valor máximo fue de 3 (inferior al mes anterior) considerado como un nivel de riesgo Moderado.

En la ciudad de Ica el promedio mensual del índice UV fue de 5, mayor al mes anterior, considerado como un nivel de riesgo para la salud de Moderado. Durante el mes, los valores del índice UV oscilaron entre 4 y 6.

FIGURA N° 3

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de julio de 2019 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 julio fue casi en su totalidad de nubes bajas específicamente los stratos así como los alto estratos, especialmente en horas de la mañana y tarde respectivamente.

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 7 (Figura 4) como valor promedio mensual (los índices UV diarios oscilaron entre 5 y 9).

En la ciudad de Arequipa el valor del IUV fue de 6 (inferior al mes de junio) con un valor máximo de 7 (inferior al mes pasado). En la estación VAG de Marcapomacocha (Yauli, Junín) el promedio mensual de la radiación UV fue de 9 considerado como un nivel de riesgo Muy Alto con valores máximos IUV de 10 (valor inferior al mes anterior debido a factores astronómicos y meteorológicos-ambientales).

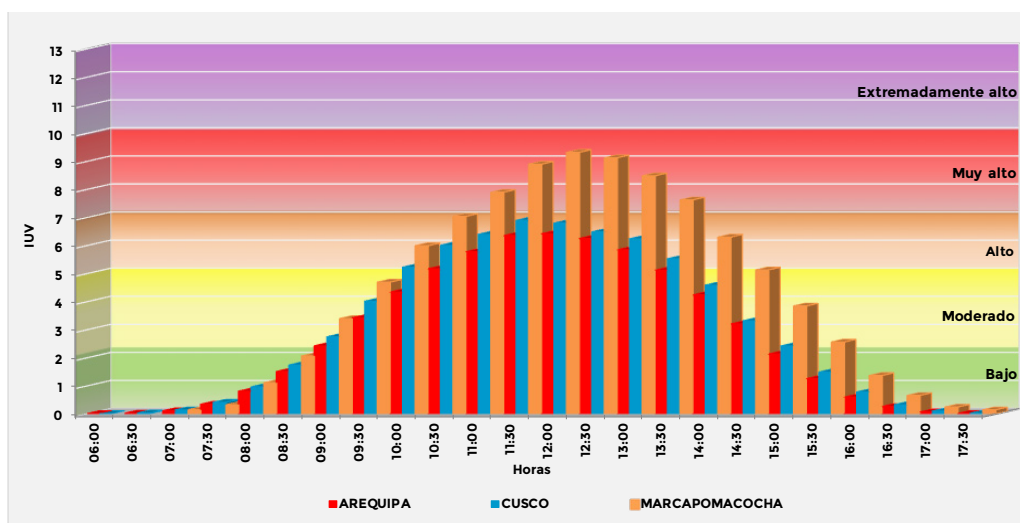
La variable meteorológica que es importante y que también influye en los niveles de radiación ultravioleta - B es la cobertura nubosa, el cual continuó presentándose en gran parte de la sierra del país con la ocurrencia de precipitaciones localizados, como producto de algunos rezagos de ingresos de masas de aire con contenido de humedad. En la costa central la cobertura nubosa ha sido algo persistente mientras que en la costa norte y sur se han registrado condiciones de tiempo bastante variables (cielo despejado a nublado).

La dinámica de la atmósfera en niveles medios y altos en la zona sur y central

del país, han permitido aún procesos de precipitación relativamente bajas (en continuidad), lo cual ha permitido que por lo general, los niveles de radiación ultravioleta – B sean variables.

FIGURA N° 4

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de julio de 2019 para algunas 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:

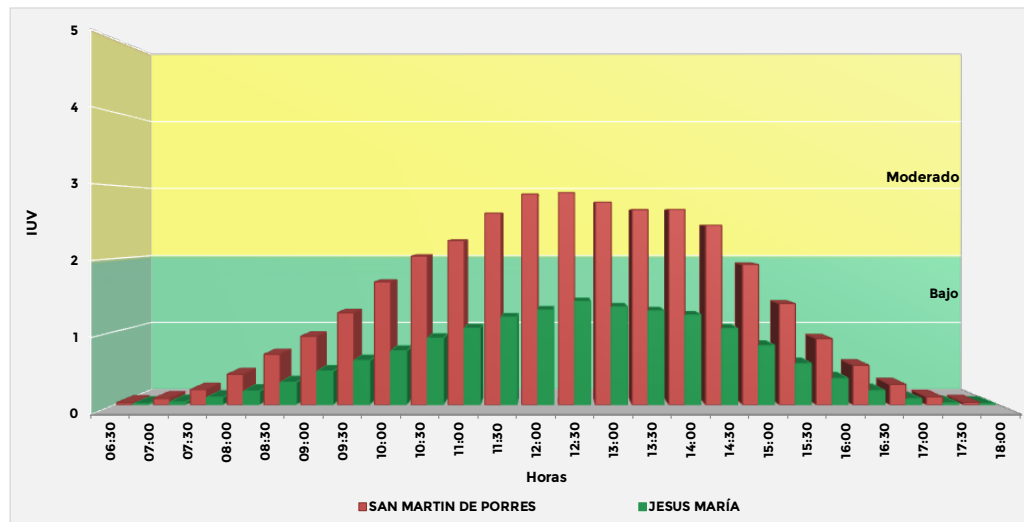
Lima Oeste: El promedio mensual del IUV en este mes fue de 3 considerado como Moderado y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad bastante altas (entre 88% a 98% en las primeras y últimas horas del día). Los IUV máximos oscilaron entre 2 y 6 (límites inferior y superior mayores al mes de junio). La humedad en la atmósfera en horas cercanas al mediodía oscilaron entre 75% y 81% mayormente.

Lima Centro: El promedio mensual del IUV en los distritos del centro fue de 1 considerado como un nivel de riesgo Bajo y se registró a las 12:30 horas, debido también a altos porcentajes de humedad en dichos distritos, cuyos valores oscilaron entre 75% y 82% especialmente en horas cercanas al mediodía. Los valores máximos del IUV oscilaron entre 1 y 3 durante todo el mes de julio. En horas de la mañana y tarde la humedad relativa fue alta cuyos valores

oscilaron entre 93% y 96%.

FIGURA N° 5

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de junio de 2019 para algunos distritos de la ciudad de Lima



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

En la costa central los índices UV seguirán mostrando valores similares, con respecto al mes pasado, debido a la presencia de condiciones meteorológicas y ambientales (cobertura nubosa de gran textura y valores relativamente altos de concentración de aerosoles). Por otro lado, en la costa norte, persistirán algunas anomalías positivas de temperatura máxima del aire, así como también en la costa sur, lo que igualmente influenciará en los niveles de radiación ultravioleta (se espera mayor presencia de cobertura nubosa).

En el mes de agosto los IUV, en la costa central registrarán un valor de 1 como promedio mensual. La temperatura del aire se mantendrá similar al mes de julio así como también la cobertura nubosa, el cual será mayormente de tipo baja en las primeras horas del día para luego dar paso a condiciones de cielo nublado a cubierto en horas cercanas al mediodía. A lo largo del mes se presentarán lloviznas persistentes 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 3 considerado como un nivel de riesgo para la salud de las personas de Moderado.

En la costa sur (Arequipa, Moquegua y Tacna) la frecuencia de días con brillo solar así como su intensidad, continuará con una tendencia similar al mes de julio, lo cual también incidirá en los valores de la radiación ultravioleta.

En el caso de la costa norte, continuarán días con cielo nublado (nubes medias) debido a sistemas atmosféricos que permitirán registrar dichas condiciones.

Debido a estas condiciones, los valores del índice UV en toda la costa sur y norte, estarán oscilando entre 3 y 5 respectivamente como valores promedios del mes, algo similar al mes anterior, considerados como niveles de riesgo Moderado. La intensidad de la radiación solar disminuirá pero muy ligeramente debido a condiciones astronómicas y meteorológicas con algunas variabilidades, así como también debido a la presencia de cobertura nubosa media y bajas, aunados a otras condiciones ambientales como el ozono atmosférico y aerosoles.

En las ciudades de la sierra, los índices UV, por lo general también tenderán a registrar valores de IUV similares al mes de julio debido a la posición de la tierra con respecto al sol y a la presencia de cantidades de ozono atmosférico

aún en concentraciones bajas. En la sierra norte predominarán aún los cielos nublados con presencia de nubosidad media generadoras algunas, de precipitación, pero en forma muy aislada. Por otro lado tanto en la sierra central y sur paulatinamente presentarán cielo nublado a despejado.

Los índices UV oscilarán en promedio entre 6 y 9 considerados como un nivel de riesgo para la salud de las personas de Alto a Muy Alto.

En los distritos de la ciudad de Lima se registrarán IUV entre 1 y 3 (algo similar al mes pasado) como valores promedios. Los valores máximos de radiación ultravioleta se registraran en los distritos del este y oeste, mientras que niveles un poco menores en los distritos del centro, sur y norte (Bajo), debido a la alta concentración de humedad relativa.



III.-CONCLUSIONES

1. Del monitoreo se observó que la intensidad de la radiación ultravioleta - B en la región andina, se mantuvo supeditada aún, a factores meteorológicos. Se han registrado algunos flujos de viento provenientes del este que causaron precipitaciones en las región andina pero en forma aislada que permitieron la disminución de la radiación ultravioleta en dichos lugares
2. Los factores geográficos (efecto de la altitud), astronómicos (posición de la tierra con respecto al sol) así como condiciones ambientales (presencia de aerosoles, con profundidad óptica relativamente alta) incidieron también en los niveles de radiación ultravioleta.
3. En las ciudades de la costa central, los índices UV registraron valores (promedio mensual) ligeramente menores al mes de junio debido a la presencia de cobertura nubosa baja del tipo stratos con ocurrencia de precipitaciones tipo lloviznas, en gran parte del mes. En la costa norte, debido a condiciones meteorológicas y ambientales han permitido que los niveles de radiación ultravioleta registren valores menores al mes pasado. Para el caso de la costa sur continuó presentando cobertura nubosa media (en algunos momentos baja), pero mayormente condiciones de cielo despejado. Debido a ello los niveles de radiación UV han sido algo similares a superiores al mes anterior (promedio mensual y valores máximos).
4. Los niveles de radiación ultravioleta en distritos de la ciudad de Lima estuvieron sujetos a condiciones de alta humedad relativa (en horas cercanas al mediodía) con cobertura nubosa principalmente baja (en todo el mes). Se registraron valores máximos de IUV inferiores al mes pasado producto de un ligero aumento de la humedad relativa, especialmente hacia el mediodía, para dar paso a condiciones de cielo nublado con lloviznas continuas.

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 setiembre 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