

Diciembre 2023
vol. 12

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



Introducción

La exposición a la luz solar es necesaria y beneficiosa para todo ser humano y también puede utilizarse para tratar algunas enfermedades cutáneas. Sin embargo, la información científica disponible muestra que la exposición excesiva causa numerosos efectos nocivos para la salud. Entender estos efectos perjudiciales y tomar las precauciones adecuadas nos permitirá disfrutar del sol evitando los efectos nocivos de la excesiva exposición a sus radiaciones.

La radiación ultravioleta puede causar daños cutáneos visibles (quemaduras) e invisibles (aceleración del envejecimiento cutáneo, etc.) así como daños oculares. La protección solar debe mantenerse toda la vida, comenzando en la infancia y siendo específicamente estricta en los primeros 18 años de vida, época en la que recibimos del 50%-80% de toda la exposición solar de nuestra vida, siendo fundamental la fotoprotección en este periodo para disminuir drásticamente la probabilidad de cáncer cutáneo en años posteriores.

En relación a lo explicado, dado los altos niveles en la intensidad de la radiación UV, en esta temporada, en la región tropical, especialmente en nuestro país, el SENAMHI viene realizando la Vigilancia de la radiación ultravioleta en diferentes ciudades, con la finalidad de informar a la población sobre el comportamiento espacial y temporal de esta variable y puedan tomar las precauciones pertinentes, 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 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

1.1.- CONDICIONES GENERALES

Del monitoreo realizado durante el mes de diciembre 2023 en las diferentes ciudades de nuestro país, se observó que los Índices UV promedios mensuales, continúan presentando un comportamiento generalmente al ascenso, aunque hubo regiones, al igual que el mes pasado, donde los valores se mantuvieron similares y en otras inclusive, disminuyeron. En nuestro litoral las condiciones de tiempo han ido mejorando paulatinamente, debido al acercamiento de la estación de verano, así como a la continua influencia de las anomalías positivas de temperatura de agua de mar, aunque cada vez menor, en la costa central del país, mientras que en la región norte las anomalías positivas continúan con valores de hasta +3°C. Por otro lado, el comportamiento térmico del aire ha continuado registrando valores por encima de sus normales debido a la influencia del Fenómeno de El Niño Costero. Asimismo, en la región andina se registraron precipitaciones debido a la gran actividad del sistema atmosférico denominado la Alta de Bolivia, el cual estuvo bastante estable en cuanto a su variabilidad espacial y temporal ubicándose generalmente entre Perú y Bolivia. A fines del mes se registraron precipitaciones a nivel nacional inducidos por este sistema así también el registro de vientos del este en la tropósfera media transportando humedad hacia nuestro país.

Todos estos procesos mencionados incidieron en el comportamiento espacial y temporal de la radiación UV durante el mes de diciembre.

Se debe tener presente que la estación astronómica de verano en el hemisferio sur empezó el 21 de diciembre cuyas condiciones climáticas se caracterizan porque las temperaturas a lo largo de la costa peruana se incrementan en forma paulatina debido al ingreso ocasional de vientos del norte en superficie. Por otro lado, las precipitaciones continúan en aumento progresivo en la región andina debido al fortalecimiento y posicionamiento del sistema meteorológico denominado Alta de Bolivia el cual es un sistema de alta presión en altura que permite el ingreso de masas de aire húmedas desde la cuenca amazónica hacia nuestro país. Asimismo, el desplazamiento del sistema denominado Zona de Convergencia Intertropical hacia el sur del continente sudamericano incentiva la actividad convectiva ocasionando lluvias. A nivel nacional se evidencian incrementos de la temperatura del aire.

En el presente año durante el mes de diciembre se observaron las siguientes condiciones: en gran parte de la costa se mantiene el registro de anomalías



positivas de temperatura mínima, los cuales oscilaron entre 1.0°C a 3.0°C, especialmente en la costa norte y parte de la costa central. Por ejemplo, en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad las anomalías oscilaron entre 1.0°C y 3.0°C, ejerciendo gran influencia en el comportamiento térmico del aire, los cuales, aunados al flujo de vientos provenientes del Pacífico, permitieron que se mantengan sensaciones térmicas altas en dichos departamentos. En lo que respecta a la costa central, en el departamento de Ancash las anomalías positivas de la temperatura del aire oscilaron entre 2.0°C y 3.0°C mientras que en los departamentos de Lima e Ica las anomalías oscilaron entre 1.0°C y 2.0°C. En la costa sur las condiciones térmicas estuvieron dentro de sus valores normales. En la sierra norte el régimen térmico, por lo general registró anomalías positivas del orden entre 1.0°C a 4.0°C, debido a la presencia de vientos del norte en niveles bajos de la atmósfera. En la sierra central las anomalías oscilaron entre 1.0°C y 3.0°C, mientras que en la sierra sur el comportamiento de las anomalías de temperatura fue mayor a la sierra central con valores entre 1.0°C a 4.0°C especialmente en las partes altas de los departamentos de Moquegua, Tacna y Puno.

En la región de la selva las condiciones de temperatura mínima, por lo general estuvieron también por encima de sus valores climáticos, dándonos a entender la presencia del periodo cálido. Las anomalías positivas registraron valores entre 1.0°C a 4.0°C.

En lo concerniente a las temperaturas máximas, también continuaron registrando anomalías positivas en gran parte del país evidenciando nuevamente un escenario cálido, debido mayormente a la presencia del Niño Costero.

Por ejemplo, en gran parte de la costa peruana las anomalías positivas estuvieron oscilando entre 1.0°C a 4.0°C (por séptimo mes consecutivo), lo cual nos hace pensar del gran efecto que tienen las anomalías positivas de temperatura de agua de mar en las condiciones térmicas de las regiones, aunándose a estas consideraciones, el inicio de la estación de verano desde fines de diciembre. En la sierra, especialmente en el sur, las condiciones térmicas son bastante intensas con anomalías de hasta 4.0°C, mientras que en la sierra central y norte la intensidad fue menor con anomalías térmicas de hasta 3.0°C.

En la región de la selva, por lo general, las condiciones térmicas registraron valores cercanos a su normal climática.

Cabe mencionar que estas condiciones térmicas aunadas a la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, especialmente en la zona norte y sur, llegaron



a tener una influencia en los niveles de radiación ultravioleta en el país.

En lo que respecta a las precipitaciones, el comportamiento fue el siguiente: en la costa norte se registraron condiciones bastante húmedas, especialmente en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque con anomalías positivas de precipitación del orden de 30% a 400% debido a circulaciones de viento provenientes del este en niveles medios de la atmósfera, así como por la influencia de anomalías positivas de la temperatura de agua de mar. En la costa central las condiciones presentadas fueron menores a los del norte con anomalías de hasta 300%. En la costa sur fue deficiente con anomalías negativas de hasta 100%. Asimismo, en la sierra norte y central se registraron anomalías positivas durante el mes, los cuales oscilaron entre 100% a 800% especialmente en los departamentos de Cajamarca, sierra de Piura, Lambayeque y La Libertad, así como en Ancash y la sierra de Lima. En la sierra sur se registraron precipitaciones, pero de menor intensidad comparadas a las otras regiones mencionadas anteriormente. En los últimos días del mes se registraron mayores precipitaciones debido a la influencia de vientos provenientes del este en niveles medios de la tropósfera.

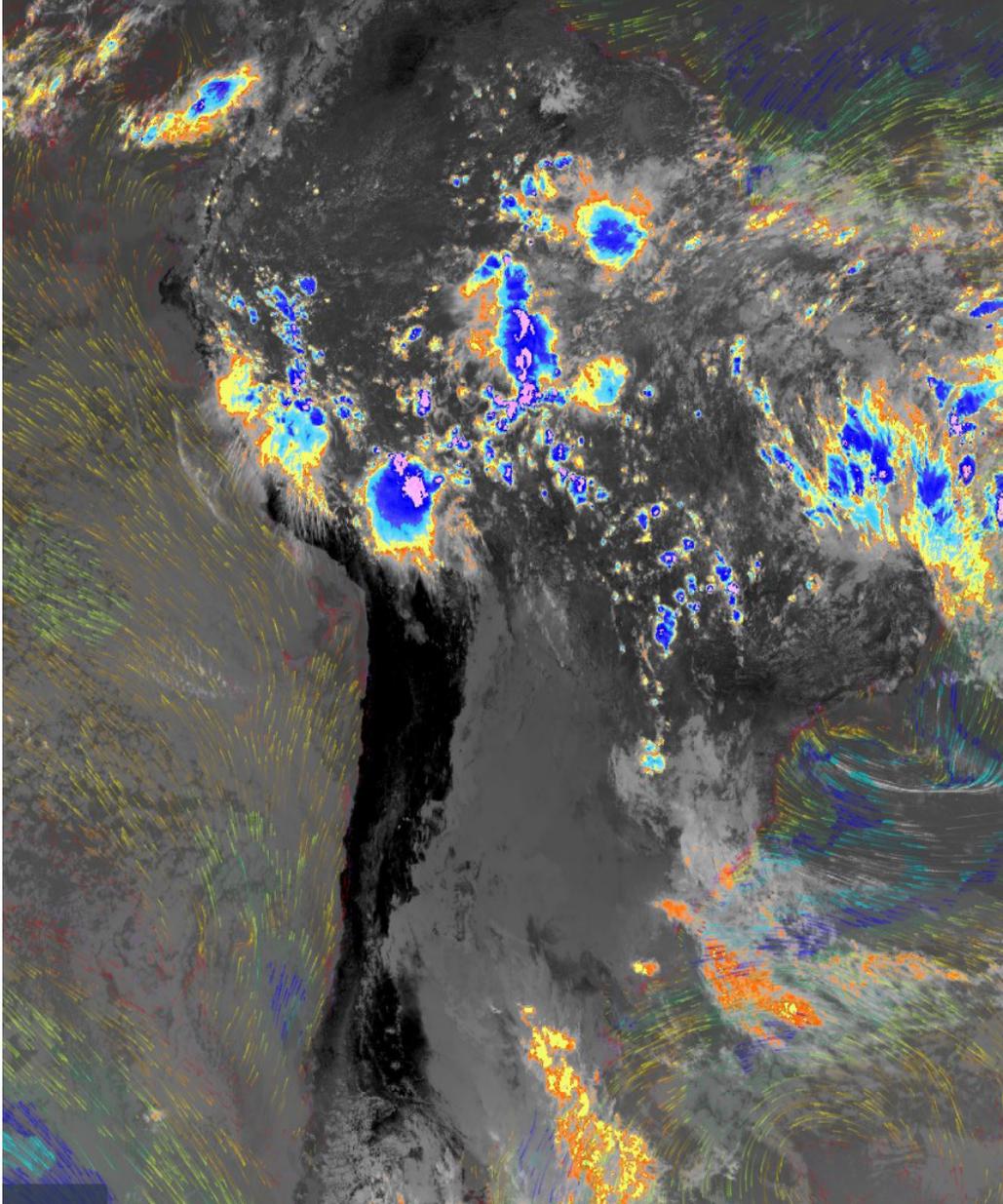
En la región de la selva, mayormente se registraron anomalías positivas de 50% hasta 300%. En algunas regiones de selva se registraron condiciones normales y en otras inclusive con cierto déficit.

Un ejemplo típico de las condiciones meteorológicas predominantes, especialmente en la tercera semana del mes de diciembre lo demuestra la imagen satelital del GOES 16 Canal 13 del día 20 a las 12:00 horas locales, tal como se aprecia en la Figura 1, donde se observaron precipitaciones en la región norte y central del país. En la región sur del país se observó mayormente condiciones de poca cobertura nubosa generando condiciones de buen tiempo con una moderada profundidad óptica. Dichas condiciones afectaron la intensidad de la radiación ultravioleta en las regiones mencionadas



FIGURA N° 1

Imagen que muestra cobertura nubosa en la región norte y central del país con algunas precipitaciones, así como cielo despejado en el sur.



1.2.- RADIACIÓN EN ONDA LARGA

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 diciembre (Figura 2), según la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), ha registrado condiciones entre normal y húmedo en todo el país. Si bien es cierto que en superficie se han registrado precipitaciones en la región central y sur, sin embargo, el modelo de la NOAA no lo refleja

así, posiblemente por la baja resolución del modelo. En cambio, para la zona norte en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad y Cajamarca, el modelo concuerda con lo sucedido en superficie. El registro de las anomalías de ROL osciló entre -5 w/m^2 a -15 w/m^2 . El desarrollo de grandes sistemas de convección es tomado en cuenta por el modelo, mientras que para sistemas menores no es detectado.

En el resto del país el modelo de NOAA considera condiciones normales, cuando en realidad por lo menos en la región central los sistemas atmosféricos generadores de lluvia han sido considerables especialmente en la última semana del mes.

Las condiciones secas se replican mucho más en toda la región central de Brasil, así como en la región sur de Chile y Argentina, parte de Colombia y Venezuela con valores que oscilaron entre 5 w/m^2 a 35 w/m^2 . En la región sur de Brasil, Paraguay y Uruguay se registraron anomalías negativas con valores que oscilaron entre -5 w/m^2 a -15 w/m^2 (condiciones húmedas).

En el hemisferio norte, específicamente en América Central se registraron anomalías negativas de ROL con valores entre -5 w/m^2 a -45 w/m^2 traduciéndose en intensas precipitaciones, mientras que en Estados Unidos las anomalías son positivas (condiciones secas), al igual que en Canadá y el polo norte con valores de ROL entre 5 w/m^2 a 25 w/m^2 .

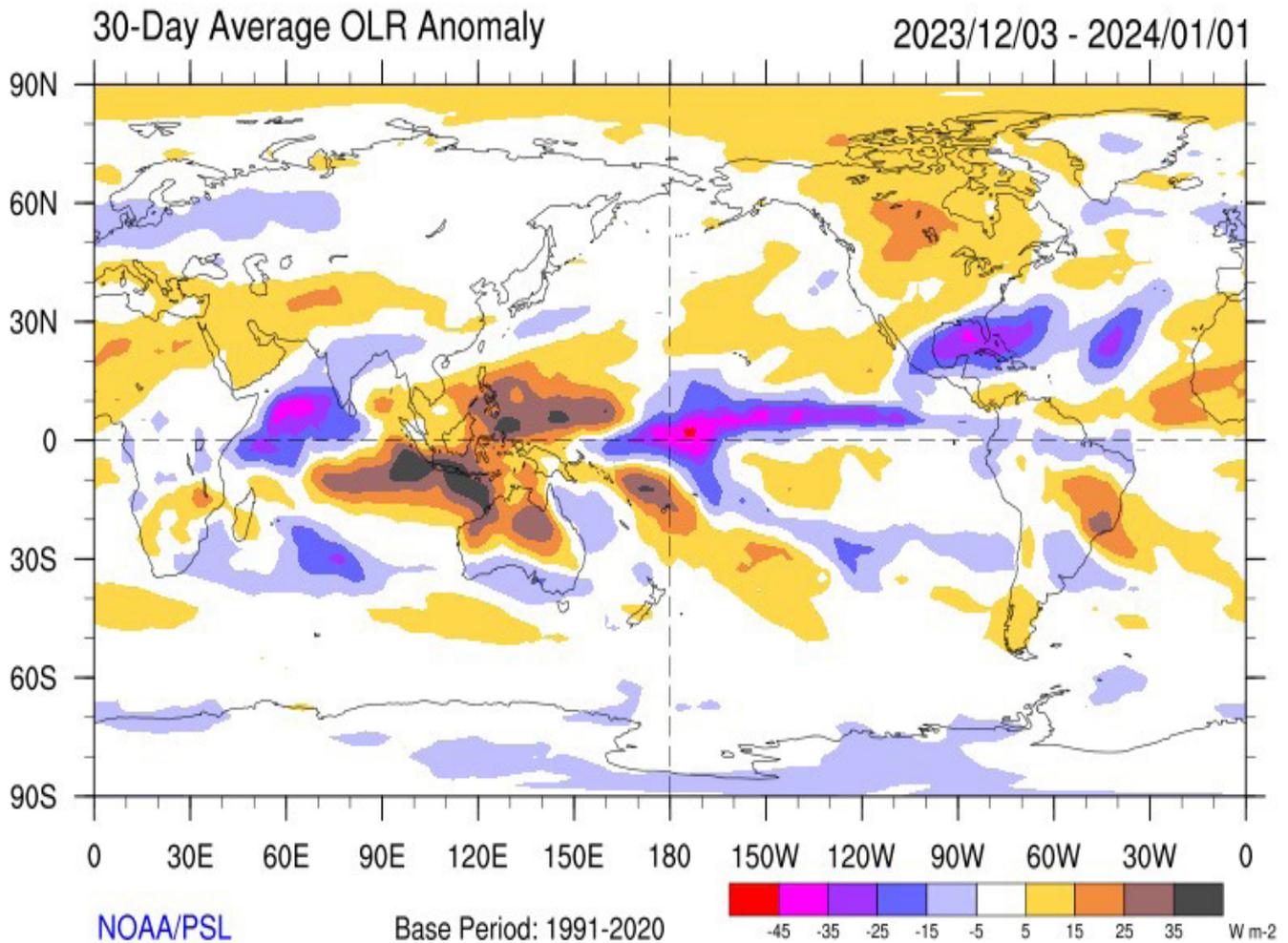
En la región tropical del Pacífico se registraron anomalías negativas de ROL con valores que oscilaron entre -5 w/m^2 a -55 w/m^2 (condiciones bastante húmedas). En gran parte de Australia se registraron condiciones secas con valores entre 5 w/m^2 a 45 w/m^2 .

Según esta información, se han observado condiciones que permitieron que los niveles de radiación ultravioleta promedios mensuales hayan registrado un comportamiento al ascenso, mucho más en los lugares con cielo despejado. Debido a la moderada ocurrencia de lluvias especialmente en la región sur del país. Cabe mencionar que nos encontramos en pleno periodo de lluvias por lo que estos procesos se registraran a lo largo de la temporada influenciadas o no por el Fenómeno de El Niño Costero.



FIGURA N° 2

Anomalías de Radiación en Onda Larga (ROL)



1.3.- CONCENTRACIÓN DE OZONO ATMOSFÉRICO

El comportamiento de la concentración de ozono también influyó en la variabilidad espacial y temporal de la radiación ultravioleta en el país. Se debe tener presente que el ozono atmosférico permite el amortiguamiento del ingreso de la radiación ultravioleta a la superficie terrestre motivo por el cual su estudio es importante para determinar los lugares con posibles incrementos o disminuciones en su intensidad. Claro está que la variabilidad de la radiación ultravioleta también está supeditada a otras variables como las atmosféricas y astronómicas. Para obtener valores de ozono se tienen que realizar mediciones desde tierra o también desde satélites. Los equipos denominados Espectrofotómetros Dobson son considerados los primeros equipos de medición del ozono y se encuentran distribuidos a nivel mundial. Asimismo, los satélites como el Aura y Suomi proveen información de ozono,

para lo cual cuentan con sensores especializados.

Durante el mes de diciembre el comportamiento del ozono atmosférico sobre nuestro país ha oscilado mayormente entre 255.0 UD y 257.5 UD (menor al mes pasado), especialmente en la ciudad de Lima (costa), mientras que en la región andina central tales concentraciones oscilaron entre 245.0 UD y 247.5 UD. Esta disminución, con respecto al mes pasado, se debe mayormente a la mayor actividad en cuanto a las reacciones fotoquímicas por efecto de la mayor intensidad de la radiación solar ultravioleta propios del acercamiento a la estación astronómica de verano, así como a la mayor incidencia de circulaciones de viento zonales en la estratósfera baja que no permiten el incremento del ozono. Se debe mencionar que los procesos físicos que ocurren en la atmósfera continúan siendo influenciados por el calentamiento del mar sobre el Pacífico ecuatorial y que a través de ondas se llegan a alterar, modificando parte de la circulación atmosférica en niveles altos. A esto se agrega la influencia de la erupción del volcán Hunga Tonga Hunga Ha'apai en enero del 2022 en el Océano Pacífico Sur trasladando toneladas de vapor de agua hacia la estratósfera el cual podría estar afectando las concentraciones de ozono atmosférico en la región tropical, muy aparte de las regiones ubicadas en latitudes medias y altas del hemisferio sur.

A lo largo de toda la Cordillera de los Andes de América del Sur, las concentraciones de ozono atmosférico son menores debido a la menor masa atmosférica (regiones con color azul o celeste). Las regiones un poco claras de color amarillo representan zonas con mayor concentración de ozono. Como se mencionó en el párrafo anterior, la circulación Brewer- Dobson juega un papel muy importante en la distribución espacial y temporal de las concentraciones de ozono en el globo.

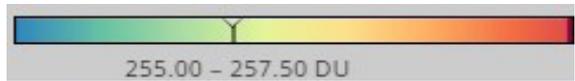
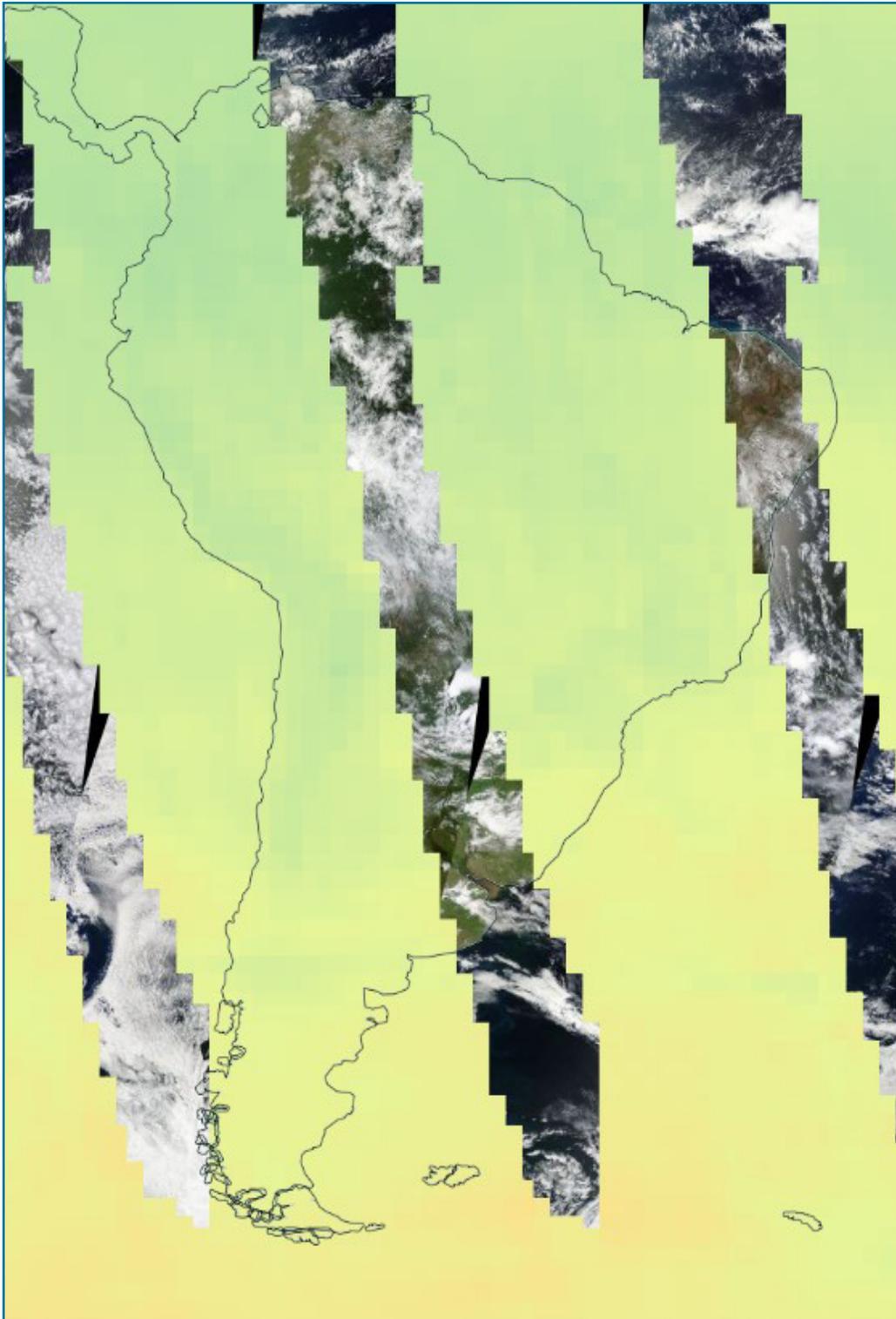
Cabe mencionar que climáticamente, las concentraciones de ozono en esta época del año, tienden a disminuir debido a aspectos de circulación de los vientos, así como a la estacionalidad y procesos fotoquímicos.

En la figura 3 se muestra un día típico del mes de diciembre mostrando concentraciones de ozono atmosférico sobre Sudamérica (día 23 de diciembre). Imagen obtenida del Aura (OMI). Concentraciones menores en latitudes bajas (regiones de color azul o azuladas), mientras que en latitudes medias las concentraciones son mayores.



FIGURA N° 3

Concentración de Ozono Atmosférico Sudamérica (OMI)



1.4.- ÍNDICE ULTRAVIOLETA (IUV)

IUV PROVENIENTE DEL CAMS

En la figura 4, se muestra la distribución de la radiación ultravioleta característico del mes de diciembre, en América del Sur, expresados en IUV proporcionados por CAMS para el día 17 de diciembre a las 13:00 horas locales. Para el caso de nuestro país se observan niveles entre Alto a Extremadamente Alto (IUV de 8 a 19) mayormente en la sierra sur debido a la poca ocurrencia de lluvias por efecto de la variabilidad de la Alta de Bolivia en niveles altos de la tropósfera. En los últimos días del mes este sistema se reactivó posicionándose mayormente sobre Perú y Bolivia. En la costa norte los IUV oscilaron entre 9 y 13 considerados como Alto a Extremadamente Alto, debido a buenas condiciones de tiempo especialmente hacia el mediodía, así como a bajas concentraciones de ozono atmosférico propios de la temporada. La costa central tuvo más bien condiciones de cielo nublado a despejado registrando valores de IUV que oscilaron entre 8 y 12 considerados entre Muy Alto a Extremadamente Alto. En la costa sur, los niveles de radiación ultravioleta oscilaron entre 9 y 14.

En lo concerniente a la región andina, la radiación ultravioleta tuvo un comportamiento variable, debido principalmente a fenómenos meteorológicos que permitieron la ocurrencia de lluvias tanto en el lado occidental como oriental. En la sierra norte si bien es cierto que se registraron precipitaciones debido a la incursión de masas de aire húmedas provenientes del este como producto de la influencia de la Alta de Bolivia, también es cierto que estas no fueron muy persistentes en el tiempo a pesar de la estacionalidad (próximos a la estación de verano), lo cual permitió que los niveles de radiación ultravioleta llegaran a incrementarse. La cantidad de aerosoles presentes en la región norte del país, fue determinante para el registro de esos niveles donde la profundidad óptica estuvo oscilando entre 0.10 a 0.40 considerados como atmósfera “relativamente turbia”. Los niveles de radiación ultravioleta en la región andina norte del país estuvieron oscilando entre 7 y 11 de IUV. En cambio, en la región sur, debido a la presencia de condiciones de buen tiempo, durante parte del mes, las concentraciones de aerosoles fueron bajas con valores menores a 0.35 pero el factor que permitió una disminución, fue la variabilidad de la Alta de Bolivia en suposición e intensidad, no dejando desarrollar procesos para la activación de células convectivas generadoras de precipitación. A partir de la última semana del mes se reactivaron las precipitaciones, especialmente en la región norte. Los valores de IUV oscilaron entre 10 y 19 considerados como Muy Alto a Extremadamente Alto.

En gran parte de la selva, se presentaron condiciones de cielo cubierto con ocurrencia de precipitaciones incluso por encima de sus valores normales, en

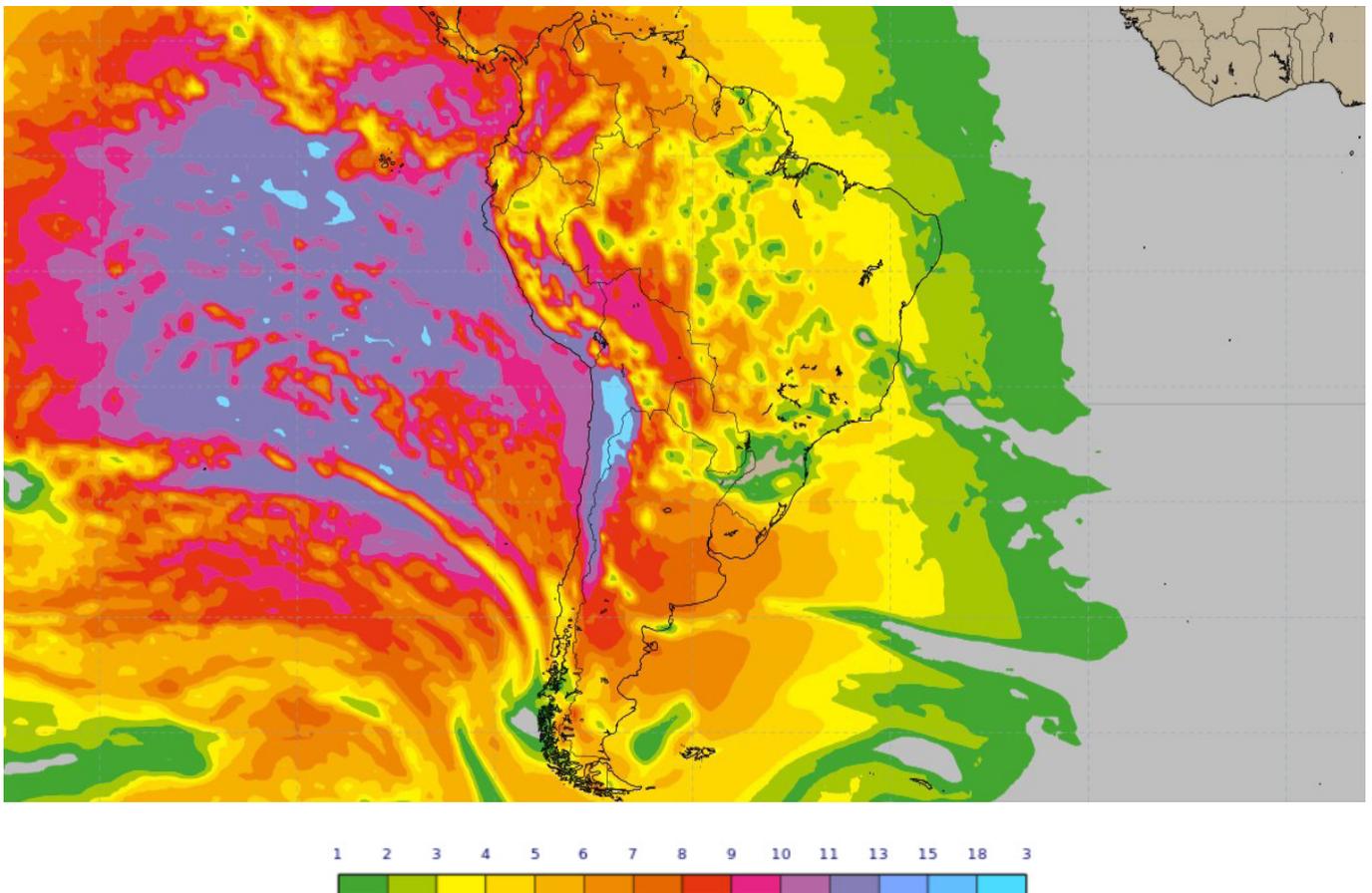


otras más bien se registraron un déficit de lluvias. Los IUV oscilaron entre 7 y 12 considerados entre Alto a Extremadamente Alto.

Por otro lado, se debe mencionar que, dada la variabilidad de las condiciones meteorológicas en casi todo el país (con mayor incidencia en la región norte y andina sur), los niveles de radiación UV han estado afectos a dicho comportamiento, así como al astronómico. En gran parte de las regiones se incrementaron, mientras que en otras se mantuvieron similares al mes anterior y otras incluso disminuyeron como el caso de Huánuco.

FIGURA N° 4

Mapa de IUV en América del Sur (17 diciembre 2023 Hora: 13:00 Local)



IUV PROVENIENTE DE MEDICIONES EN SUPERFICIE

Costa

En la ciudad de Lima (Jesús María) el IUV mensual fue de 6, superior al mes de noviembre, considerado como un nivel de riesgo para la salud como Alto,

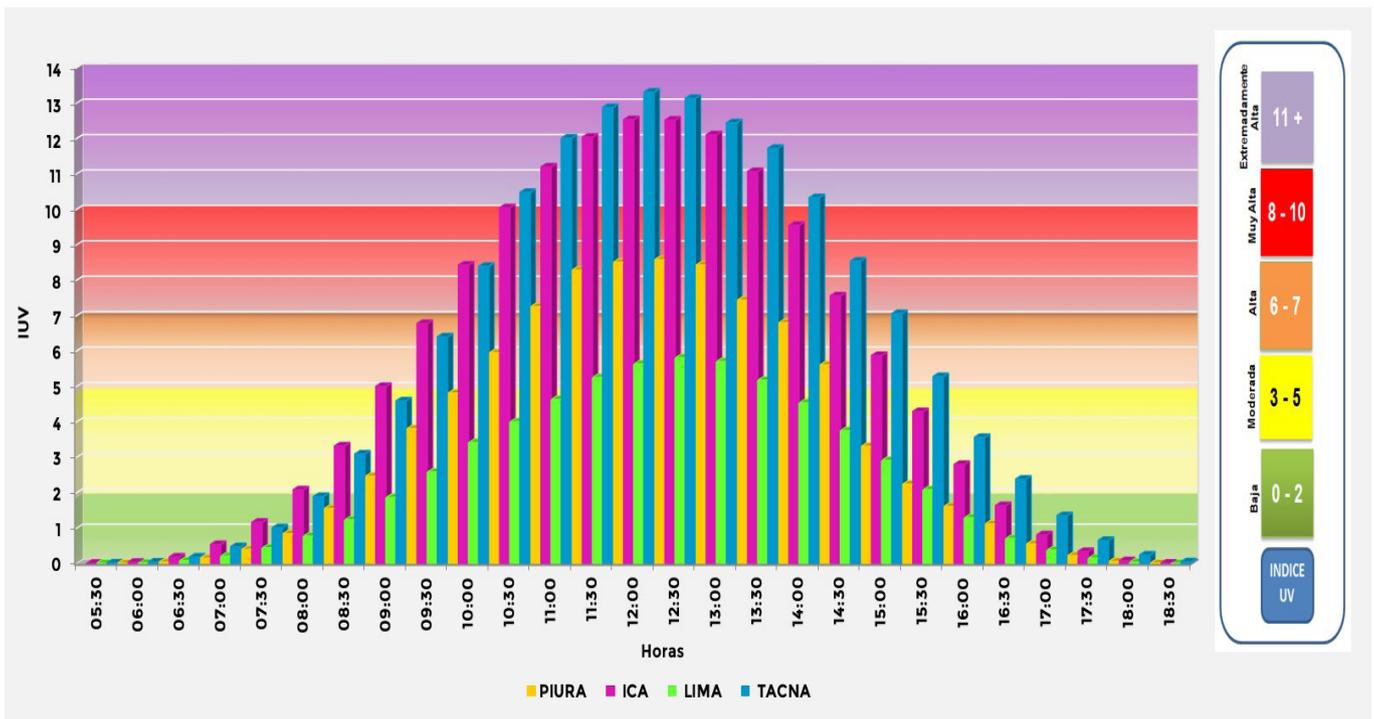
mientras que el valor máximo fue de 8. Los valores de IUV en el mes oscilaron entre 3 y 8 (valores inferior y superior, superiores al mes pasado). Figura 5.

En la ciudad de Ica el IUV promedio mensual fue de 13 considerado como un nivel de riesgo para la salud de Extremadamente Alto, mientras que los valores máximos oscilaron entre 4 y 15 considerados entre Moderados a Extremadamente Altos.

En la ciudad de Tacna el IUV promedio mensual fue de 13 considerado como Extremadamente Alto, mientras que los valores máximos de IUV oscilaron entre 12 y 15.

En la región norte de nuestro país como la ciudad de Piura, el IUV promedio del mes, fue de 9 considerado como Muy Alto. Los valores máximos de IUV oscilaron entre 8 y 11.

FIGURA N° 5
Indice promedio de radiación ultravioleta en el mes de diciembre de 2023 para las ciudades de Piura, Ica, Lima y Tacna (Costa)



Cabe mencionar que, en la costa norte, las condiciones meteorológicas continuaron con presencia de cobertura nubosa media y alta, durante el mes, donde se registraron precipitaciones en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Por lo general se registraron condiciones húmedas con anomalías positivas que oscilaron entre 30% a 400%, como consecuencia de la invasión de masas de aire húmedas provenientes de la Amazonía

en niveles medios de la tropósfera. La temperatura del agua de mar por encima de sus valores normales en $+3.0^{\circ}\text{C}$ tuvo también gran influencia en el desarrollo de sistemas convectivos permitiendo que los caudales de los ríos se incrementaran debido al gran poder evaporante de la atmósfera. Las temperaturas del aire continúan por encima de sus valores climáticos debido a lo mencionado anteriormente. Se han registrado vientos del norte los cuales trasladan masas de aire cálido hacia las costas permitiendo que la sensación térmica se incremente sustancialmente. Debido a estos factores, así como a la concentración de ozono, la radiación ultravioleta se incrementó en el mes de diciembre.

Cabe resaltar que diciembre es un mes intermedio entre la primavera y el verano dado de que a partir de 21 astronómicamente empieza la estación del verano austral donde los sistemas atmosféricos empiezan a reacomodarse para dar inicio a la temporada más cálida del año. En ese sentido, la tendencia del régimen térmico es al incremento, así como una disminución de la humedad relativa. La formación de neblinas, aún, es característica en parte del litoral peruano.

En la costa central, la cobertura nubosa presente en el mes de diciembre, al igual que el mes pasado, fue de textura media, debido a condiciones de cielo cubierto a nublado con ocurrencia de algunas precipitaciones tipo lloviznas especialmente en horas de la mañana y tarde. La persistencia de este tipo de cobertura nubosa ha ido disminuyendo a lo largo de los días para dar paso a la presencia de nubosidad media y alta, con días soleados. En las primeras horas del día, aún se han venido registrando nubes bajas tipo stratos, con presencia de neblinas en el litoral costero. Hacia mediodía las condiciones de tiempo fueron cambiando para dar paso a condiciones de cielo nublado (altostratos) a despejado, permitiendo que los niveles de radiación UV promedio mensual, por lo general, se incrementen dado el inicio de la estación de verano desde fines de mes. Cabe resaltar que las condiciones normales de la temperatura de agua de mar frente a la costa central permitieron que se registren dichas características.

En la costa sur las condiciones meteorológicas continuaron siendo mejores a los de la costa central y norte, con cielo mayormente despejado hacia el mediodía, en algunos momentos se registraron nubosidades medias tipo altostratos y altocúmulos. Los niveles de radiación ultravioleta máximo, fueron mayores al mes pasado, con niveles de riesgo entre Muy Alto y Extremadamente Alto. Dichas condiciones se debieron a que se registraron temperaturas de agua de mar cercano a sus valores normales con cierta tendencia a presentar anomalías negativas.



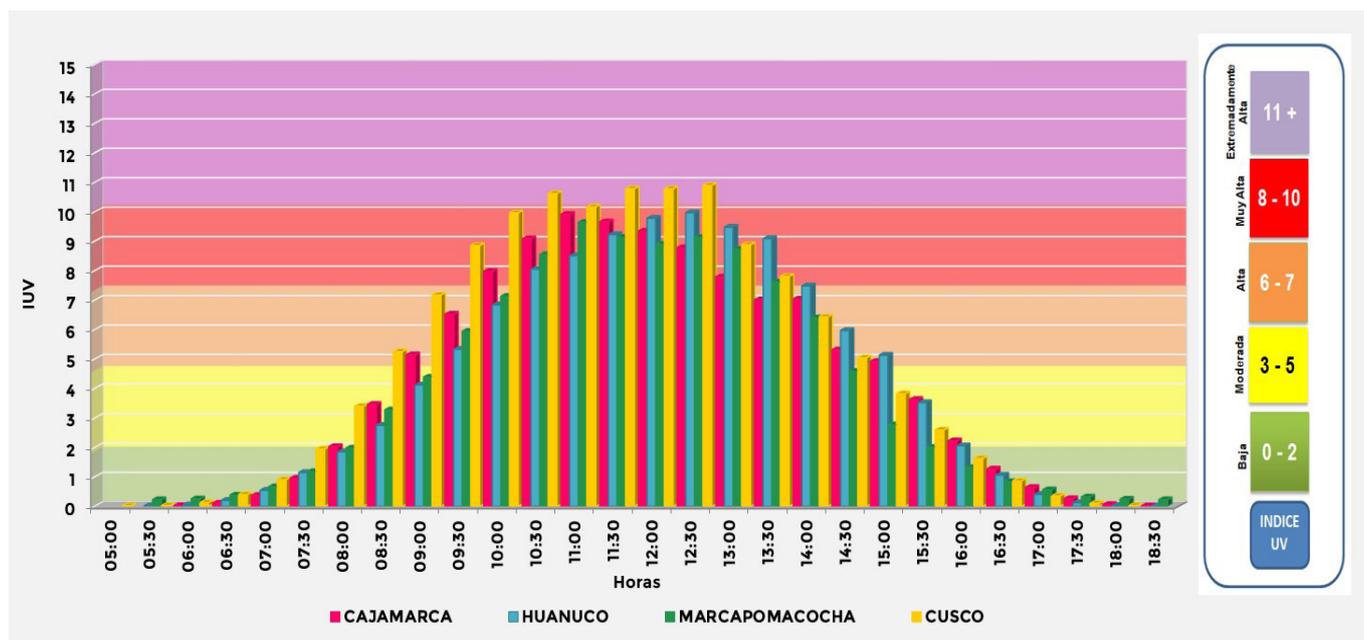
Sierra

En las ciudades de la sierra el comportamiento temporal y espacial fue el siguiente en el distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, departamento de Junín, se registró un IUV promedio mensual de 10 considerado como Muy Alto, mientras que los valores diarios oscilaron entre 7 y 17 (Alto a Extremadamente Alto). En este mes el IUV máximo fue superior al mes anterior debido a factores astronómicos, así como a mejores condiciones de tiempo a pesar de la presencia de cobertura nubosa espesa, generando precipitaciones hasta incluso por encima de sus valores normales. Por otro lado, la alta profundidad óptica de la atmósfera, no impidió que los niveles de radiación ultravioleta se incrementen.

En la ciudad de Cusco el IUV promedio mensual fue de 11 considerado como Extremadamente Alto, mientras que el valor máximo fue de 17. Los IUV oscilaron entre 4 y 17 durante el mes. El comportamiento radiativo tuvo una tendencia relativamente estable en cuanto a los valores máximos, parecidos al mes anterior, debido a la continuidad en cuanto al registro de precipitaciones por efecto del desarrollo de nubes de gran desarrollo vertical, los cuales no permitieron que la radiación ultravioleta se incremente. En Cajamarca, así como en la sierra de Piura, Lambayeque y La Libertad se registraron condiciones húmedas con anomalías de precipitación entre 100% a 400%, así como también en regiones de la sierra central principalmente, debido a circulaciones de vientos provenientes del este.

FIGURA N° 6

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de diciembre 2023 para algunas regiones de la sierra.



Selva

El comportamiento de la radiación ultravioleta en estas regiones está supeditado a los sistemas atmosféricos como la Alta de Bolivia, Anticiclón del Atlántico Sur y la Zona de Convergencia Intertropical. La Alta de Bolivia estuvo ubicado entre Bolivia y Brasil con una tendencia hacia el sur de Bolivia motivo por el cual generaron precipitaciones intensas sobre nuestro país, especialmente en el norte y centro. Asimismo, se registraron vientos del este transportando humedad hacia la selva norte y central del país permitiendo la ocurrencia de precipitaciones hasta por encima de sus valores normales. El comportamiento de las precipitaciones en la región de la selva ha sido algo variable dado de que en algunas localidades más bien se registraron déficits de lluvias permitiendo un incremento en los niveles de radiación ultravioleta, con valores de IUV entre 9 y 13 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas entre Muy Alto a Extremadamente Alto.

Cabe mencionar, que las mayores precipitaciones se registran en estas regiones dadas las condiciones meteorológicas propias de la temporada (periodo de lluvias), así como la presencia de gran cantidad de vapor de agua producto de la evapotranspiración de los bosques.

Cabe resaltar que el poder de reflectancia es bajo dada la gran cobertura vegetal existente lo cual permite absorber gran parte de la radiación en onda corta.

Por otro lado, debemos seguir mencionando, que la variable meteorológica que influye grandemente en los niveles de radiación ultravioleta es la cobertura nubosa, el cual se ha incrementado en la sierra norte y central del país debido a sistemas de circulación regional (Alta de Bolivia) asociados por momentos al evento cálido que se viene presentando en nuestras costas, denominado El Niño Costero, especialmente en la zona norte. En la región sur se registraron condiciones de relativamente húmedas, especialmente en la zona oriental, mientras que en la región occidental se registraron anomalías negativas permitiendo que la radiación UV siga ingresando en forma casi directa a la superficie terrestre y se incremente.

La dinámica de la atmósfera en niveles altos y medios producidos por la interacción océano-atmósfera ha continuado su impacto especialmente en la costa norte y central, así como en la vertiente oriental de los andes. Estos procesos afectaron grandemente la intensidad de la radiación ultravioleta.

COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EN LIMA METROPOLITANA

OZONO ATMOSFÉRICO

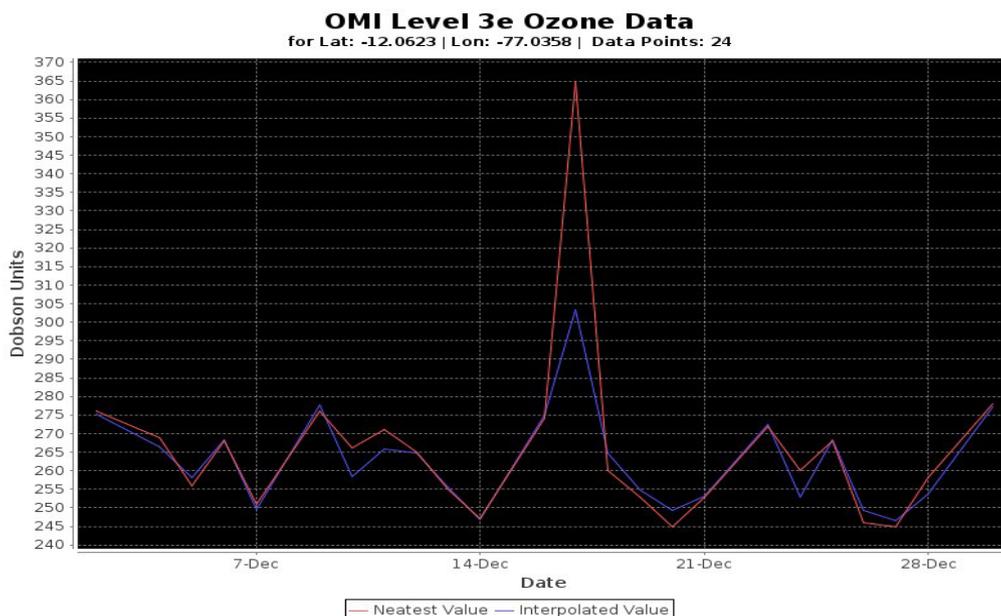
En la figura 7 se puede apreciar el comportamiento temporal del ozono atmosférico sobre Lima Centro (OMI) durante el mes de diciembre. Las concentraciones oscilaron entre 275.0 UD a 245.0 UD mayormente, con un promedio mensual de 261.4 UD, lo cual guarda una cierta relación con el mapa de ozono obtenido a través de la plataforma OMI donde las concentraciones de Lima estuvieron oscilando entre 255 UD a 257.5 UD. Cabe mencionar que durante el mes de diciembre normalmente se registran cada vez mayores reacciones fotoquímicas, debido al inicio de la estación de verano, así como a un incremento en los niveles de radiación ultravioleta, lo que hace que las concentraciones de ozono a nivel de la tropósfera sean más dinámicas y cada vez menores.

Es importante mencionar que existen factores que intervienen en el comportamiento de la radiación ultravioleta, uno de ellos es el ozono atmosférico, debido a su gran poder absorbente especialmente en longitudes de onda menores a 330 nm (nanómetros).

Para que en un lugar exista mayor o menor concentración de ozono interviene también la circulación atmosférica tanto a nivel de alta tropósfera como de baja estratósfera. En algunas ocasiones se pueden registrar intrusiones de ozono a la tropósfera por estos procesos lo cual permitiría su incremento afectando los niveles de radiación ultravioleta.

FIGURA N° 7

Ozono atmosférico sobre Lima Centro. Diciembre 2023



NUBOSIDAD

Conocer la variabilidad de la radiación ultravioleta en el tiempo es importante y para ello se necesita saber el comportamiento de la cobertura nubosa para determinar con exactitud su valor. Es por ello que en la figura 8 se muestra lo mencionado para el mes de diciembre en Lima Centro, donde continúa registrándose cobertura nubosa baja hacia el mediodía, durante parte del mes.

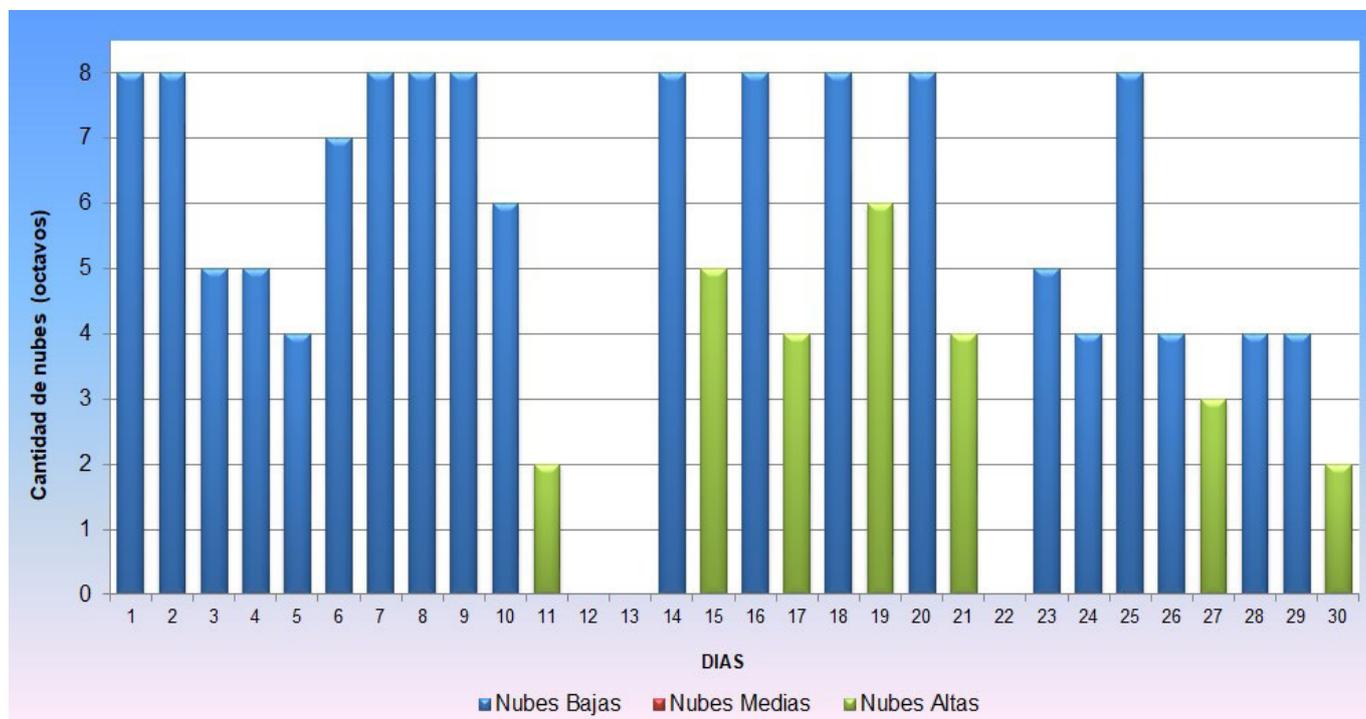
La nubosidad, predominante de la estación meteorológica Campo de Marte, fue del tipo stratos de textura media principalmente en horas de la mañana y tarde con ocurrencia de precipitaciones tipo lloviznas, especialmente en la tercera década del mes. Asimismo, se registraron tres (03) días con cielo despejado, trece (13) con cielo parcialmente nublado y catorce (14) días con cielo cubierto. Asimismo, durante la primera década del mes se registró cielo cubierto y a partir de la segunda, cielo nublado a despejado. Estas condiciones de tiempo asociados a la subsidencia del aire, favorecieron, por lo general, a un ligero incremento de la radiación ultravioleta, tanto a nivel promedio mensual como máximo, aunque en algunos lugares se mantuvieron similares al mes anterior.

Cabe mencionar, que en un mismo día se pueden registrar los tres tipos de nubosidades, dependiendo obviamente de las condiciones meteorológicas del lugar. En este mes, no se registraron días con tipos de nubosidad al mismo tiempo.

La radiación ultravioleta está bastante relacionada con la cantidad, tipo y textura de la nubosidad. En cielo despejado la radiación ultravioleta se incrementa, mientras que, en cielo cubierto con nubosidad baja, disminuye (amortigua el paso de la radiación UV). En el presente mes, en parte de los distritos, los promedios mensuales de IUV registraron un ligero aumento (Lima este, norte y centro), mientras que en otros se mantuvieron similares.



FIGURA N° 8
Nubosidad sobre Lima Centro



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: Figura 9.

Lima Norte: El promedio del IUV del mes fue de 8 considerado como Muy Alto (barras de color amarillo) y se dio a las 12:00 horas debido a condiciones de humedad moderadas (entre 50% a 64%). Los IUV máximos oscilaron entre 4 y 11 considerados como niveles de riesgo para la salud entre Moderado y Extremadamente Alto.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 80% a 90%, considerados todavía altos. La concentración de humedad con respecto al mes pasado ha continuado registrando menores valores lo cual estaría relacionado por una mayor subsidencia de masas de aire, permitiendo la disminución de días totalmente cubiertos (especialmente a partir de la segunda década del mes) para dar paso a días nublados con el registro de un día con precipitación ligera tipo lloviznas. La tendencia es que estos valores continúen disminuyendo durante el mes de enero, debido al establecimiento de la estación de verano austral.

Durante un 94% de días del mes los niveles de radiación ultravioleta estuvieron por encima de 6 considerados como niveles de riesgo Alto a Muy Alto.

Lima Centro: El promedio IUUV del mes fue de 6 considerado como Alto (barras de color verde) y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 62% a 76%). Los IUUV máximos oscilaron entre 3 y 8 considerados entre Moderado y Muy Alto.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 80% y 91% considerados todavía altos. La tendencia es a seguir disminuyendo por efecto del mayor calentamiento de la atmósfera por razones netamente astronómicas aunados en cierta manera con el periodo cálido que se viene registrando en nuestras costas, aunque cada vez con menor intensidad acercándose a condiciones normales (temperatura de agua de mar).

Durante el 81% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 6 considerados como niveles de riesgo Alto.

Lima Este: El promedio del IUUV del mes fue de 8 considerado como Muy Alto (barras de color morado) y se dio a las 12:00 horas debido a condiciones de humedad relativamente bajas (entre 48% a 55%). Los IUUV máximos oscilaron entre 4 y 11 considerados entre Moderado y Extremadamente Alto.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 80% y 91% considerados altos. La tendencia es más bien a que disminuya por los motivos ya antes expuestos.

Durante el 94% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 6 considerados como niveles de riesgo Alto a Extremadamente Alto.

Se debe tener en cuenta que, en la estación de verano, la humedad atmosférica empieza a disminuir paulatinamente debido a factores tanto astronómicos como meteorológicos como el viento, la presión atmosférica y vientos del norte (especialmente en la costa), pero la influencia continua de las anomalías positivas de temperatura de agua de mar, especialmente en la costa norte, podrían afectar este comportamiento. Por otro lado, tal como se mencionó en el boletín anterior, el Anticiclón del Pacífico Sur continúa afianzándose en cuanto a su intensidad, permitiendo la ocurrencia de procesos de subsidencia lo cual permite el incremento de la temperatura y ocurrencia de lluvias, en las regiones que son influenciadas por estos sistemas. A nivel país, estaría permitiendo un mayor aumento en la intensidad de la radiación ultravioleta.

Los microclimas de algunos distritos intervienen en las condiciones de tiempo

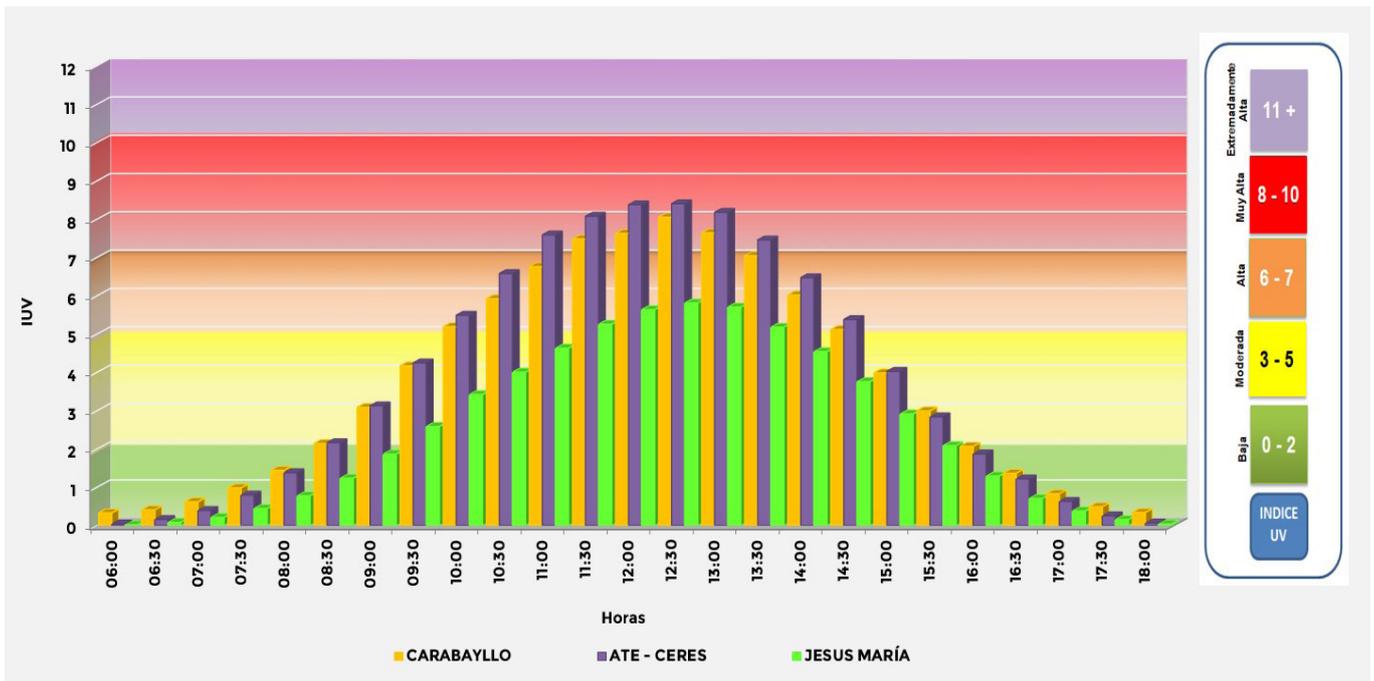


con respecto a otras, por ello es importante una vigilancia de las condiciones meteorológicas de dichos lugares. Se suma a este efecto, las condiciones cálidas de viento provenientes del Pacífico.

En el mes siguiente dicha humedad debe continuar presentando una tendencia a la disminución con respecto a lo registrado en el mes de diciembre.

FIGURA N° 9

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de diciembre 2023 para distritos de la ciudad de Lima



II.- TENDENCIA DE LOS ÍNDICES IUV PARA EL MES DE ENERO 2024

A Nivel Nacional

Se debe tener presente que el mes de enero es un periodo donde se establecen mayormente condiciones meteorológicas características propias de la estación astronómica de verano como son el establecimiento de la Alta de Bolivia, la zona de convergencia del Atlántico sur y la Zona de Convergencia Intertropical. Asimismo, se observa un incremento de las temperaturas a nivel nacional, así como el establecimiento de una continuidad en el régimen de

lluvias especialmente en la región andina de nuestro país. Por otro lado, el Anticiclón del Pacífico Sur muestra un incremento en presión producto de la subsidencia del aire en esa región permitiendo condiciones de buen tiempo en toda la costa con días bastante soleados.

Es importante saber que la Alta de Bolivia, sistema de presión en altura permite el ingreso de masas de aire húmedas desde la cuenca amazónica hacia nuestro país. Asimismo, el desplazamiento del sistema denominado Zona de Convergencia Intertropical hacia el sur del continente sudamericano incentiva la actividad convectiva ocasionando lluvias.

En ese sentido, las proyecciones que determinan esas características aunadas aún a los efectos de la interacción océano-atmósfera, son las siguientes:

Para el caso de la costa central, los índices IUV promedios mensuales continuarán presentando condiciones con tendencia al incremento, debido al establecimiento de la estación del verano austral, así como a la permanencia, aún, de condiciones relativamente cálidas por efecto del Fenómeno de El Niño Costero. Las anomalías positivas de temperaturas de agua de mar cada vez van decreciendo para dar paso a condiciones normales. Las perspectivas meteorológicas permiten considerar condiciones de buen tiempo, especialmente en horas cercanas al mediodía. La presencia de neblinas aún continuará en este mes, debido a los vientos provenientes del sur, así como la presencia de nubosidad baja del tipo stratos, con ocurrencia de algunas precipitaciones tipo lloviznas o garúas, generalmente en las primeras o últimas horas del día. La cantidad de aerosoles, así como la profundidad óptica de la atmósfera será menor al mes pasado, en algunos momentos se registrarán concentraciones altas y en otros bajas, por lo mismo que es un mes bastante cálido y encima tiene la influencia del Fenómeno de El Niño Costero. La intensificación del Anticiclón del Pacífico Sur permitirá registrar vientos y masas de agua oceánica frías lo cual permitirá la disminución de las anomalías positivas de agua de mar. De acuerdo a estas condiciones, la concentración de vapor de agua en la atmósfera, tendrá una tendencia a la disminución. Las concentraciones de ozono atmosférico continuarán con una tendencia hacia la disminución durante el mes de enero, debido a mayores procesos fotoquímicos, por lo que los niveles de radiación ultravioleta continuarán presentando un incremento. La temperatura del aire, debido a las consideraciones mencionadas anteriormente, seguirán registrando valores por encima de sus normales permitiendo que se presenten días con buenas condiciones de tiempo.

En el mes de enero los IUV en la costa central registrarán valores entre 8 y 13 como promedios mensuales. Los valores máximos de IUV oscilarán entre 9 y 15 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas entre



Muy Alto a Extremadamente Alto. Cabe mencionar que estos valores se registrarán mayormente en horas cercanas al mediodía local, o sea entre las 11 am y 1:30 pm.

La costa sur continuará presentando mejores condiciones de tiempo con respecto a la costa central debido a que viene siendo afectada por condiciones normales con tendencia a presentar anomalías negativas de temperatura de agua de mar. El sistema denominado Anticiclón del Pacífico Sur continuará incidiendo en las condiciones meteorológicas de la región dado de que aún seguirá registrando valores altos ocasionando, en momentos, mayor flujo de masas de aire provenientes de latitudes altas y medias. En los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, la frecuencia de días con brillo solar, continuará incrementándose debido al régimen térmico del agua de mar y en algunos casos a vientos del norte en la tropósfera baja, los cuales serán cálidos y secos. Las condiciones en la costa sur serán más cálidas con respecto al mes pasado.

En el caso de la costa norte, el comportamiento será el siguiente: continuarán registrándose condiciones de cielo nublado a despejado con nubosidad media y alta tipo alto cúmulos, alto stratos y cirrus, debido a la interacción entre masas de aire provenientes del norte y del este, así como a la interacción océano-atmósfera con ocurrencia de precipitaciones bastante aisladas, como consecuencia de las anomalías positivas de la temperatura de agua de mar afectando los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. A pesar de la ocurrencia de estos procesos los niveles de radiación ultravioleta continuarán incrementándose especialmente hacia el mediodía en gran parte de la región.

Debido a lo mencionado, los valores promedios mensuales del índice UV en toda la costa norte y sur, estarán oscilando entre 10 y 13 respectivamente, ligeramente superiores al mes pasado, considerados como niveles de riesgo Muy Alto a Extremadamente Alto. La intensidad de la radiación solar empezará a incrementarse paulatinamente alcanzando sus mayores picos entre fines de enero y principios de febrero, debido a factores astronómicos como meteorológicos. Como el mes de enero por lo general es un mes mayormente cálido, ahora con las condiciones del Fenómeno El Niño Costero aumenta la sensación térmica permitiendo en algunos casos la formación de “islas de calor” afectando la salud de la población.

En el caso de ciudades de la sierra los índices UV, presentarán también una tendencia al ascenso, debido a factores mencionados anteriormente sumándose a ello el efecto de la altitud. Aún seguirán registrándose días con cielo nublado a cubierto con tendencia a presentar menos días con cielos despejados, especialmente en el sur, debido a la ocurrencia de lluvias. Hay que tener en cuenta que el sobrecalentamiento del agua de mar ha disminuido en



la costa central para dar paso a condiciones normales, pero aun así continuará relacionado con la ocurrencia de algunos procesos de precipitación especialmente en la sierra norte. Serán característicos la presencia de vientos del este en niveles altos de la tropósfera lo cual permitirá el desarrollo de procesos de precipitación especialmente en la región norte y central del país. A pesar de la ocurrencia de estos procesos, la radiación ultravioleta continuará incrementándose a medida que pasen los días.

En la sierra norte, las condiciones atmosféricas seguirán siendo influenciadas por grandes sistemas generadoras de lluvia como por ejemplo la Alta de Bolivia, así como de la Zona de Convergencia Intertropical los cuales estarán más activos en este periodo propios de la estación de verano. A ello se suma la influencia océano-atmosférica el cual permitirá cierta variabilidad en los procesos de lluvia. Los sistemas atmosféricos que condicionan el tiempo y clima en el Perú se encuentran ya en el hemisferio austral lo cual permite conocer el comportamiento de la distribución espacial y temporal de la radiación ultravioleta. El régimen térmico continuará incrementándose cada vez más hacia el mediodía a medida que nos acerquemos hacia finales del mes de enero y quincena de febrero Cabe mencionar que en el mes de enero las concentraciones de ozono continuarán disminuyendo sobre nuestro país dada la intensa actividad fotoquímica en la atmósfera.

En ese sentido, los niveles de radiación ultravioleta tendrán una tendencia al incremento a pesar de tener condiciones meteorológicas variables. Habrá días en donde probablemente disminuyan, por factores netamente locales, pero la tendencia es a seguir incrementándose. A estas condiciones, también llega a sumar las concentraciones de aerosoles donde la profundidad óptica será alta debido al aumento en la concentración de humedad atmosférica provenientes del este como producto de la intensificación de la Alta de Bolivia.

Para el caso específico de la sierra central, las condiciones serán algo parecidas a las del norte, pero con menor incidencia en cuanto a lluvias. Se presentarán días entre nublados a cubiertos y en casos hacia el mediodía, con cielo despejado permitiendo el incremento en los niveles de radiación ultravioleta. La prevalencia de la Alta de Bolivia sobre el límite entre Bolivia y Brasil o al sur del país altiplánico, permitirá la formación de nubosidad del tipo cumulonimbos o nimbostratos generando precipitaciones intensas afectando la intensidad de la radiación ultravioleta. Se debe tener conocimiento de que nuestro país, se encuentra en periodo lluvioso por lo que se espera la ocurrencia de la misma en forma casi continua.

En la sierra sur, las condiciones meteorológicas continuarán presentando periodos relativamente húmedos, especialmente en el lado oriental de las mismas. En el lado occidental también se registrarán lluvias, pero no serán de



mucha intensidad. Cabe mencionar que los vientos del este aportarán cierta cantidad de humedad en esta parte del país, pero no será suficiente para el desarrollo óptimo de algunos cultivos. Estos procesos permitirán que los niveles de radiación ultravioleta se incrementen especialmente en las zonas donde se registre cielo despejado a nublado. En función a ello la profundidad óptica será moderado debido a la menor transparencia de la atmósfera.

De acuerdo a estas tendencias, en toda la región andina, los índices UV oscilarán entre 11 y 16 como promedios mensuales, considerados como un nivel de riesgo Extremadamente Alto para la salud de las personas. Los valores máximos de IUV serán de 19 aproximadamente.

En la región de la selva las condiciones meteorológicas y ambientales continuarán obedeciendo a sistemas sinópticos propios de la región, como por ejemplo la ubicación e intensidad de la Alta de Bolivia y de la Zona de Convergencia Intertropical. Continuarán registrándose precipitaciones producto de circulaciones regionales, así como de procesos convectivos generados por masas de aire provenientes de la región amazónica. Estos procesos en conjunto, continuarán incidiendo en la variabilidad espacial y temporal de la radiación ultravioleta. Los IUV oscilarán entre 9 y 13 como valores promedios del mes considerados como niveles de riesgo entre Muy Alto a Extremadamente Alto. Los valores máximos de IUV, pueden llegar al nivel 14.

A nivel de Lima Metropolitana

Para el caso de los distritos de la ciudad de Lima se registrarán IUV entre 8 y 11 como valores promedios, considerados como niveles de riesgo entre Muy Alto y Extremadamente Alto para la salud de las personas. Los valores máximos de radiación ultravioleta se registrarán en los distritos del este y norte con valores de IUV entre 10 y 12, mientras que niveles un poco menores en los distritos del centro, sur y oeste (IUV entre 9 y 11, debido a condiciones atmosféricas muy particulares aunados al periodo cálido. Se debe mencionar que la ciudad de Lima tiene una variedad de microclimas lo que hace que las distintas localidades presenten condiciones meteorológicas, mayormente, diferentes, permitiendo que la radiación ultravioleta también varíe. Las condiciones normales con tendencia a frías de la temperatura de agua de mar, “moldearán” las condiciones de tiempo sobre varios distritos de la ciudad capital.



III.-CONCLUSIONES

1. De la vigilancia realizada en el mes de diciembre, se concluye que la intensidad de la radiación ultravioleta en la región andina, ha continuado por lo general, con una tendencia al ascenso. En algunos lugares particulares más bien disminuyó como Huánuco y en otras se mantuvo similar como Cusco y Cajamarca. Estas variabilidades se registraron debido a la presencia de nubosidad de gran desarrollo vertical como los cumulonimbos o Cúmulos, los cuales permitieron una disminución del nivel de la radiación ultravioleta. La profundidad óptica fue muy alta reflejando gran parte de la radiación solar. En la región sur las condiciones de lluvia por el lado oriental se debieron principalmente a la presencia de vientos del este en niveles altos de la tropósfera por activación de la Alta de Bolivia.
2. Las concentraciones de ozono sobre nuestro país incidieron en los niveles de radiación ultravioleta tanto en la costa como en la sierra y selva. Sobre la costa central el ozono osciló entre 255.0 UD y 257.5 UD registrando valores de IUV entre Alto a Extremadamente Alto, mientras que en la región andina las concentraciones de ozono oscilaron entre 245.0 UD y 247.5 UD con valores de IUV entre Muy Alto a Extremadamente Alto. Finalmente, en la selva el ozono osciló entre 250,0 UD y 252.5 UD con valores de IUV entre Alto a Extremadamente Alto.
3. En la región norte del país se registraron precipitaciones intensas en los departamentos de Tumbes, sierra de Piura, Lambayeque y Cajamarca con una profundidad óptica alta permitiendo que la radiación ultravioleta sea similar al mes pasado.
4. En la costa central, por lo general, los índices UV tuvieron un comportamiento al alza, especialmente en los departamentos de Ancash, Lima e Ica. Este incremento se debió principalmente a condiciones de buen tiempo mayormente producto de condiciones normales de temperatura de agua de mar, así como a la intensificación del Anticiclón del Pacífico Sur.
5. En la costa norte se registraron días con condiciones de buen tiempo con nubosidad media mayormente tipo alto cúmulos hacia el mediodía permitiendo el registro de altos niveles de radiación ultravioleta. En los lugares donde se registraron intensas precipitaciones como en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, la radiación ultravioleta se mantuvo similar al mes de diciembre.



-
6. La costa sur por lo general ha presentado buenas condiciones de tiempo hacia el mediodía, debido a que las anomalías de temperatura de agua de mar han estado cercano a sus valores normales incluso con una ligera tendencia al enfriamiento lo cual ha permitido que el flujo de vientos del sur, por efecto de la intensificación del Anticiclón del Pacífico Sur, no permitiera el desarrollo de procesos convectivos afectando la intensidad de la radiación ultravioleta.
 7. En los distritos de la ciudad de Lima, la radiación ultravioleta tuvo un comportamiento variable; en algunos distritos fue similar al mes anterior (Ceres) y en otros se incrementaron (Carabayllo y Lima Centro) llegando a la conclusión de que Lima ciudad tiene una serie de microclimas los cuales determinan su comportamiento temporal. A esto se suma la influencia de las condiciones océano-atmosféricas el cual ha presentado valores de temperatura de agua de mar cercano a sus normales con una tendencia al enfriamiento. El pronóstico de la radiación ultravioleta para el mes de enero, es continuar con el alza.



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. Vannia Aliaga Nestares valiaga@senamhi.gob.pe

Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico:
Ing. Jhojan Rojas Quincho jprojas@senamhi.gob.pe

Análisis y Redacción:
Ing. Orlando Ccora Tuya occora@senamhi.gob.pe
Tco. Rosalinda Aguirre Almeyda

Suscríbete para recibir la edición digital al enlace:
<https://forms.gle/i9ihhWPu7TyTbSyGA>

Próxima actualización: 15 de febrero de 2023



**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