

Noviembre 2025
vol. 11

**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	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 noviembre 2025 en las diferentes ciudades de nuestro país, se observó que los Índices UV promedios mensuales, registraron, por lo general, un comportamiento hacia el ascenso, como producto del mayor establecimiento de la estación astronómica de primavera, donde se registraron incrementos en la temperatura, especialmente en la zona central y sur del país, donde se han mantenido por encima de sus valores climáticos, como en el caso específico de la temperatura máxima. Las mayores precipitaciones se han registrado en el lado norte del país. Los cambios de las condiciones meteorológicas se han venido evidenciando cada vez ya que los procesos físicos propios de la estación, empezaron a manifestarse en forma rápida. A pesar de estas condiciones registradas, los niveles de riesgo para la salud de las personas, han estado entre Muy Alta a Extremadamente Alta, a nivel de promedios mensuales. Cabe resaltar que gran parte de nuestro litoral, estuvo influenciada mayormente, por fluctuaciones negativas de la temperatura de agua de mar, con presencia aún de condiciones de cielo cubierto a nublado con escasas precipitaciones tipo lloviznas durante parte del mes, especialmente en la costa central, debido todavía a la influencia de sistemas sinópticos como el Anticiclón del Pacífico Sur así como a los flujos de viento en niveles bajos de la atmósfera, los cuales permitieron mantener concentraciones de vapor de agua en la atmósfera, los cuales han ido disminuyendo paulatinamente hacia fines de mes como producto del mayor establecimiento de la estación de primavera. En el norte también se registraron condiciones con cielo nublado durante parte del mes, debido a la influencia continua de condiciones relativamente cálidas en cuanto a temperatura de agua de mar (TSM), así como condiciones frías en la costa sur. En la región andina norte las condiciones meteorológicas han ido cambiando paulatinamente, incrementándose la continuidad de los procesos de ocurrencia de precipitaciones (aumento de procesos convectivos) debido a sistemas de circulación atmosférica especialmente a nivel de 500 hPa, permitiendo la presencia de vientos del este con aporte de humedad proveniente de la Amazonía. En la región amazónica, se registraron condiciones de radiación ultravioleta mayores al mes pasado, debido al cambio de estación, así como a factores astronómicos, lo cual ha permitido registrar una atmósfera más húmeda en varias regiones de nuestro país, como la sierra y selva.

Asimismo, en lo que respecta al régimen térmico del aire, especialmente la temperatura máxima, ha registrado un comportamiento mayormente cercano a sus valores climáticos en gran parte del país, con algunas excepciones como en la sierra central y sur, así como en la sierra norte occidental quienes registraron anomalías positivas, mientras que las anomalías negativas se registraron principalmente en la región oriental norte. En la selva mayormente condiciones normales. Con respecto a las precipitaciones se han registrado superávits mayormente en gran parte de la sierra norte y algunas regiones de la sierra central, mientras que en la sierra sur oriental ha sido menor comparada a las otras.

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

Se debe tener presente que climáticamente el mes de noviembre se caracteriza porque es un mes de transición al verano y en muchas zonas del país se está iniciando la temporada de lluvias, asimismo, los sistemas atmosféricos propios de la estación se van reforzando y estabilizando, tal es así que el sistema denominado la Alta de Bolivia el cual se presenta en niveles altos de la tropósfera, se posiciona e intensifica en la región central-oriental del Brasil incentivando los flujos de viento de este a oeste, los cuales trasladan la humedad de la región amazónica hacia la región andina, presentando condiciones favorables para la presencia u ocurrencia de lluvias, pudiendo en algunos casos dependiendo de la intensidad de los flujos, generar trasvases en la costa.

En esta temporada por lo general se presenta la incursión de vientos a nivel superficial, provenientes del norte, aunque aún no es característico, pero condiciona la presencia de una mayor frecuencia de días soleados tanto en la costa central como en la costa sur. Por otro lado, se evidencian incrementos paulatinos de la temperatura del aire a nivel nacional, asimismo es característico la disminución de lloviznas y neblinas en la región costera.

En el presente año durante el mes de noviembre se observaron las siguientes condiciones: en toda la costa, se ha continuado registrando condiciones de temperatura mínima mayormente cercanos a sus valores normales con una ligera tendencia más bien a condiciones entre cálidas en el norte, con anomalías positivas entre 1.0°C a 3.0°C, y frías en la zona sur, con anomalías negativas entre -1.0°C a -3.0°C debido a mejores condiciones de tiempo atmosférico así como anomalías negativas de la temperatura de agua de mar cuyos valores han continuado oscilando entre 0.5.0°C y 1.5°C, en gran parte de la costa peruana.. En otras localidades de la costa como en el norte, las condiciones térmicas se acercaron mayormente a sus valores normales,

debido a ciertas fluctuaciones de la temperatura del agua de mar mayormente con anomalías positivas, durante gran parte del mes. Cabe mencionar que los departamentos de Piura y Tumbes han estado afectados, por varios meses, por esta variabilidad los cuales han incidido grandemente en las condiciones meteorológicas de estos departamentos.

La costa sur ha continuado registrando condiciones relativamente frías de la TSM influenciando el régimen térmico de la superficie terrestre, pero con una ligera tendencia al ascenso durante el mes. Con respecto al sistema denominado Anticiclón del Pacífico Sur (APS), ésta ha continuado disminuyendo en intensidad, así como también a registrado un ligero desplazamiento hacia el este, lo cual ha permitido que se formen regiones con anomalías negativas de la temperatura de agua de mar permitiendo que los vientos del sur tengan una mayor intensidad en algunos periodos del mes, lo que ha conllevado a un moderado ingreso de vientos fríos. Durante el mes de noviembre la sensación térmica ha registrado un incremento, propios del mayor establecimiento de la estación de primavera.

Los departamentos afectados por estas anomalías entre lo normal a negativas de la TSM fueron Tacna, Moquegua, Arequipa e Ica.

En la sierra norte, las condiciones térmicas fueron mayormente cercano a sus valores climáticos, asimismo, se registraron regiones, con anomalías positivas como por ejemplo en los departamentos de Cajamarca, Lambayeque y La Libertad. En la zona norte como en el sur de Cajamarca se registraron anomalías positivas cuyos valores oscilaron entre 1.0°C y 4.0°C. En toda la región del norte, predominaron vientos provenientes del este en niveles altos de la tropósfera (500 hPa y 200 hPa), los cuales permitieron la presencia de condiciones de mal tiempo debido a la mayor presencia de cobertura nubosa. Debido a este proceso y a otros netamente locales, las temperaturas registraron condiciones normales propios de la estacionalidad. Debido justamente al ingreso de humedad provenientes del este en niveles medios y altos de la atmósfera, así como a factores locales, los niveles de radiación UV registraron un incremento a nivel promedio mensual, mientras que, en lo referente a valores máximos, sufrieron el mismo comportamiento (comportamiento parecido al mes anterior).

En la sierra central las condiciones térmicas, estuvieron mayormente dentro de sus normales, claro está que también se registraron anomalías negativas como positivas, pero con menor cobertura espacial. Dichas anomalías localizadas estuvieron oscilando entre 1.0°C a 3.0°C y se registraron en los departamentos de Pasco, Junín y sierra de Lima. Durante el mes, se registraron precipitaciones relativamente intensas debido a la influencia de los vientos

del este los cuales proporcionaron humedad tanto en la sierra central como en la sierra norte. Cabe recalcar que en esta temporada nuestro país se encuentra en época de lluvias el cual permite la presencia de condiciones mayormente húmedas. La concentración de aerosoles se ha incrementado permitiendo una mayor frecuencia de días con cielo nublado a cubierto afectando la intensidad de la radiación ultravioleta.

En la sierra sur las condiciones fueron entre normales y frías, dado de que se registraron anomalías negativas de temperatura mínima entre -1.0°C a -4.0°C especialmente en el lado oriental abarcando departamentos de Apurímac, Arequipa, Puno, Moquegua y Tacna. El registro de escasos procesos convectivos en la sierra sur debido a los vientos del oeste en niveles bajos de la tropósfera determinó el comportamiento de dicha variable térmica. Debido a la ocurrencia de estos procesos atmosféricos, los niveles de radiación ultravioleta registraron un ligero incremento comparados al mes anterior, tanto a nivel promedio mensual como valores máximos.

En la región de la selva las condiciones de temperatura mínima registraron prácticamente valores normales con anomalías positivas entre 1.0°C y 2.0°C , pero bastante puntuales como en los departamentos de Loreto, San Martín y Puno. La circulación de los vientos ha permitido el registro de tales condiciones.

Cabe mencionar que el régimen térmico ha tenido cierta influencia en los valores de radiación UV en los departamentos mencionados anteriormente aunados a los escasos procesos convectivos desarrollados en la región.

Con respecto a las temperaturas máximas, se registraron condiciones entre normales a cálidos. En la región central y sur del país se registraron mayormente condiciones cálidas debido a los flujos del oeste en niveles medios de la atmósfera, inhibiendo el desarrollo de los procesos convectivos generadores de precipitaciones.

A lo largo de la costa peruana las condiciones térmicas, al igual que el mes pasado, estuvieron cercanos a sus valores normales, con algunas regiones con temperaturas más altas. En el caso de la costa norte, se ha continuado registrando anomalías positivas en parte del departamento de Tumbes y parte sur de Piura, los valores oscilaron entre 1.0°C a 3.0°C , mientras que, en la costa de Lambayeque y La Libertad las temperaturas tuvieron un comportamiento bastante cercano a sus valores climáticos. En la costa central el comportamiento térmico fue variable, entre normal a cálido, con anomalías positivas, cuyos valores oscilaron entre 1.0°C a 2.0°C , especialmente en los departamentos de Lima e Ica.

En la costa sur las condiciones térmicas si bien es cierto se acercaron a sus valores climáticos, pero la tendencia fue a presentar condiciones cálidas (anomalías positivas) cuyos valores oscilaron entre 1.0°C a 4.0°C como en los departamentos de Arequipa y Moquegua y parte de Tacna. Es preciso señalar que el régimen de temperaturas en toda la costa continúa siendo influenciada por las condiciones oceanográficas, vale decir por la temperatura de agua de mar, los cuales registraron anomalías relativamente positivas, en gran parte del litoral, con excepción de la costa central.

Para el caso específico del departamento de Tumbes, se debe mencionar que mayormente han registrado anomalías positivas de la temperatura de agua de mar en gran parte del mes, permitiendo su incidencia en las condiciones de tiempo atmosférico de la región. En la costa norte las condiciones de tiempo han continuado siendo entre nublado a despejado con nubosidad media y alta tipo altocúmulos y cirrus estratos respectivamente, mientras que en la costa sur mayormente nublado con nubosidad media tipo alto cúmulos y altos estratos (parecidos al mes pasado). En algunos días se registró nubosidad baja tipo estratos. En la costa central las condiciones fueron mayormente nublado a despejado con nubosidad media y alta en parte del mes.

En la región andina las condiciones térmicas fueron las siguientes: en la sierra norte el régimen térmico, se mantuvo entre normal a relativamente cálido, especialmente en la zona oriental norte del departamento de Cajamarca. Por otro lado, condiciones algo similares en la sierra de Piura, cuyos valores oscilaron entre 1.0°C a 2.0°C, mientras que en la sierra sur se registraron condiciones cálidas (mayormente), debido a la incursión de vientos del oeste en niveles medios y altos de la tropósfera los cuales permitieron días mayormente nublados a despejados en gran parte del mes. En la sierra central la tendencia fue a registrar condiciones variables con algunas localidades puntuales quienes registraron anomalías positivas entre 1.0°C a 4.0°C, especialmente en los departamentos de Huancavelica y Pasco

En la región de la selva, el régimen térmico máximo, registró condiciones normales, con excepción del departamento de San Martín, donde se registraron anomalías positivas con un valor entre 1.0°C a 2.0°C.

Estas condiciones térmicas aunadas al ligero incremento de la cantidad de vapor de agua debido a la época de lluvias, durante el mes, influyeron en dicho comportamiento. Ante esta situación, los niveles de radiación ultravioleta lograron registrar un valor promedio mensual superior al mes anterior.

En lo que respecta a las precipitaciones, el comportamiento fue el siguiente: en la costa norte las condiciones han sido variables entre deficitarias a super

.....

húmedas con superávits de hasta 800%, debido a los flujos del este que permitieron en ingreso de flujos de la Amazonía, asimismo se registraron condiciones secas en la región norte de Tumbes con déficits de hasta 100%. En otras regiones de la costa norte como por ejemplo Lambayeque y La Libertad las condiciones pluviométricas fueron con superávits de hasta 600%, En la costa central las condiciones pluviométricas fueron mayormente normales. En la costa sur las condiciones fueron también normales.

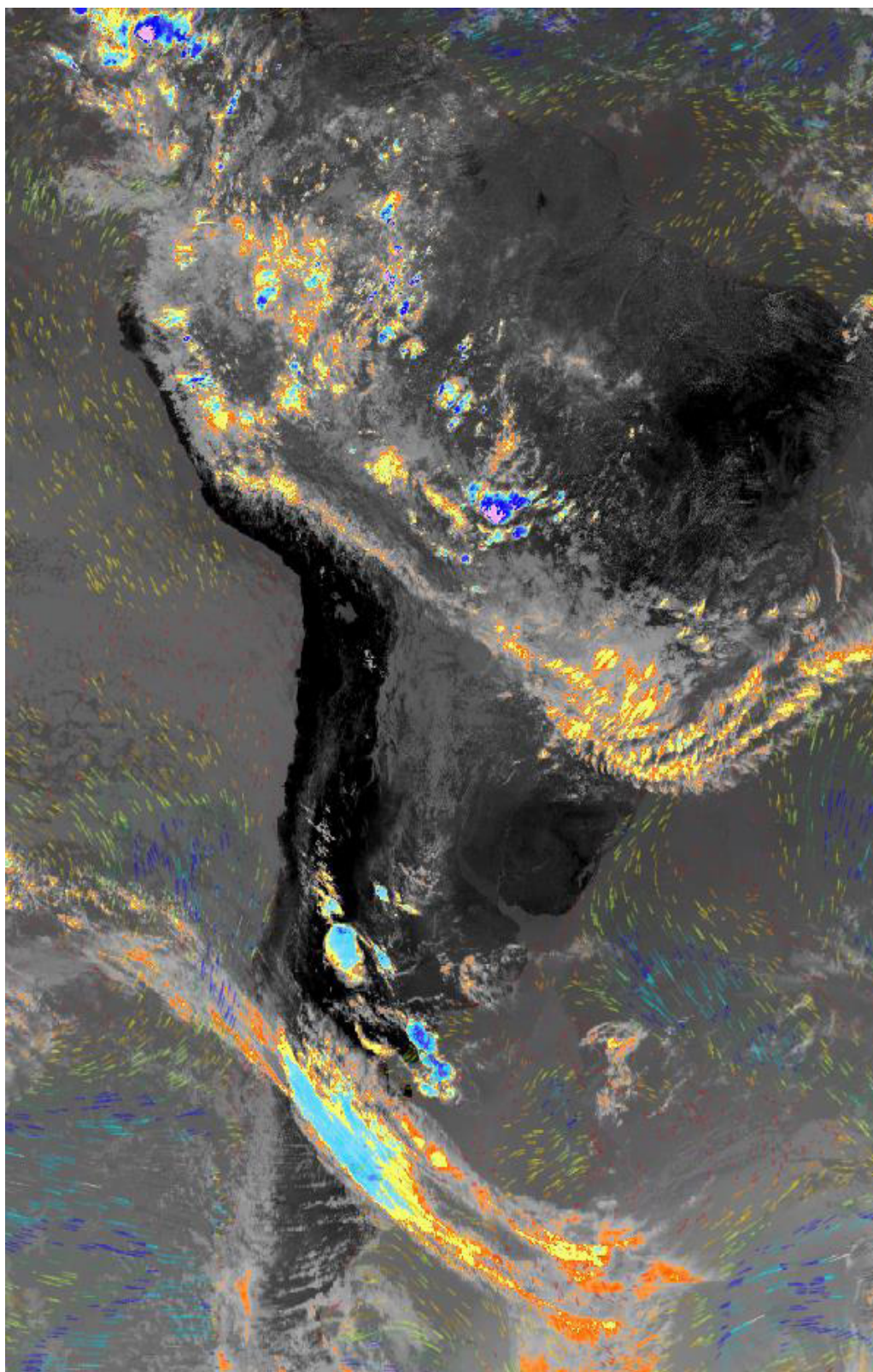
En la sierra norte, las condiciones fueron muy húmedas con superávits de hasta 400% especialmente en los departamentos de Cajamarca, Piura, Lambayeque y La Libertad. En la sierra central se registraron condiciones menos húmedas con superávits de hasta 100%, especialmente en el lado oriental de los departamentos de Ancash, Huánuco, Junín y Pasco, mientras que en lado occidental fue totalmente deficitario, con anomalías de -100%. En la sierra sur, fue algo similar con superávits de 60%, como en los departamentos de Puno y parte de Cusco (pero con poca cobertura territorial), mientras que en lado occidental totalmente deficitario con anomalías de -100% como en los departamentos de Ayacucho, Apurímac, Cusco, Arequipa, Puno, Moquegua y Tacna. Cabe mencionar que las precipitaciones registradas en la región andina norte, se debieron a la incursión de masas de aire húmedas provenientes del este, en niveles medios y altos de la tropósfera.

En la región de la selva norte, las condiciones han sido también con superávits, de hasta 800% en gran parte de la región, así como también en parte de la selva central. En la selva sur las condiciones pluviométricas han sido mayormente con condiciones normales.

Un ejemplo típico de las condiciones meteorológicas predominantes, especialmente en la segunda semana del mes de noviembre lo demuestra la imagen satelital del GOES 16 Canal 13 del día 15 a las 12:00 horas locales, tal como se aprecia en la Figura 1, donde se observaron condiciones húmedas en parte de la sierra central y norte del país, principalmente en el lado oriental. Los procesos convectivos generados fueron entre altos a muy altos. Dichas condiciones afectaron la intensidad de la radiación ultravioleta en las regiones mencionadas.

FIGURA N°1

Imagen que muestra condiciones húmedas en la sierra central y norte del país (lado oriental)



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 noviembre (Figura 2), según la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), ha registrado condiciones variables, entre normales, secas y muy húmedas en parte de la línea ecuatorial que pasa por América del Sur, afectando justamente a esta parte del continente. De acuerdo al análisis realizado en párrafos anteriores, lo registrado en superficie es más bien de condiciones húmedas en la región norte del país, mientras que, en la región sur, secas y en la región central, variables. En este caso la resolución de la imagen de ROL no muestra en cierta manera lo acontecido en superficie, especialmente en el norte. Para el caso de la región de Centroamérica, se muestran condiciones bastante húmedas, mientras que, en Sudamérica, condiciones mayormente secas.

Las condiciones húmedas en Centroamérica abarcaron países de Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá con valores que oscilaron entre -5 w/m^2 a -25 w/m^2 , mientras que las condiciones secas abarcaron países como: Cuba, Santo Domingo y Jamaica cuyos valores oscilaron entre 5 w/m^2 a 25 w/m^2 . En América del Sur, como se mencionó anteriormente, se registraron condiciones mayormente secas. En el caso de Perú, se observaron, de acuerdo al mapa de ROL, condiciones secas o anomalías positivas de ROL, con valores que oscilaron entre 5 w/m^2 a 15 w/m^2 , mientras que, en la región sur, condiciones normales a relativamente secas. En la región central oriental de Brasil (Brasilia) se registraron condiciones húmedas con valores de ROL entre -5 w/m^2 a -15 w/m^2 . El mayor núcleo de precipitación se registró en el Pacífico central abarcando países como Indonesia, Timor Oriental, Malasia, Myanmar, Tailandia, Vientan, Brunei y Filipinas principalmente, con valores que oscilaron entre -5 w/m^2 a -45 w/m^2 . En la región norte de Australia las condiciones fueron muy húmedas con valores de ROL entre -5 w/m^2 a -50 w/m^2 . En la región central y sur de Estados Unidos se registraron condiciones mayormente secas con valores que oscilaron entre 5 w/m^2 a 25 w/m^2 .

En el caso del Ártico se observaron condiciones bastante secas con valores de ROL que oscilaron entre 5 w/m^2 a 15 w/m^2 .

En parte del continente Antártico las condiciones fueron secas con valores entre 5 w/m^2 a 15 w/m^2 .

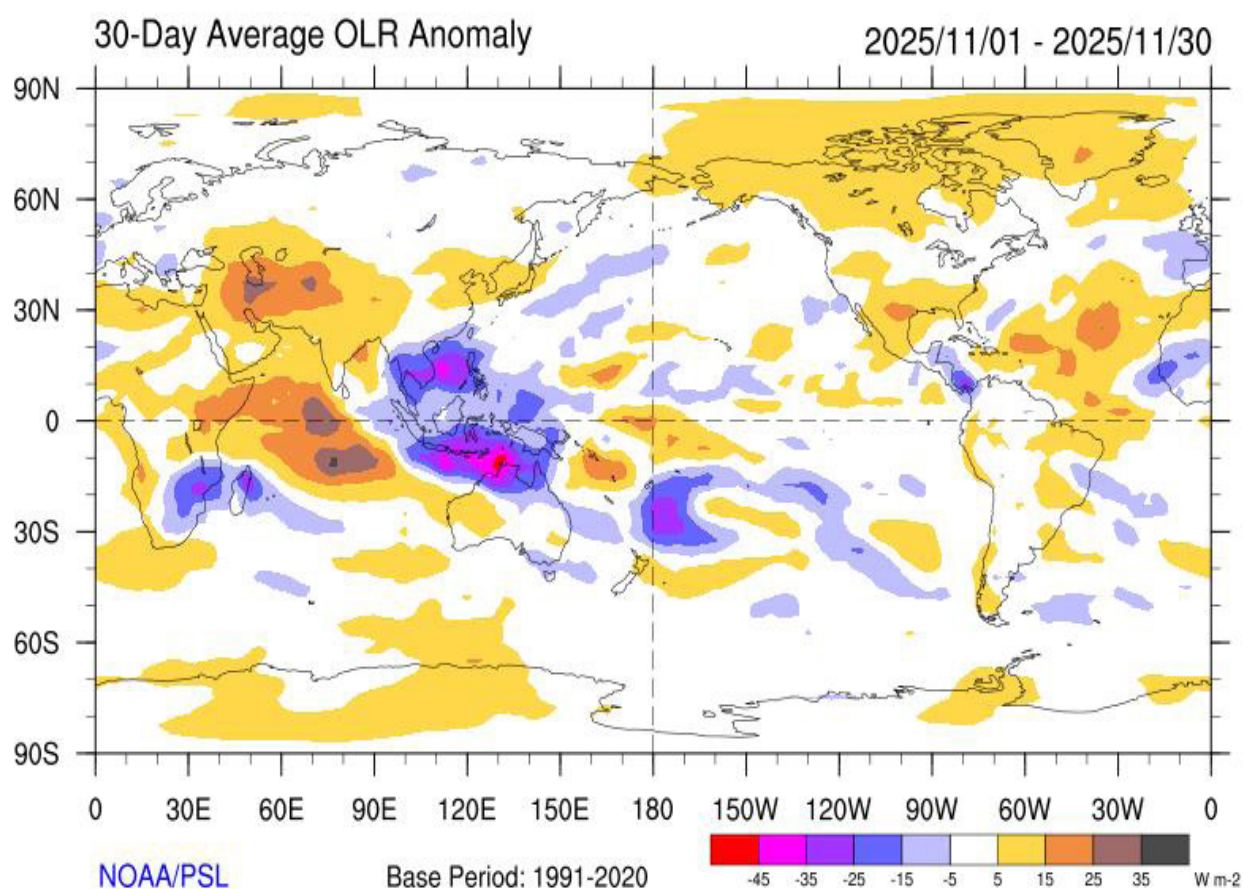
Según esta información, se han observado condiciones que permitieron que los niveles de radiación ultravioleta promedios mensuales hayan registrado, por lo general, un comportamiento hacia un incremento, debido a la

estacionalidad, así como a la variabilidad de la temperatura de agua de mar. Cabe mencionar que nos encontramos en la época de lluvias en el hemisferio sur, motivo por el cual se han registrado incrementos en las precipitaciones de varias regiones del mundo, lo cual se traduce en anomalías negativas de ROL, indicándonos moderadas a altas precipitaciones, por encima de sus valores climáticos, específicamente en la línea ecuatorial.

FIGURA N° 2

Anomalías de Radiación en Onda Larga (ROL)

Fuente: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)



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 noviembre el comportamiento del ozono atmosférico sobre nuestro país ha oscilado mayormente entre 250.0 UD y 252.5 UD (inferior al mes anterior), especialmente en la ciudad de Lima (costa), mientras que, en la región andina central, tales concentraciones oscilaron entre 240.0 UD y 242.5 UD (valores inferiores al mes pasado). En la sierra sur osciló entre 235.0 UD y 237.5 UD (inferior al mes pasado). Este decremento en la ciudad de Lima con respecto al mes pasado, se debió al menor ingreso de masas de aire con contenido de ozono sobre nuestro país, así como al incremento de la actividad fotoquímica, permitiendo que haya una menor relación de mezcla de ozono. Otro de los factores que pueden haber afectado este incremento, es el incremento de las concentraciones de vapor de agua en la baja y media estratósfera (100 hPa y 70 hPa). Cabe mencionar que, durante gran parte del mes, las concentraciones de ozono sobre nuestro país, disminuyeron.

Uno de los factores que permite la distribución de ozono atmosférico sobre el planeta, es la llamada circulación Brewer-Dobson, que permite trasladar la cantidad de ozono formado en la región tropical hacia latitudes medias y altas del planeta. Esta circulación es conducida por ondas atmosféricas, las cuales, dependiendo de su intensidad, permiten su distribución espacial. De acuerdo a la vigilancia en el mes de noviembre, del comportamiento de esta circulación, se observó que ha continuado registrando una ligera disminución en su velocidad, permitiendo un decremento en las concentraciones de ozono atmosférico.

Por otro lado, se continua con la influencia de la erupción del volcán Hunga Tonga Hunga Ha'apai en enero del 2022 (el cual va teniendo mayor

notoriedad) en el Océano Pacífico Sur el cual trasladó gran cantidad de vapor de agua hacia la estratósfera por lo que permitiría una cierta variabilidad, en este mes, en las concentraciones de ozono atmosférico en parte de la región tropical, muy aparte del impacto que tiene en 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, especialmente para Perú, afectando mayormente a la región central y sur del país como producto de la circulación atmosférica, así como de procesos fotoquímicos y a una menor masa atmosférica. De acuerdo a la figura 3, las regiones de color naranja a amarillas representan zonas con mayor concentración de ozono y las de color azuladas, el proceso contrario. Como se mencionó en el párrafo anterior, la circulación Brewer- Dobson, así como la QBO, juegan un papel muy importante en la distribución espacial y temporal de las concentraciones de ozono en el globo.

Climáticamente, las concentraciones de ozono en esta época del año, son ligeramente inferiores al mes de octubre y la tendencia para los siguientes meses es a continuar disminuyendo debido a la circulación de masas de aire estratosférico que permiten una menor mezcla de ozono, así como al incremento de las reacciones fotoquímicas.

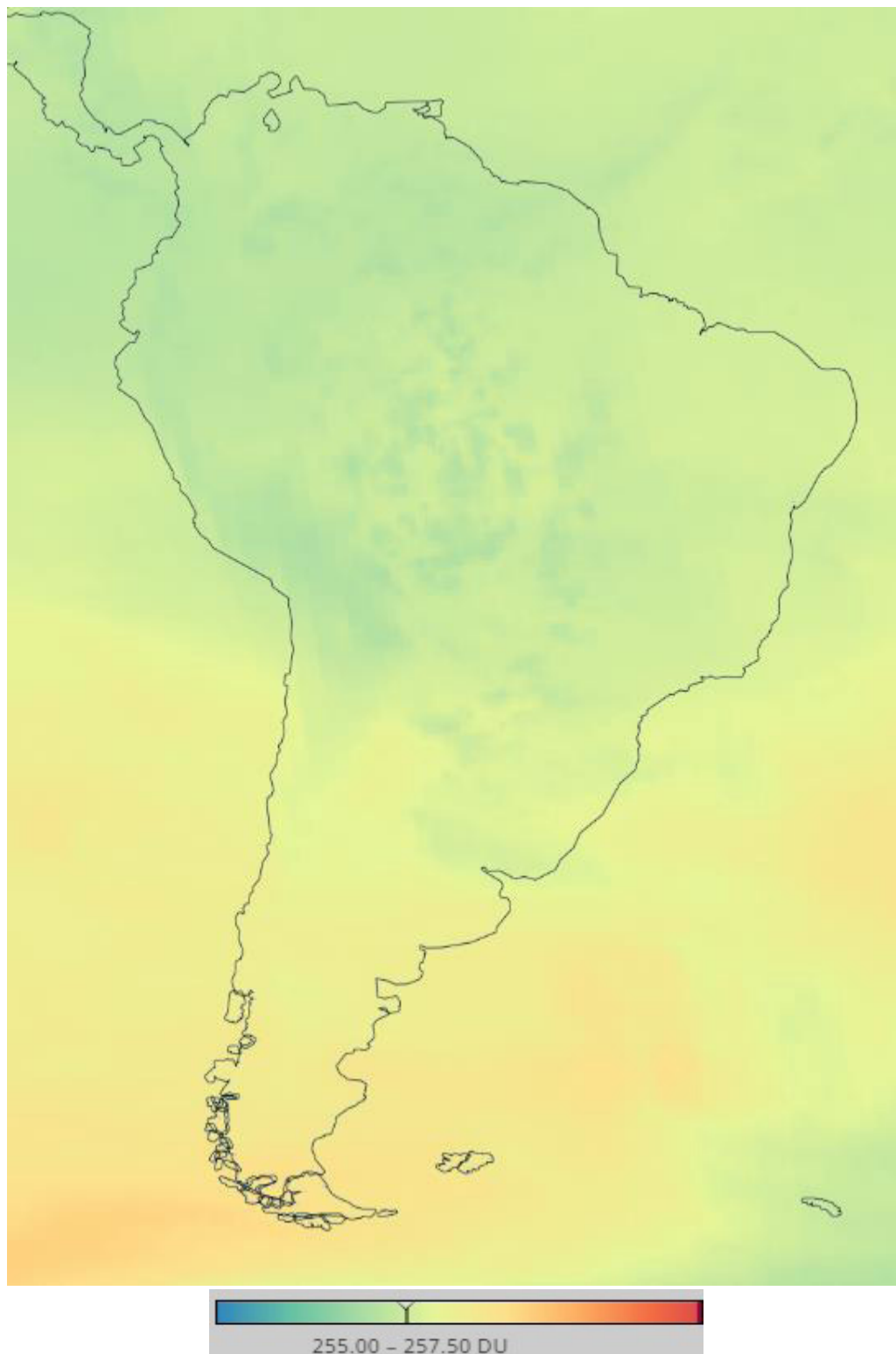
En la sierra central, las concentraciones de ozono disminuyeron en forma ligera debido a los vientos zonales negativos en la estratósfera baja, así como los provenientes del sureste y noreste, mientras que en el sur las concentraciones de ozono también disminuyeron debido a la escasa relación de mezcla al nivel de 70 hPa.

En la figura 3 se muestra un día típico del mes de noviembre mostrando concentraciones de ozono atmosférico sobre Sudamérica (día 10 de noviembre). Imagen obtenida del Suomi (OMPS). Concentraciones bajas en gran parte del Perú, como por ejemplo en la sierra del país, especialmente en el centro y sur, mientras que, en latitudes medias, muy superiores (regiones de color amarillo claro y anaranjado), debido a la circulación Brewer-Dobson, así como a los vientos del oeste. Por otro lado, en latitudes altas las concentraciones empezaron a incrementarse, pero en forma ligera debido a la desaparición del vórtice polar como consecuencia del mayor calentamiento de la atmósfera.

FIGURA N° 3

Concentración de Ozono Atmosférico Sudamérica (OMI)

Fuente: Satélite AURA



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 noviembre en América del Sur, expresados en IUV proporcionados por CAMS para el día 18 de noviembre a las 13:00 horas locales. Para el caso de nuestro país se observaron niveles entre Moderada a Extremadamente Alta (IUV de 5 a 20 como valores máximos), especialmente en la región central y norte del país, debido a la presencia de condiciones de tiempo entre cubierto a despejado durante el mes, así como por efecto de la altitud, claro está que también se han venido registrando días con desarrollo de procesos convectivos, especialmente hacia el mediodía, generando precipitaciones debido a la época de lluvias. A pesar de la ocurrencia de estos procesos generadores de mal tiempo, se registraron niveles de radiación ultravioleta con tendencia al incremento como producto del mayor establecimiento de la estación de primavera.

En la costa norte (departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad) las condiciones de lluvia fueron mayormente de superávits de hasta el 400%, permitiendo registrar, a pesar de ello, IUV máximos entre 5 y 11 considerados como Moderada a Extremadamente Alta. Durante el mes empezaron a disminuir las concentraciones de ozono, pero en forma ligera. La costa central ha registrado condiciones de tiempo variable durante el mes con presencia aún de cobertura nubosa baja. A pesar de ello, se registraron valores de IUV máximos que oscilaron entre 5 y 13 considerados entre Moderada a Extremadamente Alta. En la costa sur, los niveles de radiación ultravioleta oscilaron entre 12 y 15 considerados como Extremadamente Alta.

En lo concerniente a la región andina norte, la radiación ultravioleta tuvo un comportamiento al incremento, debido principalmente a factores de tiempo variable con presencia de cobertura nubosa baja y alta, los cuales originaron precipitaciones incluso por encima de sus valores normales, especialmente en el lado oriental. Se registraron vientos provenientes del este, al nivel de la tropósfera media y alta, con transporte de humedad en concentraciones moderadas, siendo característicos la presencia de nubes bajas y medias, así como nubes de desarrollo vertical. Un ligero descenso de las concentraciones de ozono, así como un incremento en la profundidad óptica de la atmósfera permitieron este proceso de ascenso.

En la sierra central, se registró algo similar al del norte, pero con menor intensidad, con registro de precipitaciones, especialmente en los departamentos de Huánuco, Pasco y Junín, con intensidades por encima de

.....

sus valores climáticos. La concentración de aerosoles fue algo mayor al mes anterior con valores entre 0.40 a 1.10 de profundidad óptica, debido a los procesos mencionados, permitiendo un cierto incremento en la intensidad de la radiación ultravioleta. Los niveles de radiación ultravioleta en la región andina central del país estuvieron oscilando entre 8 y 19 de IUV como valores máximos del mes. En la sierra sur, debido a la presencia de condiciones de tiempo, mayormente entre despejado y nublado en el lado oriental, las concentraciones de aerosoles oscilaron entre 0.35 a 0.80. Los valores de IUV oscilaron entre 8 y 18 considerados como Muy Alta a Extremadamente Alta.

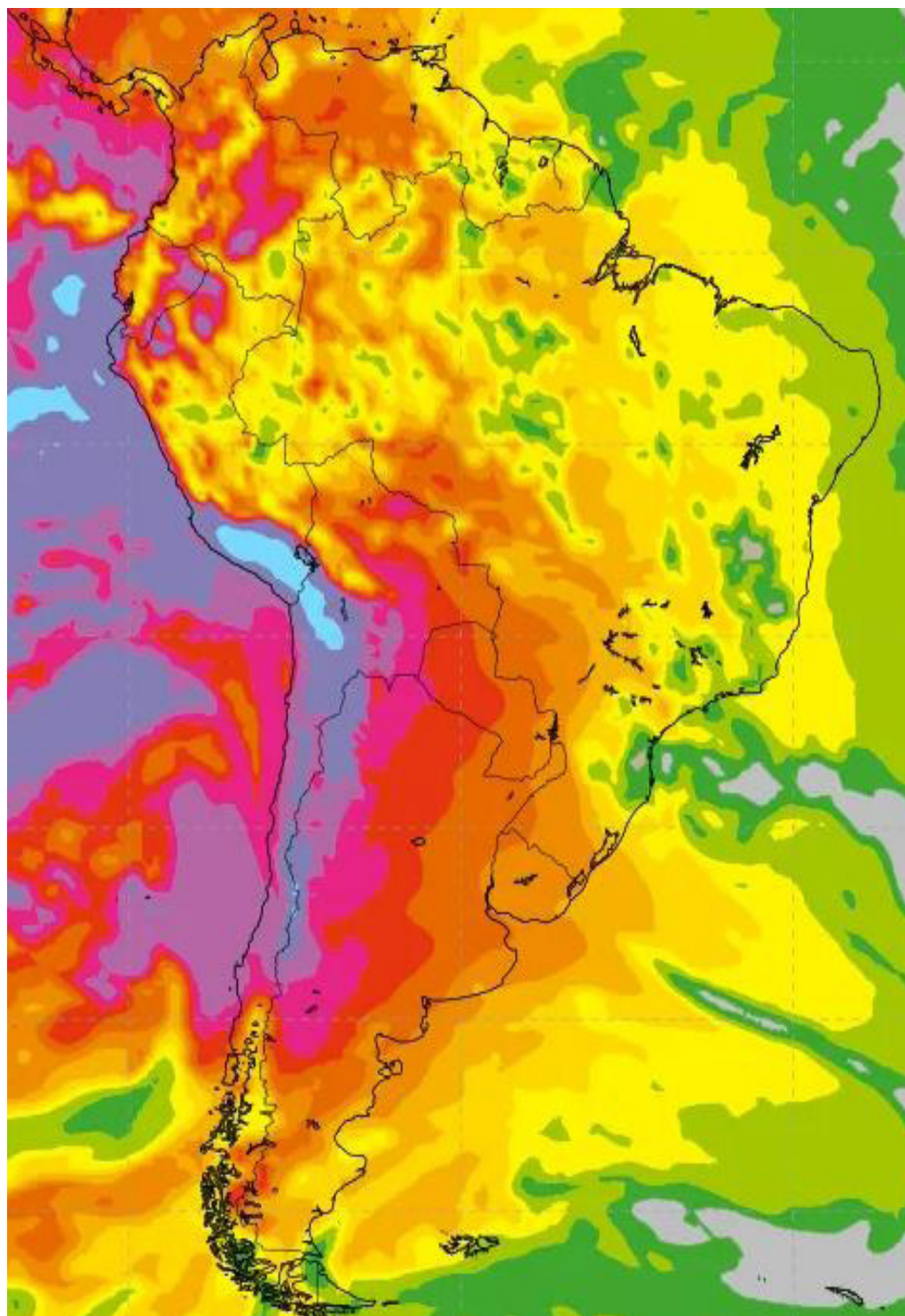
En gran parte de la selva, especialmente en el norte, se presentaron condiciones relativamente húmedas, con superávits de precipitación, de hasta 400% debido al aporte de humedad provenientes del este. En la selva central y sur se registraron condiciones mayormente normales, aunque esporádicamente se registraron superávits de precipitación como en el departamento de Madre de Dios y Ucayali. Se debe precisar que nuestro país se encuentra en pleno periodo lluvioso por lo que ya se han registrado precipitaciones por encima de sus valores climáticos debido a flujos de viento en niveles medios y altos de la tropósfera. Todos estos procesos afectaron el comportamiento espacial y temporal de la radiación ultravioleta registrando valores máximos que oscilaron entre 3 y 12 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas como Moderada a Extremadamente Alta (un poco menor al mes pasado).

Se debe mencionar que, dada la variabilidad de las condiciones meteorológicas en casi todo el país, debido al mayor establecimiento de la estación de primavera, los niveles de radiación UV han estado afectos a dicho comportamiento, así como al astronómico y a la variabilidad del ozono atmosférico, permitiendo un ascenso.

FIGURA N° 4

Mapa de IUV en América del Sur (18 noviembre 2025 Hora: 13:00 Local)

Fuente: Servicio de Monitoreo de la Atmósfera de Copernicus (CAM5)



IUV PROVENIENTE DE MEDICIONES EN SUPERFICIE

Costa

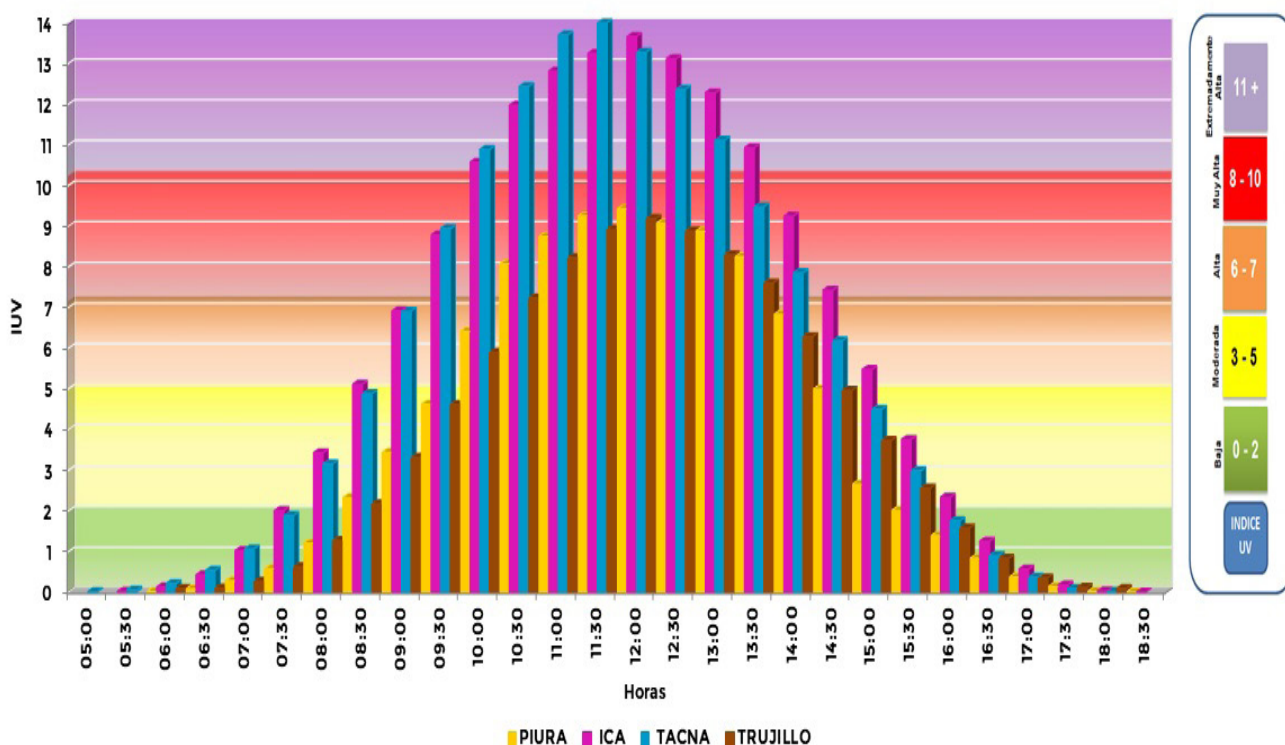
En la ciudad de Ica el IUV promedio mensual fue de 14 considerado como un nivel de riesgo para la salud de Extremadamente Alta, mientras que los valores máximos oscilaron entre 11 y 15 considerados como Extremadamente Alta. Figura 5.

En la ciudad de Tacna el IUV promedio mensual fue de 14 considerado como Extremadamente Alta, 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 Alta. Los valores máximos de IUV oscilaron entre 9 y 11 (valor inferior y superior, mayor al mes pasado). En la ciudad de Trujillo (La Libertad), el IUV promedio fue de 9 considerad como Muy Alta, mientras que los valores máximos oscilaron entre 5 y 10.

FIGURA N° 5

Indice promedio de radiación ultravioleta en el mes de noviembre 2025 para las ciudades de Piura, Ica, Tacna y Trujillo(La Libertad)



En la costa norte, las condiciones meteorológicas continuaron con presencia de cobertura nubosa mayormente entre media y alta, tipo alto cúmulos, cirrus estratos y cirrus hacia el mediodía con días con cielo despejado. En los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad, se registraron superávits de precipitación, mientras que en el departamento de Tumbes se registraron déficits de precipitación. Cabe recalcar que durante gran parte del mes predominaron anomalías positivas de la temperatura de agua de mar (TSM), los cuales abarcaron los departamentos de Tumbes y Piura mayormente con valores entre 0.5°C a 1.5°C, debido a una ligera disminución en la intensidad de los vientos alisios. En esta temporada son predominantes los vientos del este en niveles altos de la tropósfera los cuales llegan a aportar concentraciones moderadas de masas de aire húmedo debido a la influencia de un sistema sinóptico conocido con el nombre de la Alta de Bolivia quien paulatinamente se ha ido reforzando en el hemisferio austral.

En relación a las consideraciones mencionadas en el párrafo anterior, así como al mayor establecimiento de la estación de primavera, los niveles de radiación ultravioleta presentaron una tendencia al incremento. Las condiciones de tiempo atmosférico nublado registrado, en gran parte de la costa norte, fue ocasionado debido al flujo de masas de aire provenientes del este en niveles medios y altos de la tropósfera, los cuales han permitido condiciones más húmedas aunadas a los procesos térmicos que vienen ocurriendo en continente. Considerando estos factores, así como una ligera disminución de la concentración de ozono atmosférico, la radiación ultravioleta ha continuado incrementándose.

Cabe resaltar que noviembre es el mes donde continúa incrementándose el régimen térmico en forma paulatina, para dar paso a la disminución de la humedad relativa, aerosoles, así como un incremento de los niveles de radiación ultravioleta.

En la costa central, la cobertura nubosa fue variable entre baja y alta del tipo estratos y cirrustratos, registrado hacia el mediodía durante casi todo el mes de noviembre. Se registraron solo tres días despejados y durante gran parte del mes entre cubierto a nublado. La condición de cielo cubierto ha ido disminuyendo para dar paso a más días con cielo nublado permitiendo que la radiación ultravioleta se incremente. La textura de la nubosidad fue mayormente gruesa a moderada, pero con tendencia a ser baja, especialmente en horas del mediodía. En horas de la mañana y tarde-noche, fue más bien gruesa, debido al flujos de vientos del sur en niveles bajos de la tropósfera los cuales fueron fríos, los que a su vez permitieron mantener todavía, un alto porcentaje de la humedad relativa en esta parte del litoral peruano. Durante el mes de noviembre se registraron dos días con precipitaciones tipo lloviznas

.....

en la ciudad de Lima llegando a registrar una humedad relativa con valores cercanos al 100%. La ciudad de Lima, estuvo afectada todavía con neblinas y nieblas, especialmente cercanos al litoral. A todo esto, se le debe agregar la continua presencia de aerosoles, los cuales paulatinamente empezaron a registrar una menor profundidad óptica, todo ello debido al mayor establecimiento de la estación de primavera.

Se debe mencionar que las condiciones de temperatura de agua de mar frente a la costa central han presentado por general un régimen térmico mayormente cálido (parecido al mes pasado), con anomalías que oscilaron entre 0.5°C a 1.5°C, pero con el transcurrir de los días nuevamente se enfriaron, especialmente en los últimos días del mes, interactuando con variables meteorológicas de la faja costera, permitiendo, a pesar de ello, que la radiación ultravioleta, haya presentado incrementos.

En la costa sur las condiciones meteorológicas registradas fueron mayormente de cielo despejado y esporádicos días con cielo nublado (algo parecido al mes de octubre). Los días despejados se debieron a que se ha continuado con la influencia de vientos del oeste en niveles altos de la tropósfera, que permitieron los ingresos de masas de aire cálidas y secas con mayor intensidad. Las condiciones oceanográficas sobre esta parte de la costa, también han influenciado en el régimen térmico permitiendo que la temperatura máxima se acerque a sus valores normales, pero incrementándose. En algunas regiones más bien, se registraron temperaturas por encima de sus normales (anomalías positivas), como por ejemplo en las costas de Arequipa, Moquegua y Tacna. Asimismo, durante el mes, se ha continuado registrando días con moderada concentración de aerosoles con tendencia a la disminución, lo cual interactuó con otras variables meteorológicas afectando los procesos radiativos de la región. En ese sentido, los niveles de radiación ultravioleta registraron un incremento, considerados como riesgo Extremadamente Alto, como valores promedios del mes.

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 13 (mayor al mes pasado) considerado como Extremadamente Alta, mientras que los valores diarios oscilaron entre 8 y 17 (Muy Alta a Extremadamente Alta). En este mes el IUV máximo fue similar a octubre, debido a la gran cobertura nubosa, así como a condiciones del mayor establecimiento de la estación de primavera (periodo de lluvias), así como a la influencia de factores sinópticos como el ingreso de sistemas de circulación atmosférica del este en niveles medios y

altos de la tropósfera, los cuales han permitido un ligero incremento de las precipitaciones, así como también la intensidad de la radiación ultravioleta. En gran parte del mes se registraron condiciones de cielo nublado a cubierto, especialmente en el centro, pero también se registraron días con ocurrencia de precipitaciones entre moderada a muy alta. Cabe remarcar que las nubes convectivas, generadoras de lluvia fueron de gran desarrollo vertical amortiguando el paso de la radiación, pero aun así se registraron, en algunas de ellas, valores promedios del mes considerados extremadamente altos.

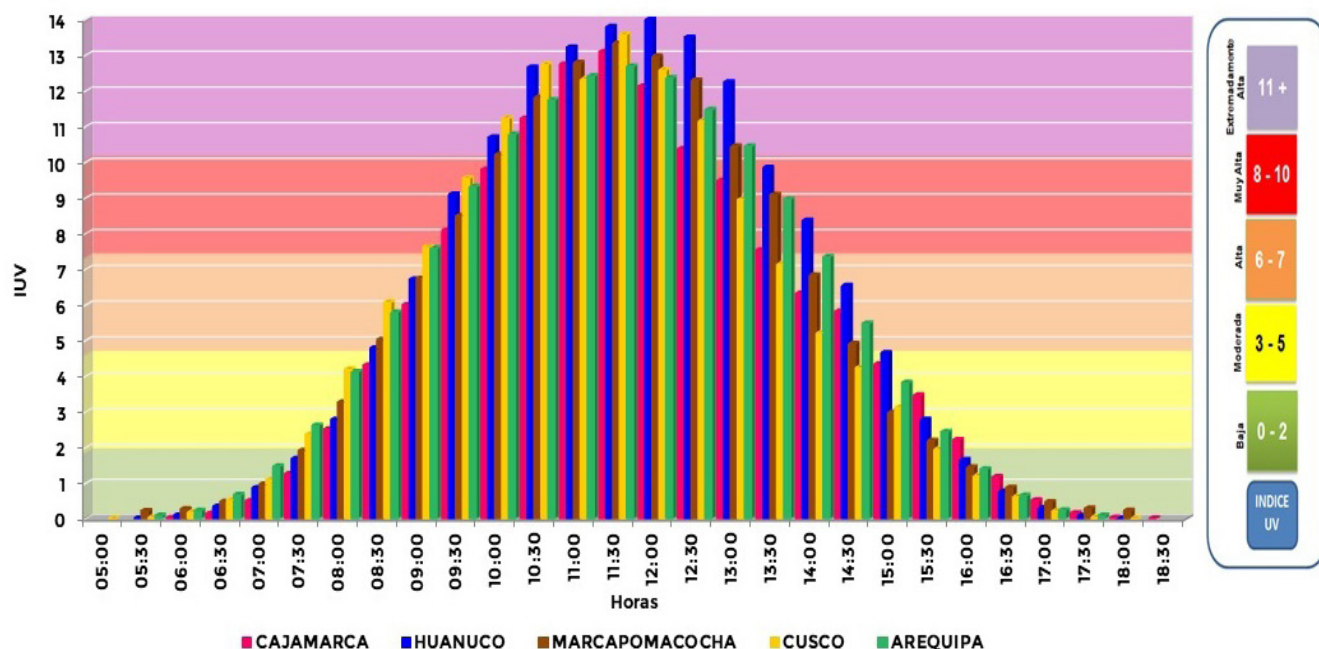
Durante el mes, se registraron precipitaciones en gran parte de la región andina, especialmente en el norte y parte del centro, con moderada o escasa continuidad en el sur, debido a la presencia de masas de aire húmedas provenientes de la Amazonía (flujos del este) en el caso de los primeros, mientras que vientos del oeste en el caso de los segundos. La cobertura nubosa durante el mes de noviembre en la región andina fue del tipo cúmulos, estrato cúmulos y en algunos casos cumulo nimbos, con un aumento de días nublados y cubiertos, con una profundidad óptica entre moderado a muy alto (superior al mes anterior), permitiendo que, a pesar de ello, los niveles de radiación ultravioleta se hayan incrementado en forma paulatina, aunados a una ligera disminución en las concentraciones de ozono atmosférico. La tendencia, de aquí para adelante, es a continuar presentando días entre nublados a cubiertos, debido al mayor establecimiento de la estación de primavera y al aumento progresivo de los procesos convectivos generadores de precipitación como parte de la temporada lluviosa en nuestro país.

En la ciudad de Arequipa el IUV promedio mensual fue de 13 considerado como Extremadamente Alta (superior al mes pasado), mientras que el valor máximo fue de 14. Los IUV oscilaron entre 11 y 14 durante el mes (ligeramente mayores al mes de octubre). El comportamiento radiativo, fue ligeramente mayor al mes pasado debido a factores astronómicos, así como a factores locales y regionales. Se suma a ello el efecto de una moderada a alta concentración de aerosoles, motivo por el cual, el IUV promedio mensual, fue mayor al mes pasado.

En la ciudad de Huánuco el IUV promedio fue de 15 (superior a octubre) considerado como Extremadamente Alta, mientras que los valores diarios oscilaron entre 12 y 18. En la ciudad de Cajamarca el IUV promedio fue 13 (superior al mes pasado) considerado como Extremadamente Alta, mientras que los valores diarios oscilaron entre 12 y 19. Ver figura 6.

FIGURA N° 6

Indice promedio de radiación ultravioleta en el mes de noviembre 2025 para algunas regiones de la sierra.



Selva

El comportamiento de la radiación ultravioleta en estas regiones siempre va estar supeditado a la influencia de los sistemas atmosféricos característicos en esta parte del continente como la invasión de masas de aire del este en la media y alta tropósfera, como producto de la influencia de la Alta de Bolivia. En este mes, debido a la invasión de masas de aire provenientes del este con alta concentración de humedad, tuvo incidencia en el tiempo atmosférico de la región. El mayor establecimiento de la estación de primavera es un factor importante para la ocurrencia de estos procesos, con precipitaciones continuas en parte de la selva. Por otro lado, aún se registraron los últimos ingresos de sistemas meteorológicos denominados Frijas, los cuales permitieron un descenso de las temperaturas, así como la ocurrencia de precipitaciones en parte de la selva baja central y sur. En la selva norte se registraron superávits de precipitación alcanzando valores de hasta 400% especialmente en el departamento de Loreto. Suma también a estos procesos atmosféricos la influencia paulatina del sistema denominado Alta de Bolivia, el cual ha permitido que flujos del este afecten las condiciones meteorológicas de gran parte de la selva norte Tal como se mencionó anteriormente, noviembre es el mes donde se establece mayormente el periodo lluvioso en nuestro país y como tal a partir de ahora se incrementarán a lo largo del territorio peruano especialmente en la sierra y selva.

Lo que ha ocurrido en el mes de noviembre, al igual que el mes pasado es

el traslado de humedad en la tropósfera media y alta, generando procesos convectivos principalmente en los departamentos de Loreto, San Martín, Huánuco y Pasco, así como la selva central, con superávits entre 30% hasta 400%. Asimismo, se registraron déficits de hasta 30% en algunas zonas de la selva de Puno.

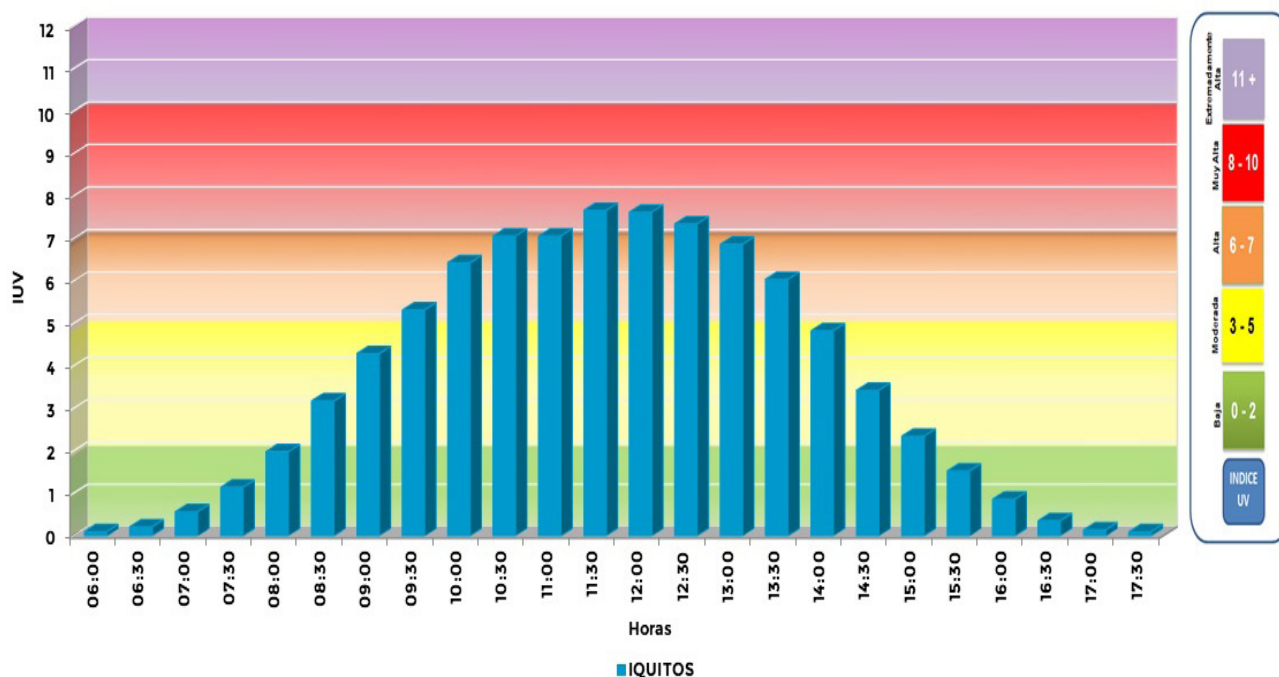
En la selva sur las condiciones pluviométricas estuvieron cercanos a sus valores normales, pero con una tendencia al registro de superávits. Se llegaron a registrar condiciones de cielo nublado a cubierto con moderadas precipitaciones, afectando los niveles de radiación ultravioleta.

Los valores máximos de IUV en la ciudad de Iquitos (Loreto) en este mes oscilaron entre 3 y 12, considerados entre Moderada a extremadamente alta, mientras que el valor promedio mensual del IUV fue de 8 (similar al mes pasado). Ver figura 7.

La tendencia es que las precipitaciones sean superiores en el siguiente mes por lo menos en diciembre, dado de que los vientos del este presentaran las mismas características de noviembre. Los sistemas que pudieran generar estas precipitaciones será la mayor influencia de la Alta de Bolivia el cual permitirá el mayor ingreso de flujos del este. Los niveles de radiación ultravioleta presentarán una tendencia al incremento dado el acercamiento al inicio de la estación de verano.

FIGURA N° 7

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de noviembre 2025 para la Selva.



Las mayores precipitaciones se registran en estas regiones dadas las condiciones meteorológicas propias de la temporada, así como la presencia de una alta cantidad de vapor de agua producto de la alta evapotranspiración de los bosques, por efecto de la mayor intensidad de la radiación solar.

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

En ese sentido se debe mencionar que la variable meteorológica que influye grandemente en los niveles de radiación ultravioleta es la cobertura nubosa, así como la humedad relativa, el cual ha empezado a mostrar, un comportamiento característico de la estación de primavera, con tendencia a continuar incrementándose, especialmente en la región andina y la selva, permitiendo que, a pesar de ello, los niveles de radiación ultravioleta, registren un aumento en gran parte del país

La dinámica de la atmósfera en niveles altos y medios producidos por la interacción océano-atmósfera siempre ha tenido impacto en nuestro país (por lo menos en la costa). Se han registrado condiciones relativamente cálidas en cuanto a anomalías de la temperatura de agua de mar, durante las tres primeras semanas del mes, mientras que, en la última, más bien tuvo tendencia al enfriamiento, abarcando gran parte, de la costa peruana. Las condiciones cálidas oscilaron entre 0.5°C a 1.5°C y las frías entre -0.5°C a -1.0°C . Dichas condiciones afectaron el comportamiento térmico del litoral, así como de los niveles de radiación ultravioleta.

COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EN LIMA METROPOLITANA

OZONO ATMOSFÉRICO

En la figura 8 se puede apreciar el comportamiento temporal del ozono atmosférico sobre Lima Centro (OMI) durante el mes de noviembre. Las concentraciones oscilaron mayormente entre 250.0 UD a 285.0 UD, con un promedio mensual de 262.8 UD, lo cual guarda cierta relación con lo mostrado, con el mapa de ozono obtenido a través de la plataforma OMI donde las concentraciones de Lima estuvieron oscilando entre 250.0 UD a 252.5 UD (lo más probable es que esta diferencia sea por la resolución o la forma de las mediciones). Lo que se debe remarcar es que, en ambas plataformas, la concentración de ozono registró una disminución. Cabe mencionar que durante el mes de noviembre normalmente se registran concentraciones de ozono inferiores al mes de octubre. Las reacciones fotoquímicas se han ido incrementando como producto del mayor establecimiento de la estación de primavera, donde los procesos radiativos continúan en ascenso.

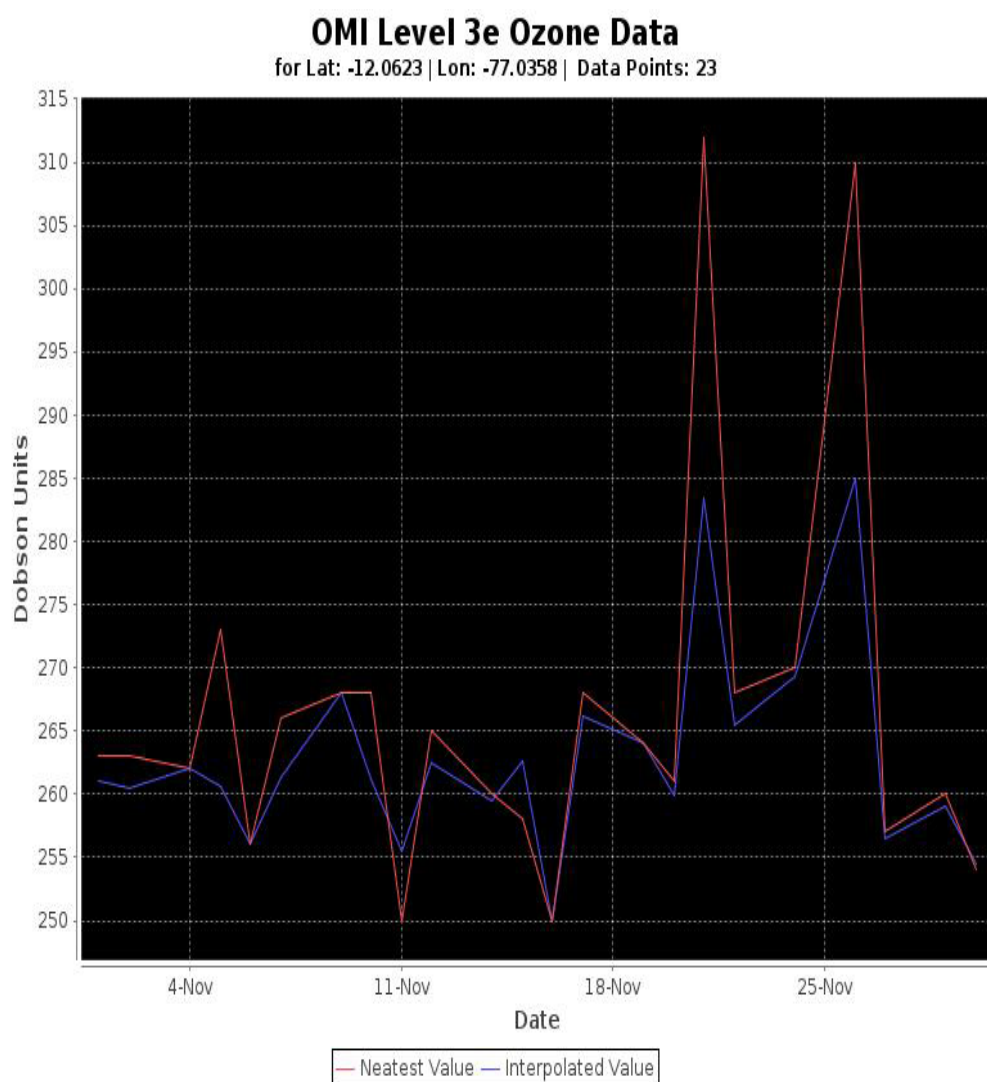
Existen factores que intervienen en el comportamiento de la radiación ultravioleta, uno de ellos es el ozono atmosférico, debido a su gran poder absorbente especialmente en longitudes de onda menores a 330 nm (nanómetros).

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° 8

Ozono atmosférico sobre Lima Centro. Noviembre 2025

Fuente: Satélite AURA



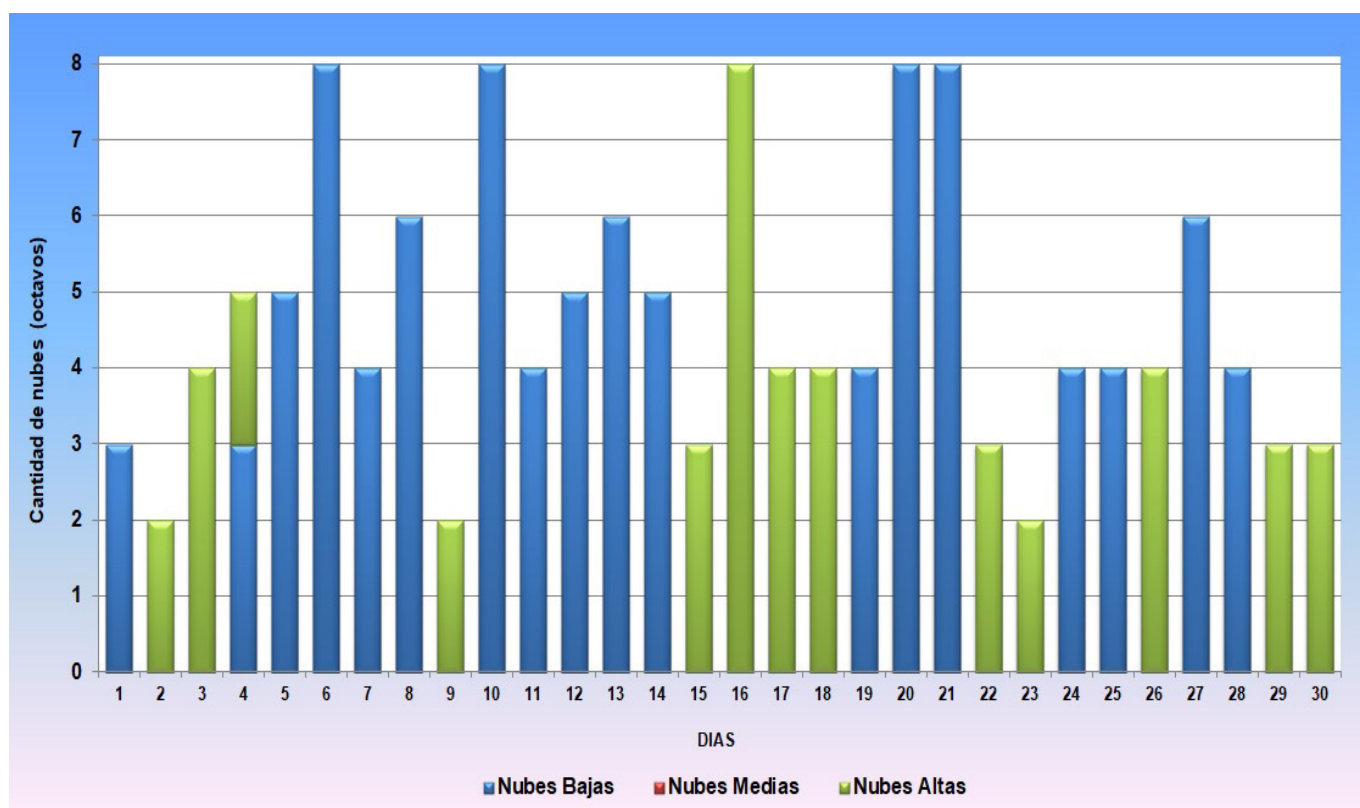
NUBOSIDAD

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 9 se muestra lo mencionado para el mes de noviembre en Lima Centro, donde se han registrado aún, días con cobertura nubosa baja hacia el mediodía, debido a condiciones propias de la estación (flujos de vientos del sur). Durante el mes, se registraron tres (03) días con cielo despejado, siendo característicos días con cielo nublado con nubes bajas, del tipo estratos, así como también condiciones de cielo cubierto (pero con menor periodicidad). Se registraron dos (02) días con precipitaciones tipo garuas y lloviznas con presencia de neblinas en la ciudad y nieblas en el litoral limeño. Se registraron veinticuatro (23) días con cielo nublado y cuatro (04) días con cielo cubierto. Estas condiciones de tiempo asociados a flujos de viento del sur, favorecieron la ocurrencia de algunas precipitaciones durante el mes, permitiendo, a pesar de ello, un ligero incremento del comportamiento de la radiación ultravioleta, con respecto al mes anterior, tanto a nivel promedio mensual como máximo. Se debe precisar que noviembre es un mes donde paulatinamente la temperatura del aire continua incrementándose, así como también la radiación ultravioleta.

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 estos 3 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, dada las condiciones meteorológicas y ambientales presentadas en todos los distritos, los promedios mensuales de IUV mayormente registraron valores superiores al mes de octubre.

FIGURA N° 9
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 10.

Lima Norte: El promedio del IUV del mes fue de 9 (superior al mes anterior) considerado como Muy Alta (barras de color amarillo) y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad relativamente altas (entre 48% a 65%). Los IUV máximos oscilaron entre 5 y 13 considerados como niveles de riesgo para la salud entre Moderada y Extremadamente Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 87% a 98%, considerados muy altos. La concentración de humedad con respecto al mes pasado ha registrado una ligera disminución, lo cual está relacionado por condiciones del mayor establecimiento de la estación de primavera, así como por la influencia aun de las condiciones océano-atmosféricas. Se registraron días con menor frecuencia de días cubiertos. La cantidad de días con brillo solar se incrementó. La tendencia es que los valores del IUV continúen

.....

incrementándose en el mes de diciembre.

Durante el 100% de días del mes los niveles de radiación ultravioleta registraron valores entre 6 y 13 como máximo, considerados como niveles de riesgo entre Alta y Extremadamente Alta.

Lima Este: El promedio del IUV del mes fue de 8 (superior al mes de octubre) considerado como Muy Alta (barras de color morado) y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad relativamente altos (entre 62% a 83%). Los IUV máximos oscilaron entre 7 y 10 considerados entre Alta y Muy Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 88% y 95% considerados como muy altos. La tendencia es que continúen disminuyendo esos valores, debido a mejores condiciones de tiempo por efecto de un incremento de mayor subsidencia de masas de aire.

Durante el 100% de días del mes, los niveles de radiación UV registraron valores de radiación ultravioleta por encima de 6, considerados como niveles de riesgo alto a muy alta (algo menor a los distritos del norte).

Lima Oeste: El promedio del IUV del mes fue de 9 (superior al mes pasado) considerado como Muy Alta (barras de color marrón) y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad relativamente altas (entre 60% a 70%). Los IUV máximos oscilaron entre 3 y 9 considerados entre Moderada a Muy Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 85% y 97% considerados altos. Se espera que en el mes siguiente continúen disminuyendo debido al acercamiento de la estación de verano.

Durante el 87% de días del mes, los niveles de radiación UV registraron valores mayores a 6, considerados como niveles de riesgo Alta a Muy Alta, mientras que en un 13% se registraron valores máximos de IUV entre 2 y 5.

Lima Sur: El promedio del IUV del mes fue de 8 (superior al mes pasado) considerado como Muy Alta (barras de color verde) y se dio a las 12:00 horas debido a moderadas condiciones de humedad (entre 60% a 70%). Los IUV máximos oscilaron entre 3 y 10 considerados niveles de riesgo entre Moderada a Muy Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 90% y 98% considerados muy altos. Se espera que en el mes siguiente dichos valores continúen disminuyendo debido al cambio de estación astronómica, así como al menor ingreso de humedad como producto de la intensificación de

procesos de subsidencia.

Durante el 93% de días del mes, los niveles de radiación UV registraron valores entre 6 y 11, considerados como niveles de riesgo Alta a Extremadamente Alta.

Se debe tener en cuenta que noviembre es considerado climáticamente como el mes donde continúa incrementándose la temperatura en forma paulatina, debido básicamente al factor astronómico. La humedad atmosférica tiende a decrecer ligeramente a medida que se establece la estación de primavera, asimismo la profundidad óptica de la atmósfera empieza a disminuir, en gran parte de la costa. Estos procesos son típicos de la temporada relativamente cálida debido a la menor influencia de los vientos provenientes de latitudes medias y altas del hemisferio sur, así como de la aparición de procesos de subsidencia.

La temperatura de agua de mar frente a nuestras costas ha presentado condiciones mayormente cálidas. Este proceso permite continuar modulando el comportamiento del régimen térmico en esta parte del litoral lo cual tiene incidencia en el comportamiento espacial y temporal de la radiación ultravioleta

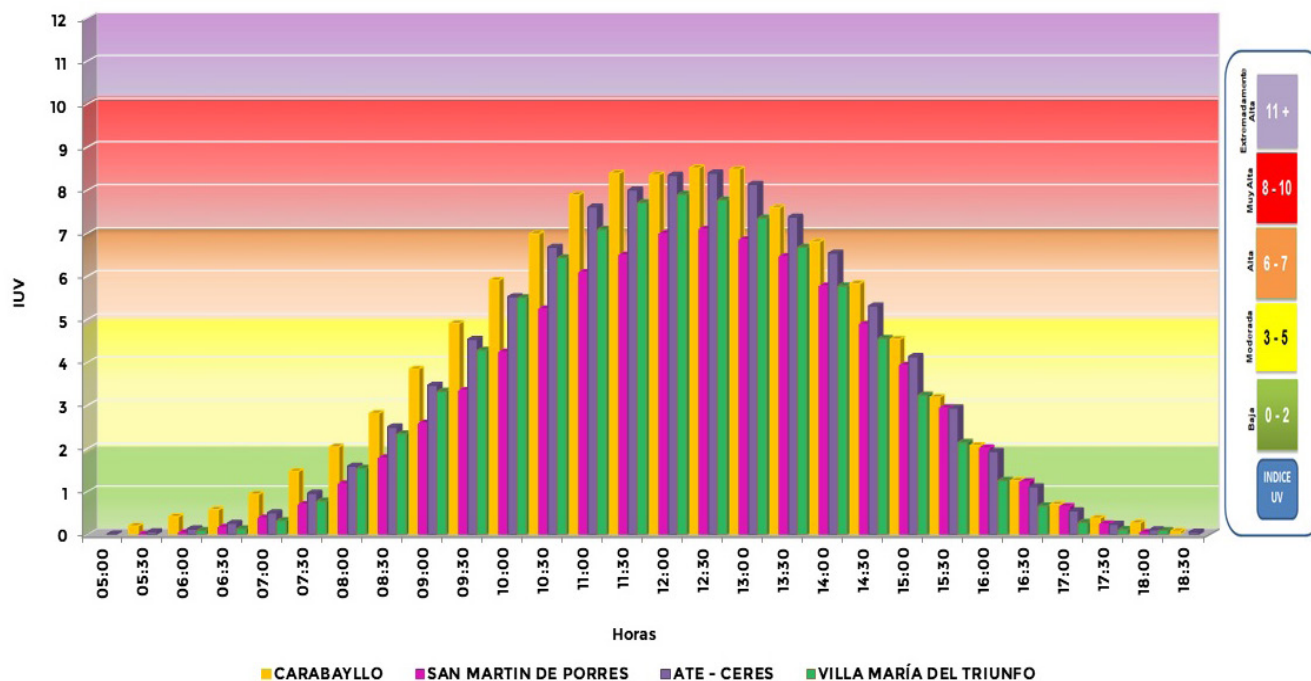
Todos los factores mencionados en párrafos anteriores, incidieron en las condiciones meteorológicas del país permitiendo, por lo general un aumento en las intensidades de la radiación ultravioleta en gran parte de la región andina, así como en la costa. Específicamente en la costa central, a pesar de que aún se registraron nubosidades bajas con menor periodicidad permitieron el incremento de esta variable. En otras se mantuvieron similares al mes pasado.

Los microclimas de algunos distritos, de la ciudad de Lima intervienen en las condiciones de tiempo con respecto a otras, por ello es importante una vigilancia de las condiciones meteorológicas de dichos lugares.

En el mes siguiente la humedad relativa continuará con una tendencia a la disminución por efecto del mayor calentamiento de la atmósfera, debido al inicio de la estación de verano, así como también un incremento de la transparencia de la atmósfera debido a la desaparición de masas de aire fría provenientes de latitudes medias y altas (advecciones frías). Los procesos de formación de neblinas y nieblas continuarán registrándose, pero a medida que pase el día se disipará, debido al mayor calentamiento de la atmósfera.

FIGURA N° 10

Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de noviembre 2025 para distritos de la ciudad de Lima



II.- TENDENCIA DE LOS ÍNDICES IUV PARA EL MES DE DICIEMBRE 2025

A Nivel Nacional

Se debe tener presente que la estación astronómica de verano en el hemisferio sur empieza 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. 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 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 registrando condiciones con tendencia al incremento, debido al inicio de la estación astronómica de verano, así como a la menor presencia de condiciones frías debido al incremento de la temperatura. Las perspectivas meteorológicas permiten considerar aún, condiciones de tiempo con cielo cubierto en las primeras semanas, especialmente en horas de la mañana y noche, mientras que hacia mediodía serán variables, pero con una tendencia a continuar registrando mayores días con brillo solar. La presencia de neblinas y nieblas todavía serán característicos todavía en el mes de diciembre, debido a la presencia de masas de aire provenientes del sur. Aún persistirá la presencia de nubosidad baja tipo estratos de textura gruesa en las primeras horas de la mañana y tarde generando la ocurrencia de esporádicas precipitaciones tipo lloviznas o garúas en algunos días del mes. La cantidad de aerosoles, así como la profundidad óptica de la atmósfera empezará a disminuir en forma paulatina (mucho más al mediodía) y en algunos momentos se registrarán concentraciones altas, debido a la influencia de anomalías negativas de la TSM, el cual en cierta manera regula las condiciones meteorológicas de la región. Por otro lado, los procesos de subsidencia se irán presentando en forma paulatina con el transcurrir de los días y meses debido al periodo cálido. De acuerdo a estos considerandos, la concentración de vapor de agua en la atmósfera en este mes continuará disminuyendo. Las concentraciones de ozono atmosférico continuarán con una tendencia al descenso, el cual tendrá su incidencia en los niveles de radiación ultravioleta que permitirá una mayor actividad de los procesos fotoquímicos a nivel de atmósfera baja y media, ayudados por la disminución de la cobertura nubosa baja.

La temperatura del aire, debido a las consideraciones mencionadas anteriormente, continuarán su tendencia al ascenso con el transcurrir de los días, llegando a registrar valores por encima de sus valores climáticos especialmente en el sur del país. Cabe mencionar que también habrá regiones en donde las temperaturas se encontrarán cercanos a sus valores normales, permitiendo que, en varios momentos, se presenten días con buenas condiciones de tiempo, permitiendo un mayor incremento de la radiación ultravioleta.

En el mes de diciembre los IUV en la costa central registrarán valores entre 8 y 14 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 Moderada a Extremadamente Alta. Cabe mencionar que estos valores se registrarán mayormente en horas cercanas al mediodía local, o sea entre las 11 am y 1:30 pm. Por otro lado, se registrarán, por lo general, condiciones

.....

térmicas normales, pero con una tendencia al ascenso propios del inicio del verano.

La costa sur continuará presentando condiciones relativamente cálidas, pero ahora influenciadas por anomalías negativas de la temperatura de agua de mar - TSM, así como por un acercamiento al continente del Anticiclón del Pacífico Sur - APS, lo cual permitirá que las temperaturas del aire se incrementen moderadamente, pero manteniéndose mayormente cercano a sus valores normales. Las condiciones de tiempo hacia el mediodía serán buenas, con nubosidad baja, media y alta, presentando algunos días lloviznas o garúas. Se espera que, con el inicio del periodo cálido las condiciones de buen tiempo sean recurrentes. En los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, la frecuencia de días con brillo solar empezará a registrar un incremento, con intensidades de radiación solar que tendrán la misma tendencia. La formación de sistemas de alta presión denominados altas migratorias aún incidirá sobre continente, pero en forma muy esporádica, afectando principalmente la selva sur de nuestro país generando los fenómenos denominados “friajes”. Las condiciones en la costa sur serán más cálidas con respecto al mes de noviembre.

En el caso de la costa norte, el comportamiento será el siguiente: se registrarán todavía condiciones variables con cielo nublado en un primer momento, así como con cielo despejado. La tendencia a lo largo del mes es a presentar mejores condiciones de tiempo atmosférico con nubosidad mayormente alta tipo cirrus y cirrustratos, así como esporádicamente nubosidad media tipo altostratos. En el caso específico de los departamentos de Tumbes y Piura, continuará registrando condiciones cálidas (pero con menor intensidad), debido a la influencia de masas de agua de mar con temperaturas por encima de sus valores normales. Los vientos del oeste en niveles altos de la atmósfera aún se registrarán permitiendo que dichas regiones, por lo general, registren déficits de precipitación. Ante esta situación y debido a la disminución de la concentración del ozono atmosférico, los niveles de radiación ultravioleta continuarán registrando una tendencia al aumento, con niveles de riesgo para la salud entre Muy Alta a Extremadamente Alta.

Debido a lo mencionado, los valores promedios mensuales del índice UV en toda la costa norte y sur, estarán oscilando entre 10 y 14 respectivamente, ligeramente superiores al mes pasado, considerados como niveles de riesgo entre Muy Alta a Extremadamente Alta. La intensidad de la radiación solar registrará una tendencia al aumento alcanzando sus mayores picos hacia el mediodía, debido a factores mencionados anteriormente. Como diciembre es considerado el mes donde continúan incrementándose las temperaturas, así

.....

como en la mejora de las condiciones de tiempo, por lo menos en gran parte de la costa peruana, se concluye que la intensidad de la radiación ultravioleta se incrementará en todo el país, con excepción de algunas regiones donde todavía se mantendrán parecidas al mes de noviembre.

En el caso de ciudades de la sierra los índices UV, presentarán una tendencia similar a los de la costa o sea continuarán incrementándose en gran parte de la región andina, debido a condiciones propias del inicio de la estación de verano, así como a sistemas sinópticos característicos, que permitirán que se presenten tales condiciones. Aún seguirán registrándose días con cielo nublado a cubierto con tendencia a registrar algunos días con cielo despejado o con espacios abiertos hacia el mediodía que permitirán un mayor incremento de la radiación UV, en ocasiones, con ocurrencias de precipitaciones como producto de la invasión de vientos provenientes del este, cargados de humedad. En la región sur se registrarán días con cielo variable pero mayormente nublado. La cantidad de días con cielo despejado irá disminuyendo con el transcurrir de los días debido a procesos convectivos propios de la temporada. Serán característicos, la presencia de vientos del este en niveles altos y medios de la tropósfera el cual permitirá el desarrollo de procesos de precipitación especialmente en la región norte y central del país (comportamiento climático), pero eso no quita de que en algún momento ocurran vientos del oeste con transporte de baja humedad, especialmente en el sur. Los niveles de radiación ultravioleta registrarán un incremento debido a la disminución de las concentraciones de ozono atmosférico, así como aunados a condiciones meteorológicas de la región.

En la sierra norte, las condiciones atmosféricas permitirán tener menor cantidad de días con buen tiempo y en varios momentos, días entre nublado a cubierto debido a factores de circulación de vientos en la alta tropósfera, que permitirán el ingreso de humedad proveniente de la Amazonía. A ello se sumaría, en parte, las condiciones térmicas oceanográficas, el cual todavía registrará condiciones por encima de sus patrones climáticos, el cual tendrá influencia en la variabilidad del tiempo atmosférico en la región. El régimen térmico aún continuará registrando anomalías positivas, en parte, del departamento de Piura y Tumbes debido aún a la presencia de aguas cálidas provenientes del hemisferio norte. Cabe mencionar que en el mes de diciembre las concentraciones de ozono tienden a un descenso paulatino sobre nuestro país, a esto se suma el incremento de la actividad fotoquímica de la atmósfera por cuestiones netamente astronómicas, así como a procesos de circulación atmosférica en la alta tropósfera y baja estratósfera.

En ese sentido, después de haber registrado niveles de radiación ultravioleta

.....

hacia el incremento, en este mes continuarán con la misma tendencia, al ascenso debido al periodo cálido. Se registrarán quizás algunos días en donde probablemente los valores se mantengan parecidos al mes anterior, pero eso será debido a factores netamente locales como meteorológicos y ambientales. Se debe tener en cuenta que, en el mes de diciembre, los sistemas atmosféricos continúan su desplazamiento hacia el hemisferio sur permitiendo un cierto reacomodo de las mismas las cuales tendrán influencia en las condiciones meteorológicas de la región. Las concentraciones de aerosoles empezarán a registrar una alta profundidad óptica debido al ingreso de masas de aire con alto contenido de humedad. Probablemente se incremente también en la costa norte debido a los flujos del este los cuales permitirán el traspaso de los aerosoles, así como por la influencia de la TSM.

Para el caso específico de la sierra central, las condiciones atmosféricas serán algo similares a las del norte, con la ocurrencia de precipitaciones como producto de la invasión de masas de aire con humedad provenientes del este, así como a condiciones locales o regionales. Todavía se presentarán algunos días con cielo despejado, pero con la tendencia a presentar mayormente días nublados a cubiertos, pero aun así la intensidad de la radiación ultravioleta continuará incrementándose con niveles de riesgo para la salud entre Muy Alto a Extremadamente Alto. A estas condiciones se suma la disminución de las concentraciones de ozono. La formación de núcleos convectivos irá en aumento para dar paso a precipitaciones por encima de sus patrones climáticos (propios de la estación lluviosa). También se registrarán zonas en donde las precipitaciones serán deficitarias.

En las sierras sur, las condiciones meteorológicas permitirán que el régimen térmico empiece a incrementarse debido a factores meteorológicos, ambientales y astronómicos. Se registrarán anomalías positivas de la temperatura máxima, así como el registro de una moderada a alta concentración de aerosoles como producto de la invasión de masas de aire con contenido de humedad. Serán característicos todavía, días despejados, pero su duración será rápida debido a la formación de procesos convectivos generadoras de precipitación. Por otro lado, se registrarán escasos ingresos de sistemas conocidos como altas migratorias hacia nuestro país provocando el descenso térmico. Cabe recalcar que en esta región se sentirá más la disminución de las concentraciones de ozono, teniendo como consecuencia el registro de niveles de radiación ultravioleta entre Muy Alta a Extremadamente Alta.

De acuerdo a estas tendencias, en toda la región andina, los índices UV oscilarán entre 13 y 15 como promedios mensuales, considerados como un nivel de riesgo Extremadamente Alta para la salud de las personas. Los valores máximos de IUV alcanzarán valores de 20 aproximadamente, en algunos

.....

lugares pueden ser mayores a ese valor.

En la región de la selva las condiciones meteorológicas y ambientales continuarán obedeciendo a sistemas sinópticos propios de la región y de la estación astronómica. Serán característicos días muy soleados con precipitaciones moderadas a altas debido al mayor establecimiento del periodo lluvioso sobre nuestro país. Se registrarán mayores flujos de viento del este debido a patrones sinópticos como la formación o aparición de la Alta de Bolivia el cual incidirá en las condiciones de tiempo de la región. Los sistemas conocidos como friajes, dejarán de ocurrir paulatinamente. Ante este panorama, los niveles de radiación ultravioleta en toda la selva, estarán oscilando entre 9 y 13 como valores promedios, considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas como Muy Alta. A nivel de valores máximos, éstas oscilaran entre 7 y 14 de IUV.

A nivel de Lima Metropolitana

Para el caso de los distritos de la ciudad de Lima se registrarán IUV entre 7 y 9 como valores promedios del mes, considerados como niveles de riesgo Alta a Muy Alta para la salud de las personas. Los mayores valores máximos de radiación ultravioleta se registrarán en los distritos del este y norte con valores de IUV entre 10 y 13, mientras que niveles un poco menores en los distritos del oeste y sur (IUV entre 9 y 10, debido a la influencia de sistemas sinópticos en la media y alta tropósfera que permitirán todavía el ingreso de masas de aire provenientes del sur y sur oeste. 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.

III.-CONCLUSIONES

1. De la vigilancia realizada en el mes de noviembre, se concluye que la intensidad de la radiación ultravioleta en gran parte de la región andina se ha incrementado, debido a la estacionalidad, así como a la injerencia de procesos convectivos generadores de lluvias, especialmente en el norte y centro. Los vientos del este han empezado a registrarse para dar paso a un mayor transporte de humedad hacia nuestro país permitiendo el incremento radiativo.
2. Sistemas de circulación propios de la temporada como la disminución en intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur, así como su desplazamiento paulatino hacia el oeste, así como una ligera intensificación del Anticiclón del Atlántico Sur, permitieron registrar precipitaciones sobre la sierra y selva del Perú, especialmente en el norte, incluso, por encima de sus valores climáticos.
3. Las concentraciones de ozono sobre nuestro país incidieron en los niveles de radiación ultravioleta. Sobre la costa central el ozono osciló entre 250.0 UD y 252.5 UD registrando valores de IUV entre Alta a Extremadamente Alta, como valores promedios del mes, mientras que en la región andina sur las concentraciones de ozono oscilaron entre 240.0 UD y 242.5 UD (mucho menor a la costa central) con valores de IUV considerado como Muy Alta a Extremadamente Alta. Finalmente, en la selva el ozono osciló entre 245,0 UD y 247.5 UD (mucho menor al mes pasado), con valores de IUV entre Moderada a Extremadamente Alta, como valores máximos.
4. En la región andina norte y parte de la central, se registraron precipitaciones incluso muy por encima de sus valores climáticos, debido a flujos de masas de aire, provenientes del este, en niveles medios y altos de la tropósfera, como consecuencia de la influencia de la Alta de Bolivia. La profundidad óptica se incrementó ligeramente, debido a una mayor cantidad de días nublados a cubiertos permitiendo que la radiación ultravioleta, a pesar de ello, oscile entre Muy Alta a Extremadamente Alta, como valores promedios.
5. En la costa central, los índices UV, registraron una tendencia al incremento, debido a condiciones meteorológicas locales y regionales relativamente buenas, así como también por la influencia de ligeras anomalías positivas de la TSM durante gran parte del mes aunados a la disminución de la concentración de ozono atmosférico, así como de una profundidad óptica de los aerosoles moderada con tendencia a la baja, los cuales interactuaron entre sí para permitir dicho comportamiento. A todo esto,

.....

se le suma la aparición de procesos de subsidencia.

6. En la costa norte ha continuado registrando días con condiciones de cielo nublado a despejado con nubosidad alta (cirrus y cirrustratos) y media (altostratos), permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta se hayan incrementado con respecto al mes pasado debido también a las anomalías positivas de la TSM. Los departamentos de Tumbes y Piura tienen una consideración especial debido a la injerencia de esta variabilidad de la TSM. Las condiciones térmicas del aire, se acercaron a sus valores normales, aunque con anomalías positivas en Tumbes especialmente en lo que respecta a la temperatura máxima.
7. La costa sur por lo general ha continuado presentando condiciones de buen tiempo (mejor que el mes pasado), con días mayormente con cielo despejado hacia el mediodía y baja concentración de aerosoles, debido a la presencia de condiciones relativamente cálidas en lo concerniente a la temperatura de agua de mar, los cuales se han presentado durante parte del mes incidiendo también en los niveles de radiación UV.
8. En los distritos de la ciudad de Lima, la radiación ultravioleta tuvo un comportamiento mejor al mes de octubre, como producto de condiciones de tiempo con más días nublados y despejados. Escasos procesos de advecciones frías permitieron la ocurrencia de precipitaciones tipo garúas y lloviznas en algunos días del mes con formación de nubosidad baja tipo estratos.
9. Lima como ciudad, tiene una serie de microclimas los cuales determinan su comportamiento temporal y espacial. A esto se suma la influencia de las condiciones océano-atmosféricas el cual ha presentado mejores condiciones durante el mes, con menor presencia de neblinas y nieblas cercanas al litoral, los cuales han incidido en el tiempo atmosférico de la ciudad. El pronóstico de la radiación ultravioleta para el mes de diciembre, es a continuar incrementándose dado el inicio de la estación de verano.

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. Grinia Jesús Avalos Roldán gavalos@senamhi.gob.pe

Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico:

Ing. Elvis Anthony Medina Dionicio eamedina@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 enero de 2026



**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