

Enero 2025
vol. 01

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



Introducción

La degradación de la capa de ozono estratosférica, debido a la producción de ciertos gases como los clorofluorocarburos (CFC) por parte del hombre, provoca un aumento de la radiación ultravioleta-B en la superficie terrestre. Este aumento tiene diversos efectos nocivos sobre las plantas, los animales y el ser humano.

El sol tiene efectos positivos sobre el ser humano, siempre que se utilice en dosis adecuadas, pero la radiación ultravioleta solar provoca diversos daños a corto plazo (eritema solar, cambios inmunológicos) y a largo plazo (foto envejecimiento y foto carcinogénesis). El efecto más grave es el melanoma, un tipo de cáncer de piel cuyos síntomas se pueden recordar fácilmente mediante la regla A (asimetría), B (bordes irregulares), C (cambios de color) y D (diámetro superior a 6 mm). Para evitar los daños causados por la radiación ultravioleta, son medidas básicas la consulta al dermatólogo, el diagnóstico precoz y la adquisición de buenos hábitos de foto protección: evitar la sobre exposición al sol del mediodía, y usar sombrero o gorros de ala ancha, lentes adecuados y fotoprotectores de acuerdo a cada fototipo de piel, teniendo especial cuidado con los niños.

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 Eritémica Mínima por hora (MED/h), esta unidad de medición es utilizada por razones médicas ya que su valor representa la efectividad biológica de su acción para causar una quemadura en la piel humana. El IUV es adimensional y se define mediante la siguiente fórmula, propuesto por la Organización Meteorológica Mundial (2002):

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

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

TOMA EN CUENTA

CLASIFICACIÓN DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

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

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

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

ESCALA DEL ÍNDICE IUV

VALOR DEL ÍNDICE UV

NIVEL DE RIESGO

UV ÍNDICE 1	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		

I. RESULTADOS

1.1. CONDICIONES GENERALES

Del monitoreo realizado durante el mes de enero 2025 en las diferentes ciudades de nuestro país, se observó que los Índices UV promedios mensuales, mostraron, en general, un comportamiento variable (parecido al mes pasado), dado de que en algunas regiones los niveles de radiación ultravioleta disminuyeron, en otras se mantuvieron similares al mes anterior y en otras (en su mayoría) se incrementaron. Por ejemplo, en la costa norte fueron similares, en la costa central y costa sur, superiores. Pero aun así fueron considerados como niveles de riesgo para la salud entre Alto a Extremadamente Alto (promedios mensuales). Cabe resaltar que gran parte de nuestro litoral ha presentado condiciones de buen tiempo, el cual registró días con cielo nublado durante parte del mes, debido a la influencia aún, de condiciones entre cálidas y frías de la temperatura de agua de mar (TSM), así como del establecimiento de la estación de verano. En la región andina las condiciones radiométricas también fueron variables con ascensos y descenso, esto último por la gran cobertura nubosa como producto de la formación de procesos convectivos típicos de la temporada. Finalmente, la región amazónica, registra un incremento en los niveles de radiación ultravioleta especialmente en el departamento de Loreto.

El comportamiento térmico del aire, especialmente la temperatura máxima, ha registrado generalmente un comportamiento cercano a sus normales climática con una tendencia a presentar anomalías positivas, claro está que en la sierra norte y sierra central registraron anomalías positivas debido a la formación de mayor cobertura nubosa. En la región andina sur se registraron mayormente condiciones normales de temperatura, pero con superávits de precipitación, así como en la sierra norte, debido a la presencia de vientos provenientes del este en niveles altos de la atmósfera, los cuales contribuyeron a un alto porcentaje de humedad. En la región de la selva el comportamiento pluviométrico fue ligeramente menor al de la sierra.

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

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. 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 el presente año durante el mes de enero se observaron las siguientes condiciones en toda la costa, se ha continuado registrando mayormente condiciones de temperatura mínima cercanos a sus valores normales, con excepción de algunas zonas de la región norte (Lambayeque y La Libertad) y algunos lugares puntuales como en Ica y Arequipa, los cuales presentaron anomalías negativas entre -1.0°C a -2.0°C , debido a anomalías negativas de la TSM entre -1.0°C y -2.0°C , así como a condiciones regionales. En la región sur del país se registraron anomalías positivas de temperatura del aire los cuales oscilaron entre 1.0°C y 2.0°C , especialmente en los departamentos de Moquegua y Tacna. Cabe mencionar que en gran parte del mes se registraron anomalías negativas de la temperatura de agua de mar, con excepción de los departamentos de Tumbes y Piura donde se registraron anomalías positivas, debido a circulaciones oceanográficas provenientes del hemisferio norte (aguas cálidas). Por otro lado, la continua disminución de la intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) durante el mes, ha permitido que los vientos del sur tengan menor intensidad y continuidad, lo que ha conllevado al mayor ingreso de vientos del norte cálidos. Durante el mes de enero la sensación térmica ha continuado incrementándose paulatinamente en varios departamentos de la costa como Tumbes, Piura, Lambayeque, Lima e Ica debido a la influencia del APS, así como también a la TSM.

En lo que respecta a los departamentos de la costa sur, Ica, Moquegua y Tacna, la temperatura mínima ha registrado condiciones relativamente cálidas, debido a condiciones netamente de estacionalidad.

En la sierra norte, especialmente en los departamentos de Cajamarca y sierra de Lambayeque, el régimen térmico registró un ascenso (anomalías positivas entre 1.0°C a 3.0°C), aunque también se registraron condiciones mayormente normales, así como también condiciones frías (pero con una tendencia menor con anomalías entre -1.0°C a -2.0°C). Debido a ingresos moderados de humedad provenientes del este y a factores locales, los niveles de radiación UV se incrementaron, aunados a condiciones propias de la estación de verano.

En la sierra central las condiciones térmicas, al igual que el mes pasado, por lo general, estuvieron cercanas a sus valores climáticos. En algunas zonas se registraron anomalías positivas entre 1.0°C a 2.0°C como por ejemplo la

sierra de Lima, Huánuco y Pasco. Al mismo tiempo, se registraron anomalías negativas, como en Junín, Huancavelica, Ayacucho y sierra de Ica con valores entre -1.0°C y -3.0°C . Durante el mes, se registró una tendencia de incremento de las precipitaciones, en gran parte del territorio peruano, permitiendo la presencia de mayor cobertura nubosa y por lo tanto el incremento de los aerosoles con mayor profundidad óptica (0.3 - 0.8 a 550 nm).

En la sierra sur las condiciones fueron variables, dado de que se registraron anomalías positivas de temperatura mínima entre $+1.0^{\circ}\text{C}$ a $+4.0^{\circ}\text{C}$ en departamentos como Tacna, región sur de Puno, Cusco, Apurímac, Arequipa y Moquegua. La mayor anomalía se registró en el departamento de Puno y sierra de Tacna. Se registraron anomalías negativas de temperatura en algunas zonas de Puno, Cusco, Apurímac, Arequipa y Moquegua con valores entre -1.0°C a -4.0°C . Estos valores de anomalías positivas como negativas han estado influenciados por condiciones regionales y locales permitiendo cierta variabilidad en su comportamiento espacial. Los procesos convectivos en la sierra sur determinan el comportamiento de dicha variable térmica. A pesar de la ocurrencia de estos procesos atmosféricos, los niveles de radiación ultravioleta continuaron en ascenso. En la región occidental se registraron mayormente condiciones cálidas, los cuales también incidieron en los niveles de radiación ultravioleta.

En la región de la selva las condiciones de temperatura mínima se acercaron a sus valores climáticos con algunas con algunas anomalías negativas en el departamento de San Martín con valores entre -1.0°C y -3.0°C , mientras que anomalías positivas en Loreto y Madre de Dios con valores entre 1.0°C y 2.0°C .

Cabe mencionar que el régimen térmico ha tenido cierta influencia en los valores de radiación UV en el país aunados básicamente a los procesos convectivos desarrollados.

Con respecto a las temperaturas máximas, se registraron condiciones entre normales y cálidas en gran parte del país.

A lo largo de la costa peruana las condiciones térmicas, al igual que el mes pasado, estuvieron cercanos a sus valores normales, con algunas excepciones. En el caso de la costa norte, se ha continuado registrando anomalías positivas especialmente, en el departamento de Tumbes con valores que oscilaron entre 1.0°C a 3.0°C , mientras que, en algunas zonas de los departamentos de Piura y Lambayeque, anomalías negativas cuyos valores oscilaron entre -1.0°C a -2.0°C . En la costa central el comportamiento térmico fue entre normal a ligeramente cálido, con anomalías positivas entre 1.0°C a 3.0°C , especialmente en Lima y Callao. En

la costa sur las condiciones térmicas fueron parecidas a la costa central, con anomalías positivas entre 1.0°C a 3.0°C, pero localizadas. Mayormente se registraron condiciones cercanas a sus valores climáticos. Cabe mencionar que el régimen de temperaturas en toda la costa ha sido influenciado por las condiciones oceanográficas, vale decir por la temperatura de agua de mar. Durante parte del mes y en gran parte de la costa, se registraron anomalías negativas cuyos valores oscilaron entre -1.0°C a -2.5°C. Durante las primeras dos semanas aproximadamente se registraron anomalías positivas de la TSM, en los departamentos de Tumbes y Piura. A partir del 10 de febrero las aguas cálidas estuvieron centradas solo en el departamento de Tumbes. Dichas anomalías positivas de temperatura de agua de mar registraron valores entre 1.0°C a 2.0°C afectando el comportamiento de la temperatura máxima en la región. En la costa norte las condiciones de tiempo fueron entre nublado a despejado, mientras que en la costa sur mayormente despejado. En la costa central las condiciones fueron variables, entre nublado a despejado (algo similar al mes pasado).

En la región andina las condiciones térmicas fueron las siguientes: en la sierra norte las condiciones térmicas, fueron variables, entre condiciones normales a anomalías positivas, especialmente en los departamentos de Cajamarca, sierra de Piura y Lambayeque cuyos valores oscilaron entre 1.0°C a 3.0°C, mientras que en la sierra sur se registró mayormente condiciones normales debido a la presencia paulatina de cobertura nubosa los cuales permitieron que se registren tales condiciones meteorológicas. En la sierra central, predominaron condiciones térmicas variables, con algunas regiones con anomalías positivas como por ejemplo sierra de Lima, Ancash, Pasco, Junín, Huancavelica y sierra de Ica. Cabe resaltar que también se registraron anomalías negativas, pero fueron bastante localizados como por ejemplo en la sierra de Lima, Junín y Ancash.

En la región de la selva, el régimen térmico registró condiciones mayormente cálidas (anomalías positivas), con una excepción como Madre de Dios, donde se registró una anomalía negativa con un valor entre -1.0°C a -2.0°C.

Cabe mencionar que estas condiciones térmicas aunadas a la cantidad de vapor de agua durante el mes, influyeron en dicho comportamiento. Ante esta situación, los niveles de radiación ultravioleta lograron registrar valores superiores al mes anterior.

En lo que respecta a las precipitaciones, el comportamiento fue el siguiente: en parte de la costa norte (Piura y Tumbes), se registraron anomalías negativas o mejor dicho déficits de precipitación de hasta 100% (similar al mes pasado). En los departamentos de Lambayeque, La Libertad, se registraron anomalías positivas con valores entre 15% a 400%, debido a condiciones de trasvase. En la costa central las condiciones pluviométricas

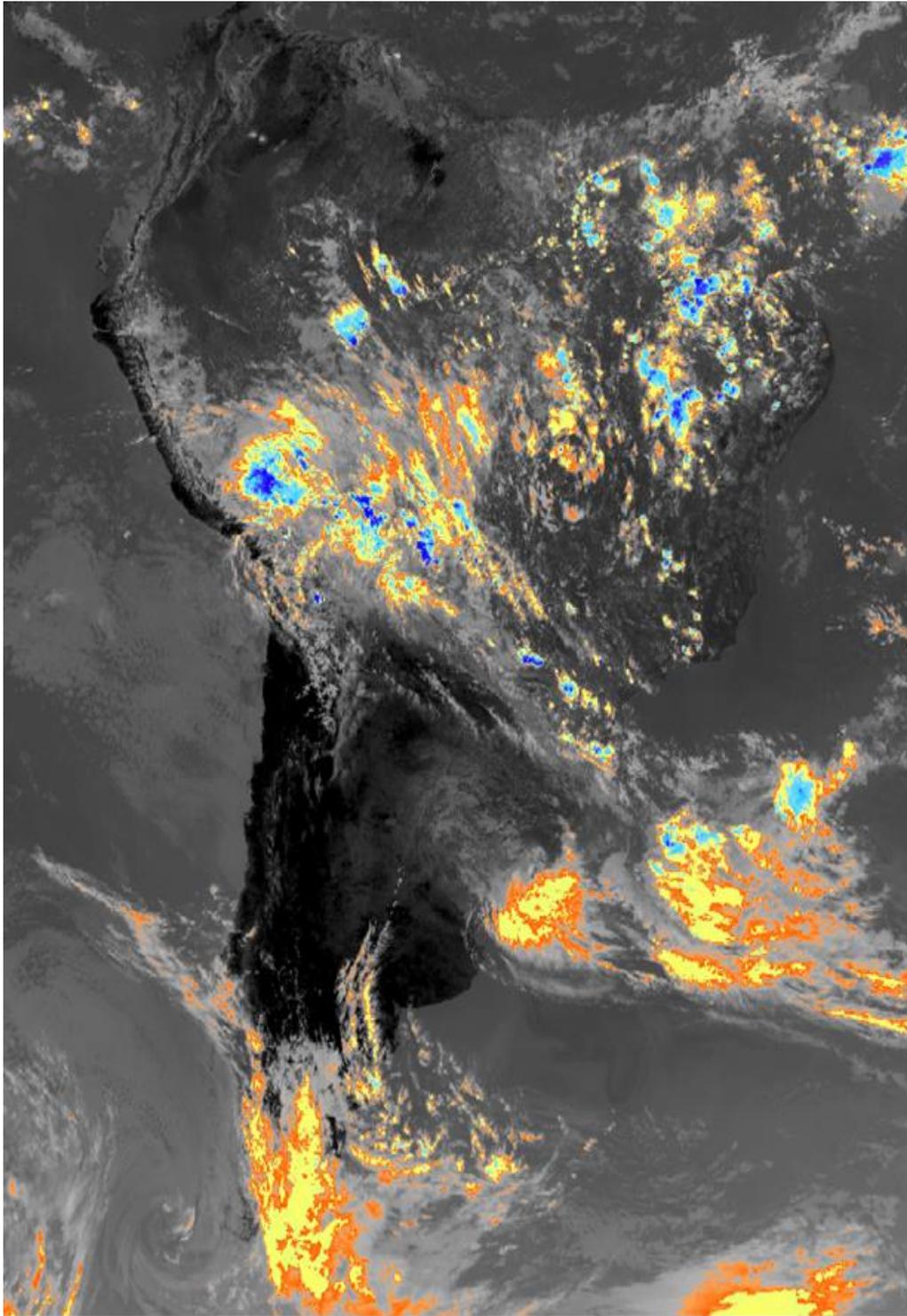
fueron variables, entre normal a ligeramente superior, debido al fenómeno indicado anteriormente. Aunque en lugares bastante localizados se registraron déficits de hasta 100%, como en Lima e Ica. En la costa sur las condiciones fueron mayormente con déficits de 100%, como en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna.

En la sierra norte, las condiciones fueron bastante húmedas, con superávits que oscilaron entre 30% hasta 400% especialmente en los departamentos de Cajamarca, Piura, Lambayeque y La libertad. En la sierra central las anomalías también fueron positivas, se registraron superávits de hasta 400%, especialmente en los departamentos de Ancash, Huánuco, Pasco, Junín, sierra de Lima e Ica y Huancavelica. En la sierra sur, fue algo similar, donde se registraron superávits de precipitación de hasta 200%, especialmente en los departamentos de Arequipa, Tacna, Cusco y Puno. En otros departamentos como Apurímac se registraron superávits entre 60% a 100%. Cabe mencionar que las precipitaciones registradas en la región andina se debieron a la incursión de masas de aire húmedas provenientes del este, en niveles medios de la atmósfera por efecto de una mayor activación del sistema denominado Alta de Bolivia.

En la región de la selva, las condiciones han continuado siendo moderadamente húmedas, especialmente en la selva norte, donde se registraron superávits de hasta 300%, mientras que, en la selva central y sur, los superávits estuvieron entre 15% y 200%. En el departamento de San Martín así como en algunas zonas de la selva norte se registraron también déficits de precipitación hasta de -60%.

Un ejemplo típico de las condiciones meteorológicas predominantes, especialmente en la tercera semana del mes de enero 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 condiciones húmedas en la región central y sur del país. Los procesos convectivos en realidad, se registraron en gran parte del país. Dichas condiciones afectaron la intensidad de la radiación ultravioleta en las regiones mencionadas.

Figura 1. Imagen que muestra condiciones de mal tiempo en la región sur del país.



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 enero (Figura 2), según la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), ha registrado condiciones húmedas en la costa norte

occidental de América del Sur, el cual incluye en cierta manera al departamento de Tumbes. De acuerdo al análisis realizado en párrafos anteriores, lo registrado en superficie es más bien de déficit en dicho departamento. Debido a que la resolución de la imagen de ROL es muy baja, es que no se ve esa relación. Las condiciones húmedas de la costa occidental norte, oscilaron entre -5 W/m^2 a -15 W/m^2 .

Estas condiciones húmedas se replican con mayor intensidad en Centroamérica, especialmente en Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador y parte de Guatemala con valores que oscilaron entre -5 W/m^2 a -25 W/m^2 . Así también se observa esta condición húmeda en el lado oriental de Brasil afectando a las regiones de Fortaleza, San Luis, Belén, Salvador, así como a la región central del país, con valores que oscilaron entre -5 W/m^2 a -15 W/m^2 . Caso contrario ocurrió en la región sur de Sudamérica, se registraron condiciones muy secas con valores que oscilaron entre 5 W/m^2 a 25 W/m^2 afectando a países como norte de Chile, lado sur occidental de Perú, Argentina, Paraguay, Uruguay y sur de Brasil. En la región norte las condiciones registradas se acercaron a sus valores normales.

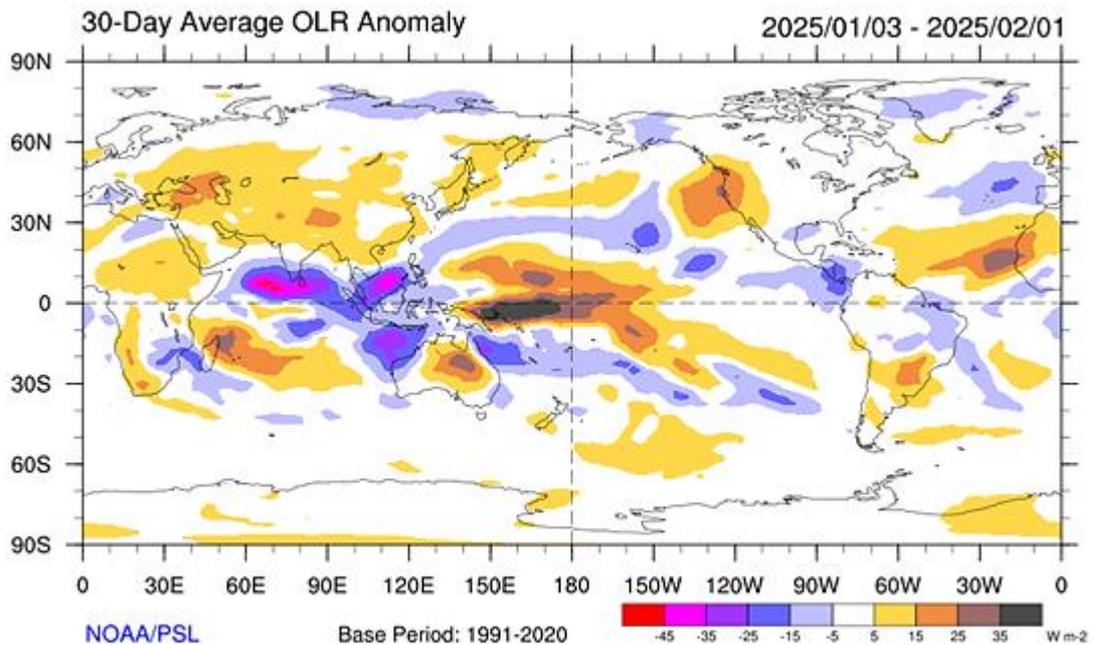
En el hemisferio norte, específicamente en el norte de México y parte de Estados Unidos, lado occidental, como California, Arizona, Nevada, Oregón y Washington se observaron condiciones bastante secas, con valores de ROL que oscilaron entre 5 W/m^2 a 25 W/m^2 . En el Pacífico norte y sur, predominaron condiciones variables de ROL positivos con valores de hasta 45 W/m^2 , así como negativos con valores de hasta -25 W/m^2 , mientras que el Atlántico Norte y sur las condiciones de ROL fueron algo similares al Pacífico.

En parte del continente Antártico las condiciones fueron secas con valores de ROL que oscilaron entre 5 W/m^2 a 15 W/m^2 . En el Ártico más bien fueron húmedas.

En Australia las condiciones fueron bastante secas con valores de ROL que oscilaron entre 5 W/m^2 a 35 W/m^2 , pero en el lado de la costa occidental fueron bastante húmedas con valores de ROL 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 continuado registrando, por lo general, un comportamiento al ascenso a pesar de que la imagen muestre condiciones normales de precipitación. Cabe mencionar que nos encontramos en el mes donde se establece con mayor notoriedad el periodo de lluvias en todo el hemisferio sur, motivo por el cual se han registrado precipitaciones en algunas regiones, incluso por encima de sus valores climáticos.

Figura 2: 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 enero el comportamiento del ozono atmosférico sobre nuestro país ha oscilado mayormente entre 245.0 UD y 247.5 UD (menor 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 230.0 UD y 232.5 UD (menores al mes de diciembre). Esta disminución en la ciudad de Lima con respecto al mes pasado, se debió mayormente al mayor incremento de la actividad fotoquímica, así como a la continua presencia de vientos provenientes del norte, el cual guarda relación con el

comportamiento climático del ozono atmosférico, así como también al incremento de la concentración de vapor de agua en la baja estratósfera (100 hPa). Cabe mencionar que, durante gran parte del mes, las concentraciones de ozono sobre nuestro país, disminuyeron, respondiendo al comportamiento climático del mes.

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 de comportamiento de esta circulación, se observó que tuvo una leve disminución en su velocidad permitiendo una ligera caída en las concentraciones de ozono atmosférico aunados con la poca relación de mezcla que más adelante se detallará.

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 sumaría en la disminución de 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 por lo general continúan siendo menores, especialmente para Perú, en la región central y sur del país como producto de la circulación atmosférica, así como de procesos fotoquímicos. 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.

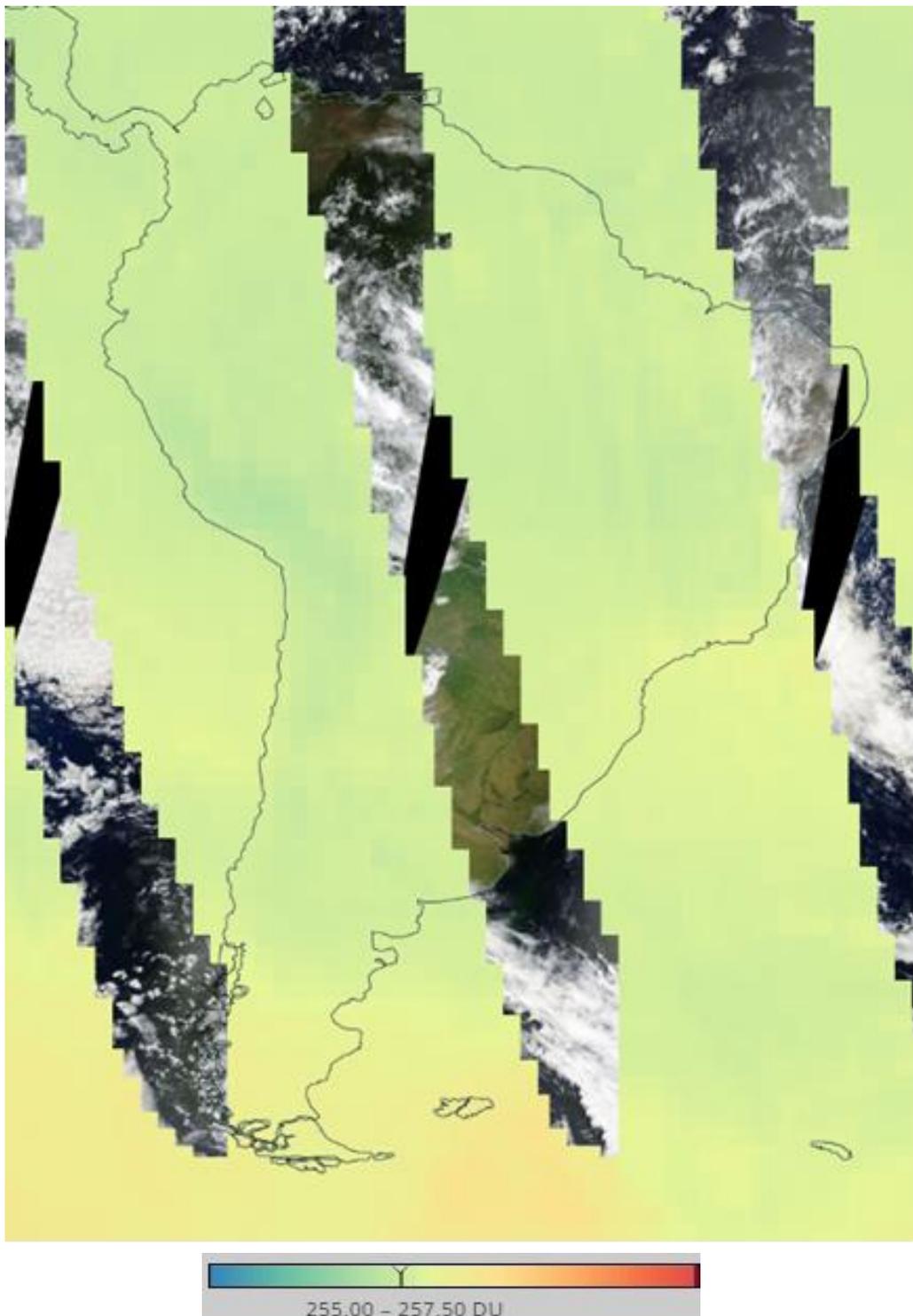
Se vuelve a recalcar que climáticamente, las concentraciones de ozono en esta época del año, continúan disminuyendo hasta el mes de enero, por los motivos expuestos en el párrafo anterior, Este proceso ocurre en toda la región tropical.

En la sierra central y sur, las concentraciones de ozono si bien es cierto han disminuido, esto ha traído como consecuencia un incremento en los niveles de radiación ultravioleta.

En la figura 3 se muestra un día típico del mes de enero mostrando concentraciones de ozono atmosférico sobre Sudamérica (día 09 de enero).

Imagen obtenida del Aura (OMI). Concentraciones bajas en la región andina sur y parte de la central, mientras que latitudes medias, algo superiores (regiones de color amarillo claro), mientras que en latitudes altas las concentraciones se han incrementado debido a la desaparición del vórtice polar.

Figura 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 enero en América del Sur, expresados en IUV proporcionados por CAMS para el día 19 de enero a las 13:00 horas locales. Para el caso de nuestro país se observaron niveles entre Alto a Extremadamente Alto (IUV de 8 a 18 en promedio), especialmente en la región sur del país, debido a la presencia de condiciones de tiempo entre nublado a cubierto durante parte del mes, claro está que también se han registrado algunos días despejados especialmente hacia el mediodía. A pesar de la ocurrencia de lluvias como producto de la invasión de masas de aire húmedas provenientes del este en la tropósfera media y alta, así como de moderadas a bajas concentraciones de ozono, los niveles de radiación ultravioleta se incrementaron.

En la costa norte (departamentos de Piura y Tumbes) las condiciones de lluvia fueron de déficits de hasta el 100%, permitiendo, aun así, registrar un IUV entre 9 y 15 considerados como Alto a Extremadamente Alto. Durante el mes disminuyeron las concentraciones de ozono. La costa central ha registrado condiciones de buen tiempo en gran parte del mes con cobertura nubosa alta mayormente por otro lado se registraron algunos días con nubosidad baja. A pesar de ello, se registraron valores de IUV que oscilaron entre 8 y 14 considerados entre Alto a Extremadamente Alto. En la costa sur, los niveles de radiación ultravioleta oscilaron entre 10 y 16.

En lo concerniente a la región andina norte, la radiación ultravioleta tuvo también un comportamiento mayormente al ascenso, debido principalmente a factores astronómicos (establecimiento de la estación de verano) y también a fenómenos meteorológicos que permitieron la presencia de nubes de gran desarrollo vertical, con la ocurrencia de procesos convectivos intensos, así como a flujos de viento provenientes del este en niveles medios y altos de la atmósfera. La disminución de las concentraciones de ozono también permitió este proceso de ascenso.

En la sierra central también se registraron precipitaciones, especialmente en los departamentos de Ancash, Pasco, Huánuco, Junín, Lima, Ica, Huancavelica y Ayacucho, también por encima de sus valores climáticos. La concentración de aerosoles tuvo un ligero incremento con valores entre 0.60 a 1.50 de profundidad óptica, debido a la ocurrencia de precipitaciones como producto de condiciones propias de la estación de verano, permitiendo, un incremento en la intensidad de la radiación ultravioleta. Los niveles de radiación ultravioleta en la región andina central del país estuvieron oscilando entre 9 y 17 de IUV como valores promedios del mes.

1.5. COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EN LIMA METROPOLITANA

IUV PROVENIENTE DE MEDICIONES EN SUPERFICIE

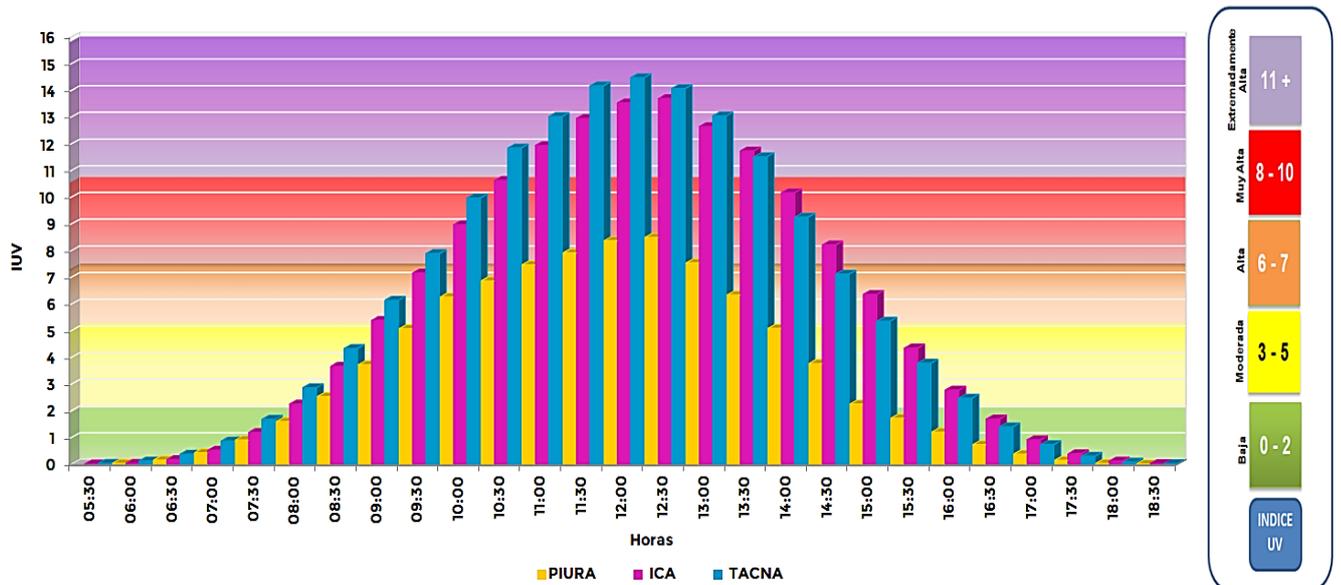
Costa

En la ciudad de Ica el IUV promedio mensual fue de 14 considerado como un nivel de riesgo para la salud de Extremadamente Alto, mientras que los valores máximos oscilaron entre 8 y 15 considerados como Muy Alto y Extremadamente Alto. Figura 5.

En la ciudad de Tacna el IUV promedio mensual fue de 14 considerado como Extremadamente Alto, mientras que los valores máximos de IUV oscilaron entre 13 y 16.

En la región norte de nuestro país como la ciudad de Piura, el IUV promedio del mes, fue de 8 considerado como Muy Alto. Los valores máximos de IUV oscilaron entre 6 y 10 (valores similares al mes pasado).

Figura 5. Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de enero de 2025 para las ciudades de Piura, Ica y Tacna



En la costa norte, las condiciones meteorológicas continuaron con presencia de cobertura nubosa mayormente media y alta, tipo alto estratos y cirrostratos hacia el mediodía con algunos días con cielo despejado, especialmente en los departamentos de Piura y Tumbes, mientras que en los departamentos de Lambayeque y La Libertad se registraron condiciones con cobertura nubosa baja y media debido a los trasvases ocurridos (cielo cubierto). Los días despejados fueron esporádicos, mayormente nublados. Cabe recalcar que durante gran parte del mes predominaron anomalías negativas de la temperatura de agua de mar (TSM), en gran parte del litoral

condicionando el régimen térmico, con excepción de los departamentos de Tumbes y Piura, donde se han registrado anomalías positivas de la TSM con valores entre 1.0°C a 2.5°C, atribuibles posiblemente a la circulación oceánica. En los departamentos donde se registraron coberturas nubosas bajas y medias ocurrieron precipitaciones por encima de sus valores climáticos (hasta 200%) afectando la intensidad de la radiación ultravioleta. La ubicación de la Alta de Bolivia sobre el continente y su intensidad, permitió el traslado de masas de aire del este con alto porcentaje de humedad hacia nuestro país.

En los departamentos de Piura y Tumbes no se han registrado precipitaciones (al igual que el mes pasado), debido a masas de aire provenientes del oeste en niveles altos de la tropósfera, los cuales han continuado inhibiendo la ocurrencia de procesos convectivos generadores de lluvia. Considerando estos factores, así como la continua disminución en la concentración de ozono atmosférico, la radiación ultravioleta registró valores similares a superiores al mes pasado.

Cabe resaltar que enero es el mes donde continúan registrándose condiciones cálidas, debido al establecimiento de la estación de verano por lo que la intensidad del régimen térmico ha continuado incrementándose a lo largo del mes. Los sistemas atmosféricos que determinan las condiciones meteorológicas en nuestro país se han ubicado en las posiciones que le corresponden en el hemisferio sur, como por ejemplo la presencia de la Zona de Convergencia Intertropical, la Alta de Bolivia y el Anticiclón del Pacífico Sur.

Por otro lado, han continuado siendo característicos la presencia de neblinas en el litoral con la ocurrencia esporádica de precipitaciones tipo lloviznas.

En la costa central, la cobertura nubosa predominante fue alta tipo cirrus y en menor proporción baja, tipo estratos registrado hacia el mediodía durante el mes de enero. Se registraron además ocho días con cielo despejado permitiendo un incremento de la radiación ultravioleta. La textura de la nubosidad fue delgada debido a los flujos de vientos del norte, relativamente cálidos, los que permitieron disminuir el porcentaje de humedad en parte del litoral peruano. Estos procesos permitieron un ligero incremento de la temperatura del aire, en muchos casos cercano a sus valores climáticos. En zonas muy esporádicas se registraron ligeras anomalías negativas. Los días con cielo cubierto con nubosidad baja, permitieron en gran medida la ocurrencia de algunas precipitaciones ligeras debido a procesos de trasvase. Durante un día del mes de enero se registró una precipitación tipo llovizna en la ciudad de Lima llegando a registrar una humedad relativa cercana al 100%. Durante el mes de enero se registró seis días con nubosidad baja tipo estratos hacia el mediodía, influyendo en la

intensidad de la radiación ultravioleta. La ciudad de Lima, estuvo afectada todavía con neblinas, especialmente cercanos al litoral.

Prácticamente, durante gran parte del mes se registró cielo nublado, permitiendo un incremento en los niveles de radiación ultravioleta con respecto al mes de diciembre. Se debe mencionar que las condiciones de temperatura de agua de mar frente a la costa central han presentado por general un régimen térmico frío, con anomalías que oscilaron entre -1.0°C a -2.0°C , lo cual ha interactuado con variables meteorológicas permitiendo cierta variabilidad de la radiación ultravioleta, pero con una tendencia al ascenso.

En la costa sur las condiciones meteorológicas registradas fueron de cielo despejado mayormente. Los días despejados fueron en aumento debido a que se tuvo mayor influencia de vientos del norte que permitieron el ingreso de masas de aire cálidas, así como también por la no presencia de vientos del este. Cabe remarcar que las condiciones oceanográficas sobre esta parte de la costa han influenciado en el régimen térmico permitiendo que la temperatura máxima se incremente ligeramente, aunque mayormente se registraron temperaturas cercanas a sus valores climáticos. Asimismo, durante el mes, se registraron días con moderada baja concentración de aerosoles lo cual interactuó con otros procesos meteorológicos afectando los procesos radiativos de la región. En ese sentido, los niveles de radiación ultravioleta se incrementaron paulatinamente llegando a registrar niveles considerados como riesgo Extremadamente Alto.

Sierra

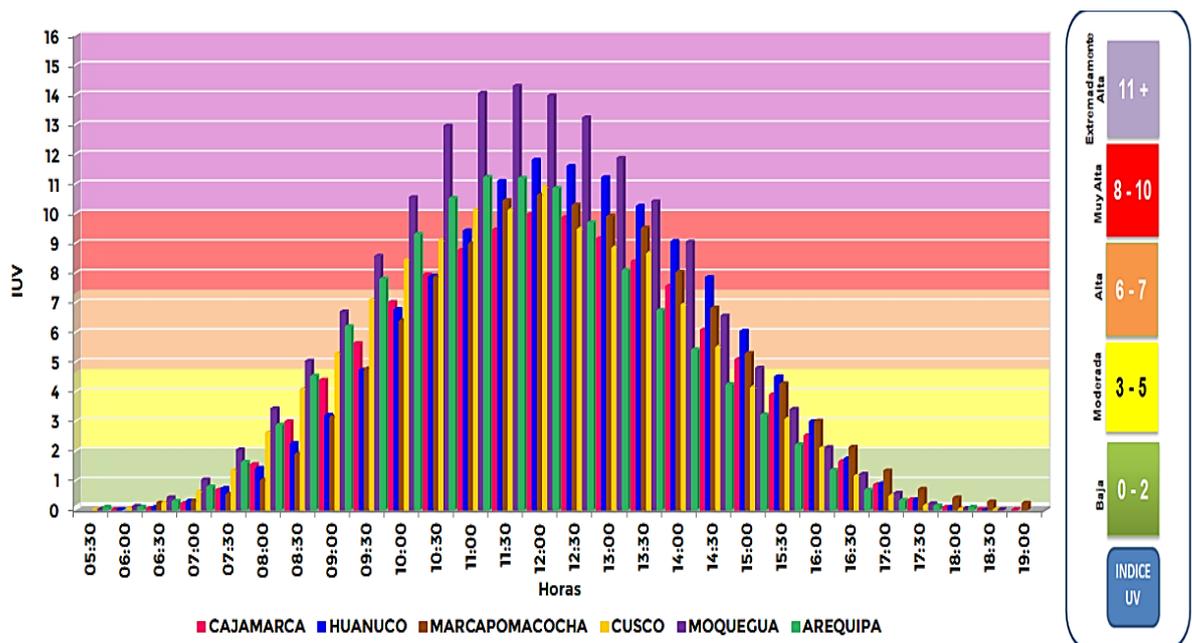
En las ciudades de la sierra el comportamiento temporal y espacial fue el siguiente en el distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, departamento de Junín, se registró un IUV promedio mensual de 11 (similar al mes pasado) considerado como Extremadamente Alto, mientras que los valores diarios oscilaron entre 9 y 17 (Muy Alto a Extremadamente Alto). En este mes el IUV máximo fue similar a diciembre, debido a la mayor influencia de factores meteorológicos como la ocurrencia continua de procesos convectivos, los cuales se registraron en horas del mediodía y tarde, permitiendo cierta estabilidad en la intensidad de la radiación ultravioleta. En gran parte del mes se registraron condiciones de cielo nublado y cubierto hacia el mediodía. Es importante mencionar que las nubes convectivas presentes fueron de gran desarrollo vertical amortiguando el paso de la radiación, pero aun así se registraron valores extremos. Asimismo, los sistemas generadores de estos procesos se encuentran desplazados en el hemisferio sur por lo que su incidencia en las condiciones de tiempo en nuestro país es alta. Durante el mes, también se registraron precipitaciones en toda la región andina en forma continua,

debido a la presencia de masas de aire húmedas provenientes de la Amazonía, inducidas por la presencia cada vez, de la Alta de Bolivia. La cobertura nubosa durante el mes de enero en la región andina fue de tipo cúmulos estrato cúmulos y en otros casos cumulo nimbos, mayormente, con menor cantidad de días despejados y con un aumento de la profundidad óptica permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta se hayan mantenido en unos e incrementado en otros, aunados a la disminución en las concentraciones de ozono atmosférico. La tendencia, de aquí para adelante, es a continuar presentando menor frecuencia de días despejados, debido al mayor desarrollo de procesos convectivos debido a masas de aire húmedas provenientes del este, influenciadas por la Alta de Bolivia y otros sistemas atmosféricos.

En la ciudad de Arequipa el IUV promedio mensual fue de 11 considerado como Extremadamente Alto (menor al mes pasado), mientras que el valor máximo fue de 15. Los IUV oscilaron entre 7 y 17 durante el mes (ligeramente mayores al mes de diciembre). El comportamiento radiativo fue mayor al mes pasado, pero por condiciones de mal tiempo, debido a ello, el IUV promedio mensual, fue similar al mes pasado.

En la ciudad de Huánuco el IUV promedio fue de 12 (superior a diciembre) considerado como Extremadamente Alto, mientras que los valores diarios oscilaron entre 5 y 17. En la ciudad de Cajamarca el IUV promedio fue 10 (inferior al mes pasado) considerado como Muy Alto, mientras que los valores diarios oscilaron entre 7 y 16. Ver figura 6.

Figura 6. Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de enero de 2025 para algunas regiones de la sierra.



Selva

El comportamiento de la radiación ultravioleta en estas regiones continúa 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 alta tropósfera, como producto de la dinámica del sistema denominado Alta de Bolivia, permitiendo en este mes de enero, un ligero incremento en la ocurrencia de precipitaciones en parte de la selva peruana, especialmente en la selva norte. Suma también a estos procesos atmosféricos la profundización del Sistema de Convergencia Intertropical generadores de lluvia no solo en la región de la selva sino también en la región andina.

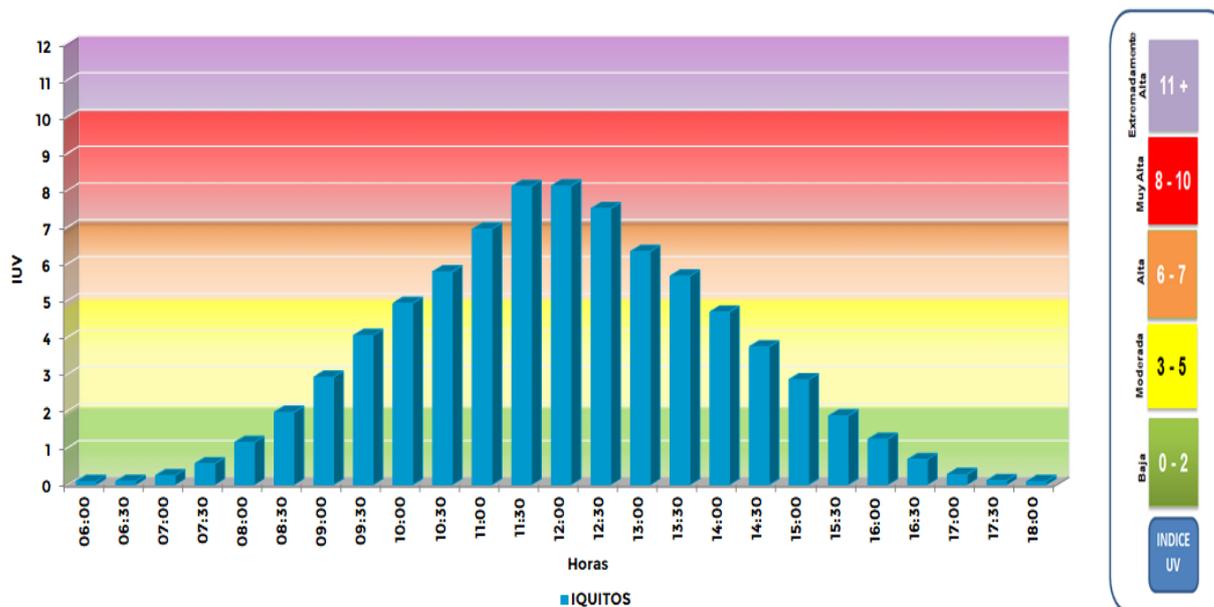
El registro de vientos provenientes del este, en esta temporada, es otro factor que permite la mayor frecuencia de precipitaciones sobre esta región. Específicamente, lo que ha ocurrido en el mes de enero es el traslado de humedad en la tropósfera media y alta, generando la ocurrencia de lluvias principalmente en los departamentos de Loreto y San Martín, registrando superávits de hasta 300%.

En la selva sur las condiciones pluviométricas estuvieron por encima de sus valores climáticos, pero con menor frecuencia en el desarrollo de los procesos convectivos, registrando superávits de precipitación, afectando los niveles de radiación ultravioleta. En el caso específico del departamento de San Martín, se registraron condiciones variables en cuanto a lluvias; por ejemplo, se registraron déficits, superávits y condiciones normales durante el mes de enero (los tres casos, pero en diferentes lugares), algo parecido al mes pasado.

La tendencia es que las precipitaciones se incrementen ya, con el mayor flujo de vientos del este portadores de humedad. Se espera que la Alta de Bolivia continúe ejerciendo efectos sobre el tiempo atmosférico. A pesar de ello los niveles de radiación ultravioleta han continuado incrementándose a lo largo del mes, especialmente los valores máximos llegando a niveles de riesgo para la salud de las personas considerados como Extremadamente Alto.

En el departamento de Loreto, ciudad de Iquitos, el IUV promedio mensual fue de 8 (superior a diciembre) considerado como Muy Alto, mientras que los valores máximos diarios oscilaron entre 4 y 12. Ver figura 7.

Figura 7. Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de enero de 2025 para la selva.



Cabe mencionar, que las mayores precipitaciones se registran en estas regiones dadas las condiciones meteorológicas propias de la temporada, así como la presencia de gran cantidad de vapor de agua producto de la evapotranspiración de los bosques, mucho más en esta temporada 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, el cual ha empezado a incrementarse en forma paulatina, en toda la región andina, así como en la selva del país debido a lo anteriormente explicado, permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta se incrementen y en otras a mantenerse algo parecidas al mes pasado.

La dinámica de la atmósfera en niveles altos y medios producidos por la interacción océano-atmósfera siempre ha tenido impacto en nuestro país. Se han registrado condiciones variables en cuanto a anomalías de la temperatura de agua de mar, especialmente en la zona norte del país, afectando los departamentos de Tumbes y Piura, donde durante gran parte del mes se han registrado anomalías positivas (invasión de aguas cálidas), mientras que en los departamentos de Lambayeque y La libertad condiciones frías (anomalías de TSM negativas), mientras que en el resto del litoral condiciones frías a partir de la segunda década del mes, los cuales condicionaron el régimen térmico de dichos lugares permitiendo registrar,

anomalías positivas de temperatura del aire, pero mayormente condiciones normales, afectando los niveles de radiación ultravioleta.

1.6. COMPORTAMIENTO ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA RADIACIÓN UV EN DISTRITOS DE LIMA

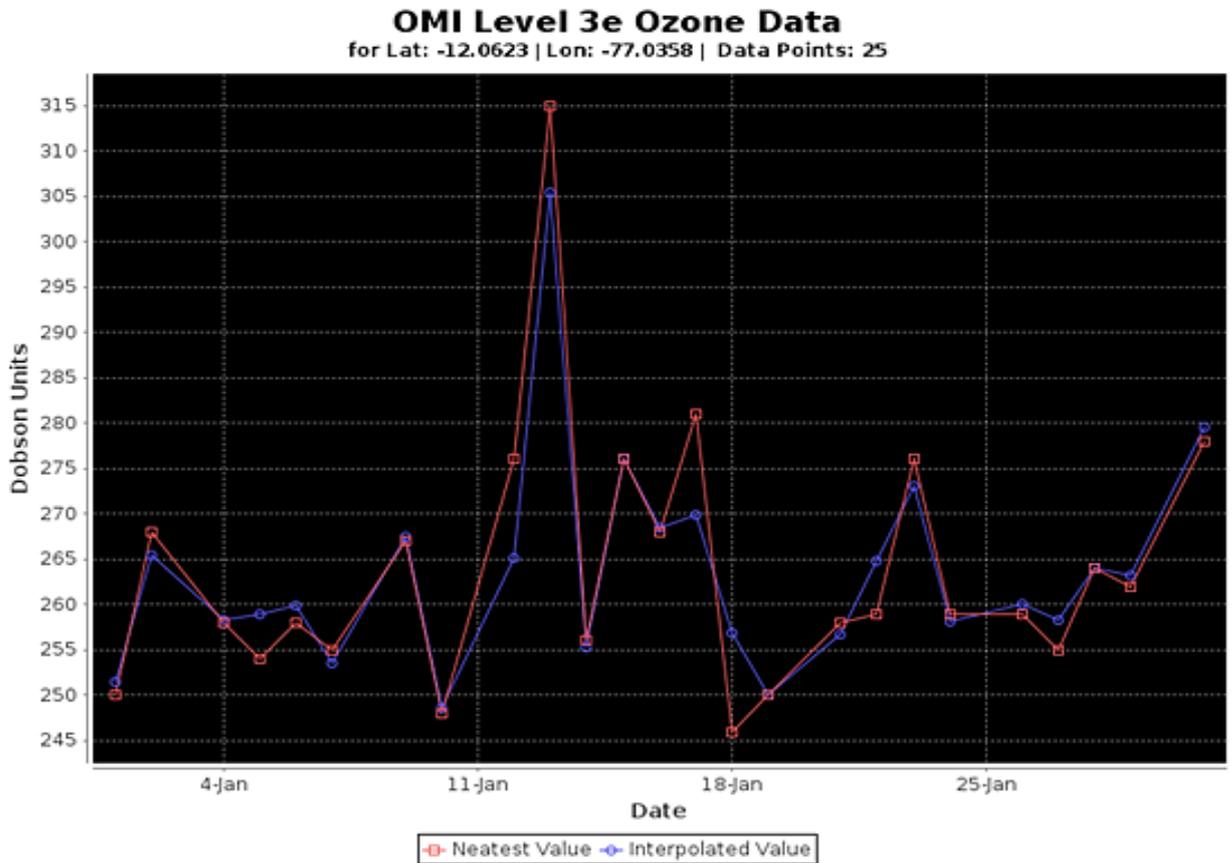
Ozono Atmosférico

En la figura 8 se puede apreciar el comportamiento temporal del ozono atmosférico sobre Lima Centro (OMI) durante el mes de enero. Las concentraciones oscilaron mayormente entre 247.0 UD a 280.0 UD (mayormente), con un promedio mensual de 263.8 UD, lo cual guarda “cierta” relación con el mapa de ozono obtenido a través de la plataforma OMI donde las concentraciones de Lima estuvieron oscilando entre 245.0 UD a 247.5 UD. Lo que se debe remarcar es que, en ambas plataformas, la concentración de ozono disminuyó en forma ligera. Durante el mes de enero normalmente se registran concentraciones de ozono menores al mes de diciembre, ahora la tendencia ha seguido guardando cierta relación debido a una mayor humedad en la estratósfera baja (100 hPa), así como a la presencia de vientos del este, lo cual es característico en esta temporada del año incluso con mayor persistencia. Por otro lado, cabe remarcar que las reacciones fotoquímicas se han ido incrementando debido al establecimiento de la estación de verano, lo cual permite la intensificación paulatina de la radiación ultravioleta en el hemisferio austral.

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 8. Ozono atmosférico sobre Lima Centro. Enero 2025
Fuente: Satélite AURA



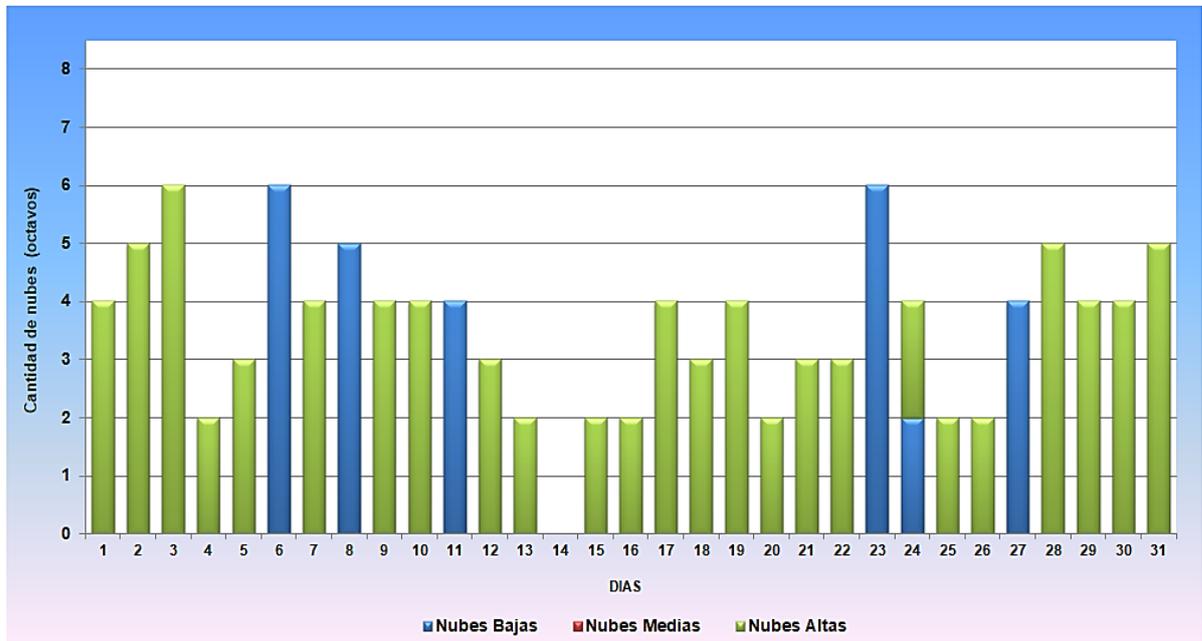
Nubosidad

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 enero en Lima Centro, donde aún se ha registrado cobertura nubosa baja hacia el mediodía (debido a invasión de masas de aire húmedas provenientes de la región andina). Durante ocho días (08) del mes se registraron cielo despejado con intenso brillo solar, mientras que durante gran parte del mes se registraron nubes entre altas y bajas tipo cirrostratos y estratos. No se registraron días con cielo cubierto, mientras que solo un día (02 de enero) precipitó en la ciudad de Lima. La nubosidad, predominante de la estación meteorológica Campo de Marte, fue del tipo cirrostratos de textura delgada. Asimismo, se registraron veintitrés (23) días con cielo nublado. Durante el mes de enero se registraron seis (06) días con nubosidad baja tipo estratos, mientras que veinticinco (25) días con nubosidad alta tipo cirrostratos. Estas condiciones de tiempo asociados a la aparición cada vez más intensa de procesos de subsidencia del aire, favorecieron al registro de valores superiores y en otros, similares al mes de diciembre, de la radiación ultravioleta, tanto a nivel promedio mensual como máximo.

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 (Lima norte, este y oeste) a nivel promedio mensual, mientras que en Lima sur, fueron similares al mes pasado.

Figura 9. Nubosidad sobre Lima Centro



RADIACIÓN 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 Alto (barras de color amarillo) y se dio a las 13:00 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 44% a 60%). Los IUV máximos oscilaron entre 8 y 11 considerados como niveles de riesgo para la salud entre Muy Alto y Extremadamente Alto.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 85% a 99%, considerados muy altos. La concentración de humedad con respecto al mes

pasado ha registrado un ligero incremento lo cual está relacionado por anomalías negativas de la temperatura de agua de mar, así como por el ingreso de humedad de la región andina con el registro de un día con precipitación con gotas gruesas (fenómeno de trasvase). Se registraron días mayormente nublados a despejados. La cantidad de días con brillo solar tuvo un incremento. La tendencia es que los valores del IUV continúen incrementándose en el mes de febrero.

Durante el 100% de días del mes los niveles de radiación ultravioleta estuvieron por encima de 8 considerados como niveles de riesgo Muy Alto a Extremadamente Alto.

Lima Este: El promedio del IUV del mes fue de 9 (mayor al mes de diciembre) considerado como Muy Alto (barras de color morado) y se dio a las 12:00 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 45% a 65%). Los IUV máximos oscilaron entre 7 y 10 considerados entre Alto y Muy Alto.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 82% y 95% considerados todavía como muy altos. La tendencia es más bien a disminuir, dado a condiciones propias del establecimiento de la estación de verano.

Durante el 94% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 8 considerados como niveles de riesgo Muy Alto.

Lima Oeste: El promedio del IUV del mes fue de 7 (superior al mes pasado) considerado como Alto (barras de color marrón) y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 50% a 70%). Los IUV máximos oscilaron entre 6 y 8 considerados entre Alto y Muy Alto.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 90% y 100% considerados altos. Se espera que en el mes siguiente disminuya debido al incremento de la temperatura del aire

Durante el 100% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 6 considerados como niveles de riesgo Alto a Muy Alto.

Se debe tener en cuenta que enero es un mes donde las temperaturas continúan incrementándose en forma paulatina debido al establecimiento de la estación de verano. Aun así se ha registrado un día con precipitación con gotas gruesas, como producto de la alta humedad que ingresó proveniente de la región andina (trasvase), con presencia de nubosidad baja tipo estratos con una textura gruesa. Estos procesos son típicos de la temporada debido a la mayor influencia de la Alta de Bolivia, así como de su

ubicación geográfica sobre continente sudamericano.

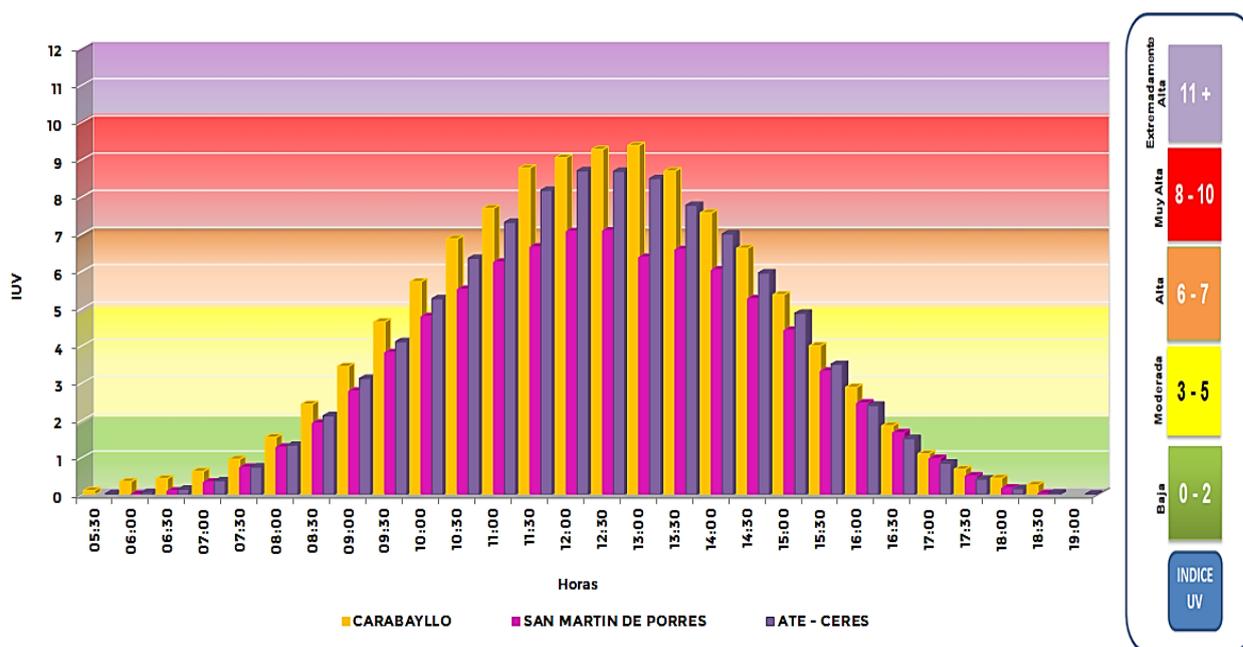
La temperatura de agua de mar frente a nuestras costas ha presentado anomalías negativas, con una tendencia a continuar registrando estos valores. Claro está que en algunos momentos o periodos cortos se registre anomalías positivas a normales, lo cual determinará las condiciones meteorológicas del lugar.

Todos los factores mencionados en párrafos anteriores, incidieron en las condiciones meteorológicas del país permitiendo, por lo general, un incremento en las intensidades de la radiación ultravioleta, con excepción de algunas regiones andinas donde los valores de radiación se mantuvieron similares al mes pasado, debido a factores locales.

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.

En el mes siguiente la humedad relativa continuará disminuyendo, así como la profundidad óptica de los aerosoles debido al incremento de la temperatura del aire como producto del mayor establecimiento de la estación de verano. 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 (proceso intenso de subsidencia).

Figura 10. Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de enero de 2025 para distritos de la ciudad de Lima



1.7. TENDENCIA DE LOS ÍNDICES IUV PARA EL MES DE FEBRERO 2025

A Nivel Nacional

Se debe tener presente que el mes de febrero se caracteriza porque en gran parte del país se registran los mayores acumulados de precipitación y los valores máximos de temperaturas extrema del año. Tanto así que en la costa se observa una mayor frecuencia de días soleados e incremento de lluvias por trasvase (nubes cargadas de humedad que son desplazadas hacia el oeste y logran sobrepasar la barrera geográfica de la Cordillera de los Andes). Esta frecuencia de días soleados se debe a que el sistema denominado Anticiclón del Pacífico Sur muestra un incremento en presión, traduciéndose en mayores procesos de subsidencia de masas de aire. En la región andina y amazónica suelen acontecer eventos de precipitaciones intensas con mayor frecuencia. Estas condiciones se deben a la presencia de patrones climáticos típicos de la estación de verano como la Alta de Bolivia, Zona de Convergencia Intertropical y la Zona de Convergencia del Atlántico Sur.

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 dado el establecimiento de la estación de verano, así como al registro de mejores condiciones de tiempo. Las perspectivas meteorológicas permiten considerar todavía, condiciones de cielo cubierto en horas de la mañana y noche debido a masas de aire provenientes de la región andina, mientras que hacia mediodía continuarán siendo variables, pero con una tendencia a registrar mayores días con buen tiempo y brillo solar. La presencia de neblinas se seguirá registrando durante el mes de febrero, debido a la influencia de las anomalías negativas de la temperatura de agua de mar. Aún persistirá nubosidad baja tipo estratos en las primeras horas de la mañana y tarde generando la ocurrencia de precipitaciones esporádicas tipo lloviznas o garúas en algunos días del mes, pero hacia mediodía nubosidad mayormente alta tipo cirrus y cirrostratos. La cantidad de aerosoles, así como la profundidad óptica de la atmósfera empezará a disminuir en forma paulatina permitiendo una mejor transparencia atmosférica y en algunos momentos se registrarán todavía concentraciones altas, debido a procesos de trasvase, así como a condiciones variables de la interacción océano-atmósfera. Los procesos de subsidencia se irán incrementando en forma paulatina con el transcurrir de los días y meses permitiendo la intensificación de los vientos, así como el traslado de la

cobertura nubosa. De acuerdo a estos considerandos, la concentración de vapor de agua en la atmósfera en este mes continuará disminuyendo. En este mes, las concentraciones de ozono atmosférico empezarán a incrementarse en forma paulatina, el cual tendrá su incidencia en los niveles de radiación ultravioleta que continuará permitiendo una mayor actividad de los procesos fotoquímicos a nivel de atmósfera baja y media, ayudados por la disminución paulatina de la cobertura nubosa baja, así como por condiciones propias de la estación de verano.

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 mayormente, cercanos a sus valores climáticos. Cabe mencionar que también habrá regiones, en donde las temperaturas se encontrarán por encima de sus valores normales, permitiendo que se presenten días con muy buenas condiciones de tiempo, el cual tendrá su impacto en el incremento de la radiación ultravioleta tanto a nivel espacial como temporal.

En el mes de enero los IUV en la costa central registrarán valores entre 8 y 15 como promedios mensuales. Los valores máximos de IUV oscilarán entre 9 y 16 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas entre Muy Alto a Extremadamente Alto. Estos valores se registrarán mayormente en horas cercanas al mediodía local, o sea entre las 11 am y 1:30 pm. Asimismo, se registrarán, por lo general, condiciones térmicas relativamente superiores al mes pasado debido al mayor establecimiento de la estación de verano.

La costa sur continuará presentando mejores condiciones de tiempo, tal como se mencionó en párrafos anteriores, debido al incremento en intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur el cual permitirá registrar mayormente días entre nublado a despejado. Se registrará un incremento en cuanto al régimen térmico, pero siempre cercano a sus valores normales. Algunas zonas registrarán temperaturas por encima de sus normales, pero serán bastante puntuales. Las condiciones de tiempo hacia el mediodía serán buenas, con nubosidad mayormente alta. Asimismo, se espera un incremento de los niveles de radiación ultravioleta debido a los considerandos explicados líneas arriba. Frente a la línea costera se registrarán anomalías negativas de temperatura de agua de mar, los cuales tendrán un impacto en el régimen térmico de la región. En los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, la frecuencia de días con brillo solar continuará registrando un incremento, con intensidades de radiación ultravioleta que poco a poco se irán incrementando hasta llegar a niveles de riesgo Extremadamente Alto, especialmente en horas cercanas al mediodía. Las condiciones térmicas del aire en la costa sur serán entre normales a ligeramente cálidos. Esporádicamente se registrarán procesos de trasvase originando cobertura nubosa baja con ocurrencia de

precipitaciones tipo lloviznas

En el caso de la costa norte, el comportamiento será el siguiente: durante el mes se continuará registrando condiciones cálidas con cielo nublado y despejado debido al incremento de la temperatura, propio de la estación de verano, así como vientos provenientes del oeste en niveles altos de la tropósfera. Durante el mes de febrero, se registrarán condiciones frías en cuanto a temperatura de mar, en los departamentos de La Libertad, Lambayeque y parte del departamento de Piura debido a una mayor intensificación del Anticiclón del Pacífico Sur afectando las condiciones térmicas en dichos departamentos. En el departamento de Tumbes se registrarán condiciones entre mayormente cálidas debido a la influencia de masas de agua de mar con temperaturas por encima de sus valores normales. Por momentos serán prevaletentes los vientos provenientes del norte los que, adicionalmente, traerán como consecuencia el incremento de las temperaturas. El mayor establecimiento de la estación de verano permitirá que los sistemas sinópticos se posicionen en sus lugares característicos con ciertas variaciones a lo largo del tiempo, los cuales incidirán en el tiempo atmosférico de la región norte. Dichos sistemas permitirán configurar los procesos atmosféricos para el mayor establecimiento del periodo de lluvias en esta parte del continente. Ante esta situación y debido a un ligero incremento de la concentración del ozono atmosférico, sobre nuestras latitudes en este mes, los niveles de radiación ultravioleta continuarán presentando una tendencia al incremento, con niveles de riesgo para la salud entre Muy Alto a Extremadamente Alto.

Debido a lo mencionado, los valores promedios mensuales del índice UV en toda la costa sur y norte, estarán oscilando entre 9 y 15 respectivamente, ligeramente superiores al mes pasado, considerados como niveles de riesgo entre Muy Alto a Extremadamente Alto. La intensidad de la radiación solar continuará registrando una tendencia al aumento alcanzando sus mayores picos hacia el mediodía, debido a factores mencionados anteriormente. Como febrero es considerado como el mes más caluroso del año, donde se registra siempre una mejora en las condiciones de tiempo, en toda la costa peruana, se concluye que la intensidad de la radiación ultravioleta se incrementará no solo en la costa sino también en todo el país, con excepción de algunas regiones donde todavía se mantendrán parecidas al mes de enero.

En el caso de ciudades de la sierra los índices UV, presentarán una tendencia similar a los de la costa o sea se continuará con un comportamiento al ascenso, mucho más en la región andina, debido a condiciones de tiempo variable. Con el transcurrir de los días se registrarán días con cielo nublado y cubierto con ocurrencias de precipitaciones, propios de la estación, como producto de la invasión de vientos

provenientes del este, cargados de humedad por influencia de la Alta de Bolivia, incluso por encima de sus valores normales. Se registrarán algunos días con cielo despejado a nublado hacia el mediodía. La cantidad de días con cielo despejado será cada vez menor debido a lo mencionado anteriormente, pero igualmente, permitirá un incremento de procesos radiativos a nivel de tropósfera. Dado el mayor establecimiento de la estación de verano, serán característicos, la presencia de vientos del este en niveles altos de la tropósfera (200 hPa) el cual permitirá el desarrollo de procesos de precipitación en toda la región andina (mayor advección de humedad), pero eso no quita de que en algún momento ocurran vientos del oeste en la tropósfera alta que puedan inhibir la ocurrencia de lluvias. Los niveles de radiación ultravioleta continuarán registrando un incremento debido básicamente a la estacionalidad, así como a procesos atmosféricos regionales y locales.

En la sierra norte, las condiciones atmosféricas permitirán registrar condiciones cálidas como producto de la estacionalidad, así como por la injerencia de sistemas sinópticos propios de la región. Se presentarán días con cielo mayormente nublado a cubierto debido a la presencia de cobertura nubosa baja y de gran desarrollo vertical. Debido a los flujos de viento del este en la alta tropósfera, se registrarán un mayor contenido de humedad proveniente de la Amazonía. Estos procesos tendrán influencia en la variabilidad del tiempo atmosférico en la región. El régimen térmico continuará registrando anomalías positivas en algunas regiones de la sierra, debido a la presencia de condiciones de tiempo nublado y algunas veces despejado. Los procesos de precipitación serán incluso mayores a sus valores históricos en gran parte de la sierra debido a los procesos de convergencia originados por masas de aire provenientes de la región Amazónica. Cabe mencionar que en el mes de febrero las concentraciones de ozono sobre nuestro país, llegan a su primer ascenso en el año, a esto se suma el incremento de la actividad fotoquímica de la atmósfera por cuestiones netamente astronómicas (mayor intensidad de la radiación solar), así como a procesos de circulación atmosférica en la alta tropósfera y baja estratósfera (ligero incremento de la relación de mezcla).

En ese sentido, dada las condiciones mencionadas líneas arriba la tendencia de los niveles de radiación ultravioleta continuará incrementándose. Se registrarán quizás algunos días en donde probablemente los valores se mantengan parecidos al mes anterior, pero eso será debido a factores de cobertura nubosa de textura muy gruesa o quizás también a factores locales. Se debe tener en cuenta que el mes de febrero es una etapa en donde se llega al mayor establecimiento del verano, en el cual los sistemas atmosféricos propios de la temporada, empiezan a generar los diferentes procesos convectivos. Las concentraciones de aerosoles empezarán a registrar un incremento en cuanto a la profundidad óptica debido al ingreso de masas de aire con mayor contenido de humedad. Probablemente se

incremente también en la costa norte debido a los flujos de masas de aire del oeste, los cuales son cálidos y secos, inhibiendo todo proceso de precipitación en dicha región.

Para el caso específico de la sierra central, las condiciones atmosféricas serán más dinámicas, con la ocurrencia de precipitaciones, debido a la invasión de masas de aire con humedad provenientes del este, por efecto de la influencia de la Alta de Bolivia, así como de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), el cual permitirá una mayor formación de procesos convectivos. Los días despejados serán esporádicos debido a estos procesos. Los niveles de radiación ultravioleta continuarán incrementándose dado el mayor establecimiento de la estación de verano con niveles de riesgo para la salud entre Muy Alto a Extremadamente Alto. Cabe mencionar que en este mes las concentraciones de ozono empiezan a incrementarse en forma paulatina, propios de su climatología, así como por efecto de la mayor actividad fotoquímica. Se continuarán formando núcleos convectivos, los cuales irá en aumento para dar paso a precipitaciones por encima de sus patrones climáticos, en algunas zonas de la sierra central. También se registrarán zonas en donde las precipitaciones serán deficitarias o cercanas a sus valores climáticos.

En la sierra sur, las condiciones meteorológicas permitirán que el régimen de lluvias se incremente debido a procesos convergentes en la tropósfera alta, debido a los flujos zonales negativos, los cuales estarán incluso por encima de sus valores normales. Las temperaturas también sufrirán un incremento debido a factores mayormente astronómicos. Se registrarán anomalías positivas de la temperatura máxima, así como el registro de una alta concentración de aerosoles como producto de la invasión continua de masas de aire con contenido de humedad. La cantidad de días despejados será menor por efecto del mayor establecimiento del periodo de lluvias. Se debe mencionar que, en esta región, las concentraciones de ozono registrarán un ligero incremento, pero aun así serán menores a los registrados en la sierra central y norte, afectando la distribución espacial y temporal de la radiación ultravioleta, considerados para este mes, como Extremadamente Alto.

De acuerdo a estas tendencias, en toda la región andina, los índices UV oscilarán entre 12 y 17 como promedios mensuales, considerados como un nivel de riesgo Extremadamente Alto para la salud de las personas. Los valores máximos de IUUV serán de 19 aproximadamente.

En la región de la selva las condiciones meteorológicas y ambientales continuarán obedeciendo a sistemas sinópticos como la Alta de Bolivia y otros sistemas de circulación atmosférica (ZCIT). Serán característicos días muy soleados con precipitaciones incluso por encima de sus valores climáticos, en gran parte de la selva norte. En la selva sur y central, las

condiciones serán parecidas a su normal con una tendencia a registrar anomalías positivas. Se registrarán masas de aire provenientes del este por efecto de la intensificación de la Alta de Bolivia aportando humedad mayormente a toda la región norte, permitiendo la ocurrencia de precipitaciones debido al mayor establecimiento de la estación de verano sobre nuestro país. Por otro lado, el sistema denominado Zona de Convergencia Intertropical tendrá mayor actividad, en este mes, permitiendo la ocurrencia de precipitaciones en parte de América del Sur. Ante este panorama, los niveles de radiación ultravioleta promedio mensual, en toda la selva, estarán oscilando entre 9 y 13 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas Muy Alto a Extremadamente Alto.

A nivel de Lima Metropolitana central

Para el caso de los distritos de la ciudad de Lima se registrarán IUV entre 8 y 12 como valores promedios del mes, 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 norte y este, con valores de IUV entre 9 y 13, mientras que niveles un poco menores en los distritos del sur y oeste con IUV entre 8 y 12, debido a la influencia todavía de las condiciones oceanográficas (entre normal y frío), aunados a la influencia de la presencia de neblinas, especialmente en nuestro litoral, así como a mejores condiciones de tiempo a partir de la segunda semana del mes. A ello se suma la influencia de las concentraciones de ozono sobre Lima, los cuales se incrementarán con respecto al mes pasado. 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.

II. CONCLUSIONES

1. De la vigilancia realizada en el mes de enero, se concluye que la intensidad de la radiación ultravioleta en la región andina por lo general, se ha incrementado. Solo los departamentos de Cusco y Junín (Marcapomacocha) mantuvieron valores similares al mes pasado, mientras que en Cajamarca, Arequipa y Moquegua disminuyeron, debido principalmente a cobertura nubosa de gran desarrollo vertical. Se le suma a ello, en el caso donde disminuyeron los IUV, la alta profundidad óptica de la atmósfera en las regiones norte y sur.
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 245.0 UD y 247.5 UD registrando valores de IUV entre Alto a Extremadamente Alto, mientras que en la región andina sur las concentraciones de ozono oscilaron entre 230.0 UD y 232.5 UD con valores de IUV considerado como Muy Alto a Extremadamente Alto. Finalmente, en la selva el ozono osciló entre 247,5 UD y 250.0 UD con valores de IUV entre Muy Alto y Extremadamente Alto.
3. En la sierra norte y sur se registraron precipitaciones incluso muy por encima de sus valores climáticos, debido a los flujos de masas de aire, provenientes del este cargados de humedad, en niveles altos de la tropósfera, como consecuencia de la mayor actividad del sistema sinóptico denominado Alta de Bolivia. La profundidad óptica empezó a incrementarse paulatinamente debido a la mayor cantidad de vapor de agua en la atmósfera permitiendo que la radiación ultravioleta oscile entre Muy Alto a Extremadamente Alto (similar al mes pasado).
4. En la costa central, los índices UV, por lo general, han continuado registrando una tendencia hacia el ascenso a pesar de haber registrado días con cielo nublado, especialmente en el departamento de Lima, mientras que en Ica fueron mayores al mes pasado, debido a condiciones de cielo mayormente despejado. Este incremento tuvo como causal a los vientos procedentes del norte, así como a procesos de mayor subsidencia permitiendo una “limpieza” de la cobertura nubosa.
5. En la costa norte se ha seguido con el registro de días con condiciones de cielo mayormente nublado a despejado con nubosidad media (altocúmulos) y alta (cirrus y cirrostratos), permitiendo una cierta permanencia de los niveles de radiación ultravioleta, al igual que el mes pasado, especialmente en el departamento de Tumbes y Piura. Las condiciones térmicas del aire, se acercaron a sus valores normales, aunque con anomalías positivas en Tumbes debido a la presencia de aguas cálidas frente al litoral.

6. La costa sur por lo general ha continuado presentando condiciones de buen tiempo hacia el mediodía con baja concentración de aerosoles, a pesar de la presencia de condiciones frías en lo concerniente a la temperatura de agua de mar, los cuales se han presentado durante gran parte del mes incidiendo también en los niveles de radiación UV (incremento).
7. En los distritos de la ciudad de Lima, la radiación ultravioleta tuvo un comportamiento al ascenso como producto de condiciones de tiempo que, en transcurso del mes, mejoraron a pesar de registrar esporádicamente cobertura nubosa baja y con registro de un día con precipitación con gotas gruesas (fenómeno de trasvase). Cabe resaltar que 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 mayormente condiciones frías, con presencia aún de neblinas cercanos al litoral, los cuales han incidido en el tiempo atmosférico de la ciudad. El pronóstico de la radiación ultravioleta para el mes de febrero, es a continuar con su incremento.

III. RECOMENDACIONES

Por lo anteriormente mostrado, 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 empuñadura.
2. Es recomendable el uso de sombreros, gorros y lentes de sol cuyos cristales absorban la radiación UV.
3. Minimizar la exposición al sol en hora de máxima radiación (de 09:00 a 16:00 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 la radiación 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 bronceado 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 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.
13. No dejar de protegerse por el hecho de haberse bronceado.

IV. BENEFICIOS

1. La radiación UV-A disminuye la presión de la sangre, así como estimula la circulación de la misma.
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 la radiación infrarroja.
2. Quemadura solar, producida por la radiación UV.
3. Envejecimiento de la piel, producido por casi todos los tipos de radiación.
4. Lucitis o dermatitis de la piel producidas por el sol (Urticaria).
5. Cáncer de piel.

Dirección de Meteorología y evaluación Ambiental Atmosférica:
Ing. Julio Ernesto Urbiola Del Carpio
jurbiola@senamhi.gob.pe

Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico:
Ing. Elvis 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 marzo de 2025

Central telefónica: [51 1] 614-1414
Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico:
[51 1] 470-2867 anexo 444

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI
Jr. Cahuide 785, Jesús María Lima 11 - Perú

