

Febrero 2025
vol. 02

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



Introducción

Nuestros ojos perciben sólo una parte de la radiación electromagnética emitida por el sol, la que está en el llamado espectro visible, entre las longitudes de onda entre 400 y 700 nm. Sin embargo, el sol emite energía dentro de una gran gama de longitudes de onda. Parte de esta radiación es la radiación ultravioleta o UV.

La radiación ultravioleta es una radiación electromagnética de longitud de onda más corta que la radiación visible, pero más larga que los rayos X. Aproximadamente el 8% de la energía del Sol se emite en forma de radiación ultravioleta. Ésta puede resultar nociva para los seres vivos, por lo que el control de estos niveles de radiación solar es muy importante de cara al desarrollo de actividades al aire libre.

En lo que se refiere a los seres humanos, la radiación ultravioleta es el causante del bronceado, pero en altas dosis pueden provocar también la aparición de patologías oculares y daños en la piel como envejecimiento prematuro, arrugas, quemaduras y cánceres de piel. De hecho, el bronceado, la producción de melanina, no es sino la reacción de defensa natural de nuestra piel contra los efectos nocivos de los UV.

En relación a lo explicado, dado los altos niveles en la intensidad de la radiación 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		

I. RESULTADOS

1.1. CONDICIONES GENERALES

Del monitoreo realizado durante el mes de febrero 2025 en las diferentes ciudades de nuestro país, se observó que los Índices UV promedios mensuales, mostraron, en general, un comportamiento variable (al igual que el 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, se incrementaron. Por ejemplo, en la costa norte fueron superiores, en la costa central de igual manera, mientras que, en la costa sur, similares. Pero aun así fueron considerados como niveles de riesgo para la salud entre Muy Alto a Extremadamente Alto. Gran parte de nuestro litoral ha presentado condiciones de buen tiempo, el cual registró días con cielo nublado, debido a la influencia de condiciones cálidas de la temperatura de agua de mar (TSM), así como del mayor establecimiento de la estación de verano. En la región andina las condiciones radiométricas 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, en la región amazónica, se registró un decremento en los niveles de radiación ultravioleta en el departamento de Loreto, debido a formación de grandes procesos convectivos.

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 (pero con menor cobertura comparado al mes pasado) debido a la mayor formación de cobertura nubosa, generando desbordes de ríos. En la región andina sur se registraron mayormente condiciones normales de temperatura, pero con superávits de precipitación en el lado occidental, mientras que en la sierra norte los superávits ocurrieron en el lado oriental, debido a la presencia de vientos provenientes del este en niveles altos de la atmósfera, los cuales contribuyeron a un alto porcentaje de humedad, así como la ocurrencia de trasvase. En la región de la selva el comportamiento pluviométrico ha continuado siendo 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 febrero.

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 el presente año durante el mes de febrero 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 (Tumbes, Lambayeque y La Libertad), los cuales presentaron anomalías positivas entre 1.0°C a 2.0°C, debido a anomalías positivas de la TSM entre 1.0°C y 2.5°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 3.0°C, especialmente en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna. En gran parte del mes se registraron anomalías positivas de la temperatura de agua de mar, los cuales fueron alternados con anomalías negativas, pero con una menor frecuencia. En los departamentos de Tumbes y Piura han continuado registrando anomalías positivas, debido a circulaciones oceanográficas provenientes del hemisferio norte (aguas cálidas). Por otro lado, se registró una disminución de la intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) durante el mes, el cual 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 febrero la sensación térmica ha continuado incrementándose paulatinamente en varios departamentos de la costa como Tumbes, Lambayeque, La Libertad, Lima, debido a la influencia del APS, así como también a la TSM.

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

En la sierra norte, especialmente en el departamento de Cajamarca, el régimen térmico registró un descenso (anomalías negativas entre -2.0°C a -4.0°C), pero muy puntuales, aunque también se registraron condiciones mayormente normales, así como también condiciones cálidas (anomalías entre 1.0°C a 3.0°C, al sur del departamento. Cabe mencionar que debido a frecuentes ingresos de humedad provenientes del este y a factores locales, los niveles de radiación UV máximos se incrementaron, aunados a condiciones propias de la estación de verano.

En la sierra central las condiciones térmicas, al igual que el mes de enero, por lo general, estuvieron cercanos 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, Ancash y Huánuco. Al mismo tiempo, se registraron anomalías negativas, como en Ancash y Junín con valores entre -1.0°C y -2.0°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 (propios de la estacionalidad) y por lo tanto el incremento de los aerosoles con mayor profundidad óptica (0.8 – 2.0 a 550 nm).

En la sierra sur las condiciones fueron muy variables, dado de que se registraron anomalías positivas de temperatura mínima entre +1.0°C a +3.0°C en departamentos como Tacna, Moquegua, Arequipa y Apurímac (lado occidental de la sierra), mientras que en la sierra oriental las condiciones fueron mayormente con condiciones cercanos a sus valores normales. En el departamento de Puno se registraron anomalías negativas hasta de -4.0°C, especialmente en el lado sur, mientras que, en el lado cercano a la selva, las anomalías negativas fueron menores de hasta -2.0°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 han determinado el comportamiento de dicha variable térmica. A pesar de la ocurrencia de estos procesos atmosféricos, los niveles de radiación ultravioleta continuaron con un ligero ascenso.

En la región de la selva las condiciones de temperatura mínima se acercaron a sus valores climáticos con algunas anomalías negativas en el departamento de San Martín con valores entre -1.0°C y -3.0°C (comportamiento similar al mes pasado), mientras que anomalías positivas en Loreto 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, pero en forma puntual, en el departamento de Tumbes, los valores oscilaron entre 1.0°C a 3.0°C, mientras que, en algunas zonas de los departamentos de Piura y Lambayeque, anomalías positivas cuyos valores oscilaron entre 1.0°C a 2.0°C. En la costa central el comportamiento térmico fue mayormente con condiciones normales, aunque se han registrado anomalías positivas entre 1.0°C a 2.0°C, especialmente en el Callao

y algunos sectores de Lima departamento. En la costa sur las condiciones térmicas fueron mayormente cálidas (en algunos sectores), con anomalías positivas entre 1.0°C a 4.0°C, especialmente en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, mientras que en otros lugares las condiciones fueron mayormente normales. 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 gran parte del mes se registraron anomalías positivas de la TSM cuyos valores oscilaron entre 1.0°C a 2.5°C. En los departamentos de Tumbes y Piura se han registrado las mayores anomalías positivas de temperatura de agua de mar, comparadas con el resto de litoral, motivo por el cual repercutieron en el incremento de las condiciones térmicas del aire, así como la ocurrencia de procesos convectivos los cuales generaron lluvias en tales departamentos, así como en otras de la costa norte. 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 mayormente entre nublado a despejado.

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 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 de cobertura nubosa, en varios casos sin precipitaciones, los cuales permitieron que se registren tales condiciones meteorológicas. En la sierra central, predominaron condiciones térmicas entre cálidas y normales. En casos muy puntuales, se registraron anomalías negativas en la sierra de Lima y Ancash.

En la región de la selva, el régimen térmico registró condiciones mayormente normales, con excepción de los departamentos de San Martín, Huánuco, selva de Cusco y Puno, donde se registraron anomalías positivas con un valor entre 1.0°C a 3.0°C.

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 algo inferiores al mes anterior.

En lo que respecta a las precipitaciones, el comportamiento fue el siguiente: en la costa norte las condiciones han sido variables, se registraron superávits, así como déficits. En el departamento de Tumbes, parte de Lambayeque y La Libertad, se registraron anomalías positivas o mejor dicho superávits de precipitación de hasta 200% (superior al mes anterior), debido a condiciones de trasvase. En cambio, en el departamento de Piura, Lambayeque y La Libertad, se registraron anomalías negativas con valores de hasta 100%,

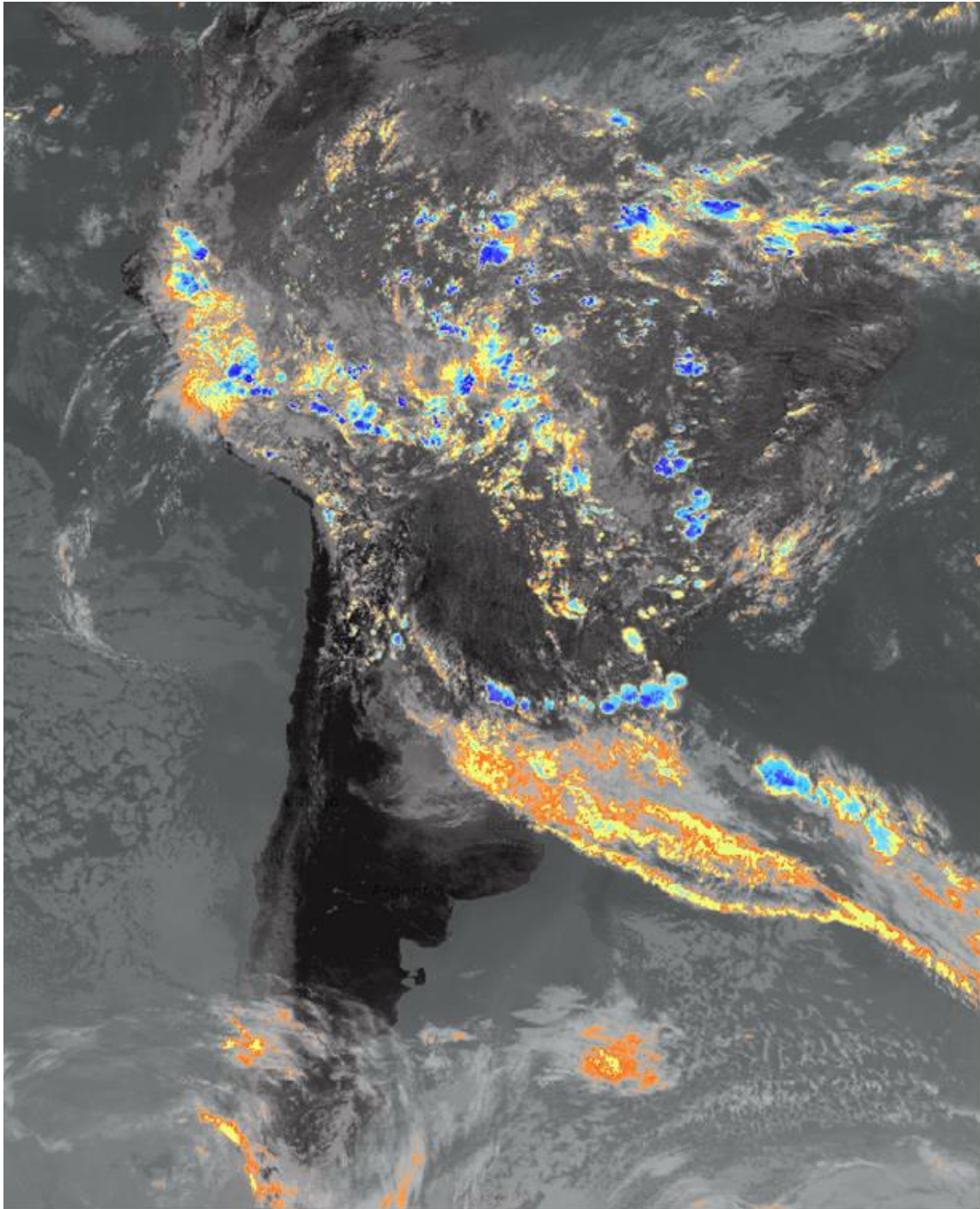
debido a cambios en la circulación regional y local. En la costa central las condiciones pluviométricas fueron variables, entre deficitario a excesivamente superior, debido al mismo fenómeno que ocurrió en la zona norte. Aunque en lugares bastante localizados se registraron déficits de hasta 100%, como en Ancash. En la costa sur las condiciones fueron mayormente con superávits de hasta 800%, como en los departamentos de Ica, Arequipa y Moquegua

En la sierra norte, las condiciones fueron bastante húmedas, con superávits que oscilaron entre 30% hasta 400% especialmente en los departamentos de Cajamarca, sierra de Piura, Lambayeque y La Libertad. En la sierra central las anomalías también fueron positivas, se registraron superávits de hasta 800%, especialmente en los departamentos de Ancash, Lima, Huánuco, Pasco y Junín. En la sierra sur, el comportamiento fue variable, con superávits en el lado occidental y déficits (mayormente) en el lado oriental. En otros departamentos como Cusco y 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 húmedas, especialmente en la selva norte, donde se registraron superávits de hasta 800%, mientras que, en la selva central y sur, los superávits estuvieron entre 15% y 60%.

Un ejemplo típico de las condiciones meteorológicas predominantes, especialmente en la segunda semana del mes de febrero lo demuestra la imagen satelital del GOES 16 Canal 13 del día 12 a las 12:00 horas locales, tal como se aprecia en la Figura 1, donde se observaron condiciones húmedas en la región central y norte 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 febrero (Figura 2), según la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), ha registrado condiciones húmedas en la línea ecuatorial

que pasa por América del Sur, así como también en América Central. De acuerdo al análisis realizado en párrafos anteriores, lo registrado en superficie es más bien de condiciones húmedas sobre nuestro país, con excepción de la región sur oriental. Debido a que la resolución de la imagen de ROL es muy baja, es que no se ve esa relación. En todo el país se observan condiciones normales con excepción de la zona sur.

Estas condiciones húmedas abarcaron países centroamericanos como sur de México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, parte norte de Ecuador y lado occidental central de Colombia con valores que oscilaron entre -5 w/m^2 a -35 w/m^2 . Así también se observa esta condición húmeda en el lado nororiental de Brasil afectando a las regiones de Fortaleza, San Luis, Belén y Salvador, con valores que oscilaron entre -5 w/m^2 a -25 w/m^2 . Caso contrario ocurrió en la región central y sur de Sudamérica, donde se registraron condiciones muy secas con valores que oscilaron entre 5 w/m^2 a 25 w/m^2 afectando a países como sur del Perú, Bolivia, región central de Chile, norte y centro de Argentina, lado sur y suroriental de Brasil. En la región norte de Sudamérica (sur de Colombia y Venezuela) las condiciones registradas fueron también húmedas.

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 35 w/m^2 . En el Pacífico norte y sur, predominaron condiciones variables de ROL positivos con valores de hasta 50 w/m^2 , así como negativos con valores de hasta -45 w/m^2 , mientras que el Atlántico Norte y sur las condiciones de ROL fueron algo similares al Pacífico, pero con menor intensidad.

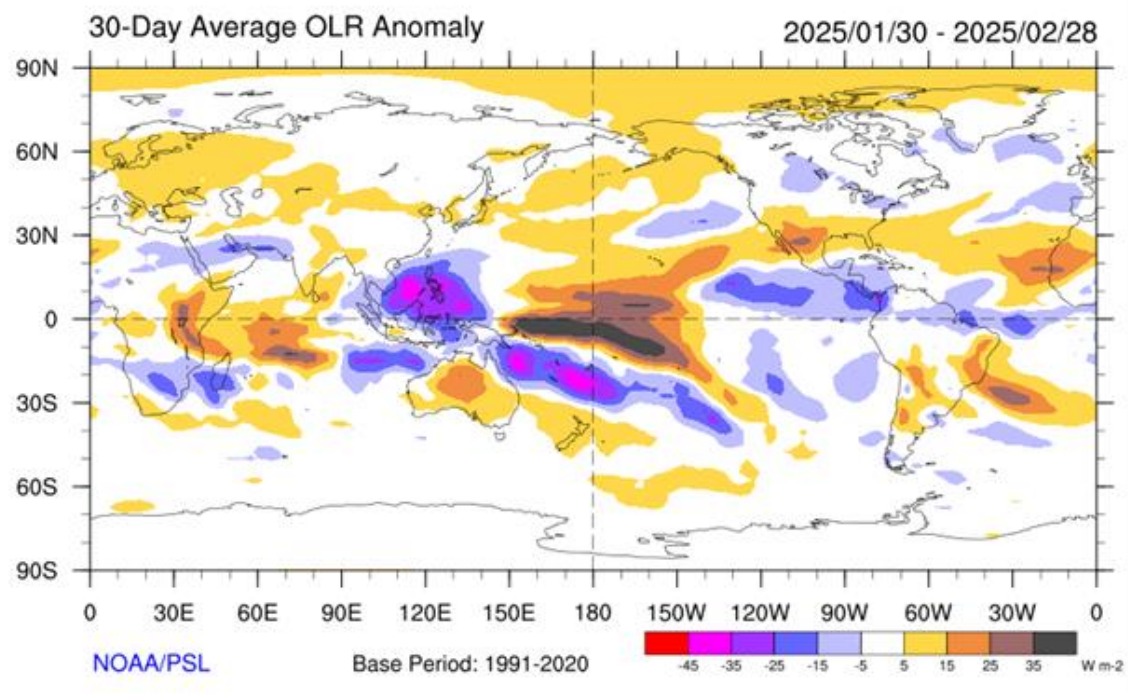
En parte del continente Antártico las condiciones fueron normales y en el Ártico fueron más bien secas.

En Australia las condiciones fueron bastante secas con valores de ROL que oscilaron entre 5 w/m^2 a 25 w/m^2 , en gran parte del país con valores de ROL entre 5 w/m^2 a 25 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 variable 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 febrero el comportamiento del ozono atmosférico sobre nuestro país ha oscilado mayormente entre 240.0 UD y 242.5 UD (menor al mes anterior), especialmente en la ciudad de Lima (costa), mientras que, en la región andina central, tales concentraciones oscilaron entre 235.0 UD y 237.5 UD (valores inferiores al mes pasado). En la sierra sur osciló entre 225.0 UD y 227.5 UD (menores al mes de enero). 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 este, el cual no guarda relación con el comportamiento climático del ozono atmosférico. Otro de los factores que pueden haber afectado este descenso, sería la baja relación de mezcla de ozono, así como 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.

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 ligera disminución en su velocidad permitiendo una caída en las concentraciones de ozono atmosférico.

Por otro lado, se continúa 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.

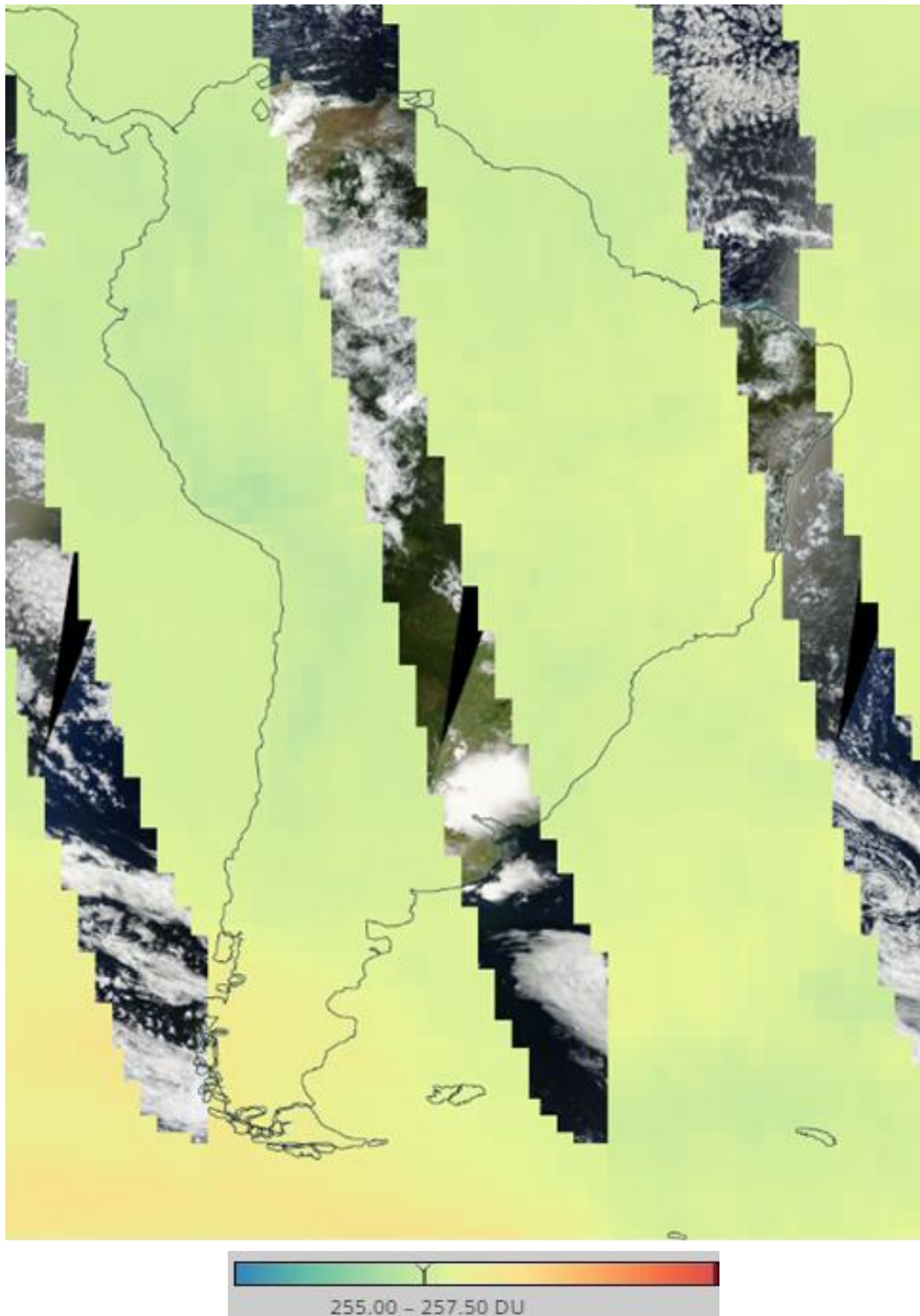
Se vuelve a recalcar que climáticamente, las concentraciones de ozono en esta época del año, debieron de haberse incrementado, cosa que no fue así, debido a los motivos expuestos en el párrafo anterior, Este proceso ocurrió en gran parte de la región tropical.

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 febrero mostrando concentraciones de ozono atmosférico sobre Sudamérica (día 22 de febrero).

Imagen obtenida del Aura (OMI). Concentraciones bajas en la región andina sur y parte de la central, mientras que latitudes medias, relativamente superiores (regiones de color amarillo claro), mientras que en latitudes altas las concentraciones se mantienen parecidas al mes pasado.

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 febrero en América del Sur, expresados en IUV proporcionados por CAMS para el día 23 de febrero a las 13:00 horas locales. Para el caso de nuestro país se observaron niveles entre Alto a Extremadamente Alto (IUV de 8 a 21 como valores máximos), 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 (proceso algo similar al mes pasado).

En la costa norte (departamentos de Piura y Tumbes) las condiciones de lluvia fueron de superávits de hasta el 200%, permitiendo, aun así, registrar un IUV entre 9 y 12 considerados como Muy 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, se registraron algunos días con nubosidad baja. A pesar de ello, se registraron valores de IUV que oscilaron entre 7 y 15 considerados entre Alto a Extremadamente Alto. En la costa sur, los niveles de radiación ultravioleta oscilaron entre 11 y 16.

En lo concerniente a la región andina norte, la radiación ultravioleta tuvo también un ligero comportamiento al ascenso, debido principalmente a factores astronómicos (mayor 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 (mayormente) en niveles medios y altos de la atmósfera. La disminución de las concentraciones de ozono también permitió este proceso de ascenso.

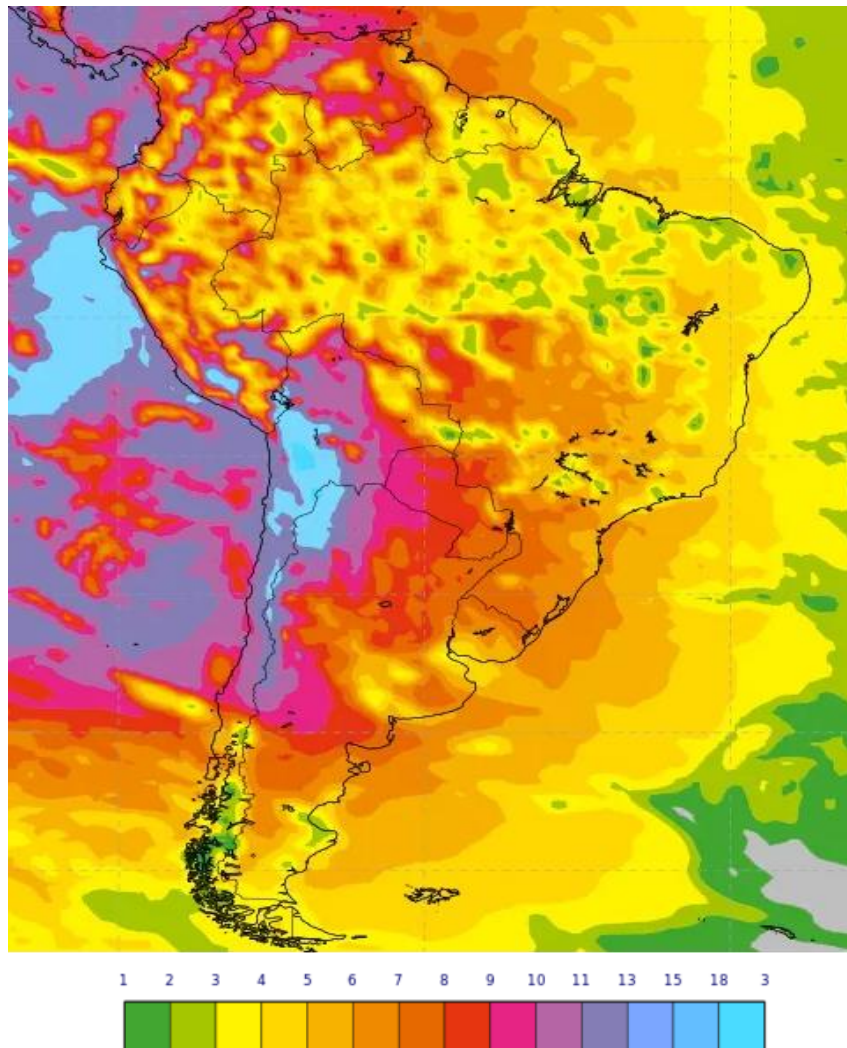
En la sierra central también se registraron precipitaciones, especialmente en los departamentos de Ancash, Pasco, Huánuco, Junín, Lima, Ica, parte de Huancavelica y Ayacucho, también por encima de sus valores climáticos. La concentración de aerosoles tuvo un ligero incremento con valores entre 0.80 a 2.00 de profundidad óptica, debido a los procesos mencionados anteriormente, permitiendo, a pesar de ello, un incremento en la intensidad de la radiación ultravioleta. Los niveles de radiación ultravioleta en la región andina central del país estuvieron oscilando entre 6 y 21 de IUV como valores máximos del mes. En cambio, en la sierra sur, debido a la presencia de condiciones de tiempo, entre nublado a despejado en el lado oriental, las

concentraciones de aerosoles oscilaron entre 0.60 a 0.13. Los valores de IUV oscilaron entre 6 y 21 considerados como Alto a Extremadamente Alto.

En gran parte de la selva, especialmente en el norte, se presentaron condiciones húmedas, con superávits de precipitación, de hasta 800% debido al gran aporte de humedad provenientes del este como consecuencia de la activación de la Alta de Bolivia. En algunas regiones puntuales, como en el departamento de Ucayali y algunas zonas de Loreto, se registraron condiciones secas (déficits), al igual que el mes pasado. Todos estos procesos afectaron el comportamiento espacial y temporal de la radiación ultravioleta registrando valores que oscilaron entre 7 y 12 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas como Alto a Extremadamente Alto.

Dada la variabilidad de las condiciones meteorológicas en casi todo el país, debido al mayor establecimiento de la estación de verano, los niveles de radiación UV han estado afectos a dicho comportamiento, así como al astronómico y a la variabilidad del ozono atmosférico, debido a ello, se registró un ligero incremento.

**Figura 4. Mapa de IUV en América del Sur (23 febrero 2025 Hora: 13:00 Local)
Fuente: Servicio de Monitoreo de la Atmósfera de Copernicus (CAMS)**



1.5. COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EN LIMA METROPOLITANA

IUV PROVENIENTE DE MEDICIONES EN SUPERFICIE

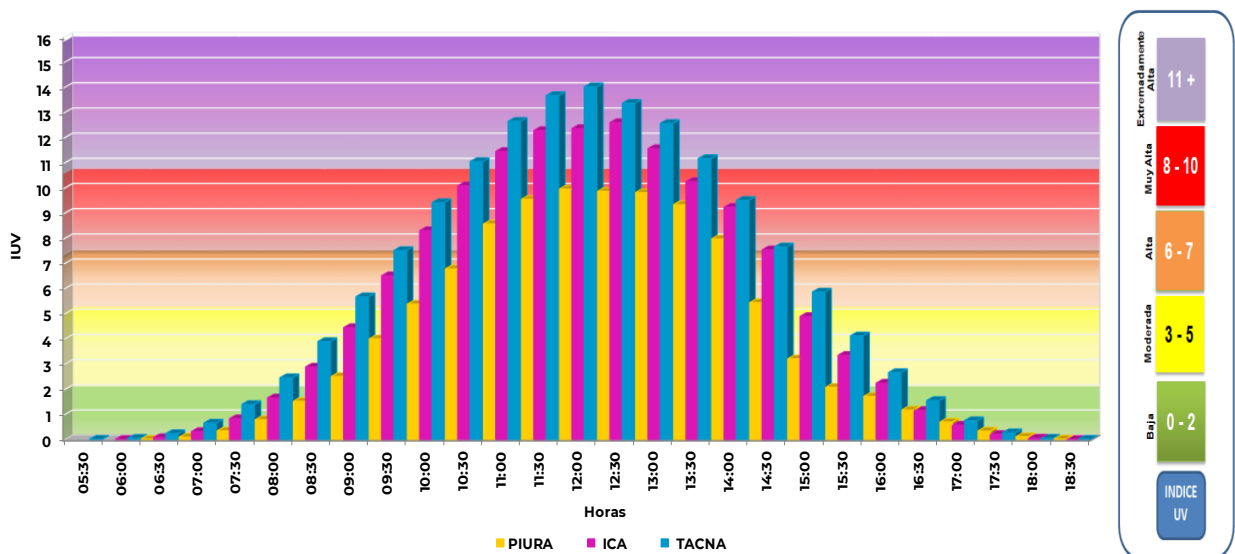
Costa

En la ciudad de Ica el IUV promedio mensual fue de 13 considerado como un nivel de riesgo para la salud de Extremadamente Alta, mientras que los valores máximos oscilaron entre 11 y 16. 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 16.

En la región norte de nuestro país como la ciudad de Piura, el IUV promedio del mes, fue de 10 considerado como Muy Alta. Los valores máximos de IUV oscilaron entre 9 y 12 (valores superiores al mes pasado).

Figura 5. Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de febrero 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 baja, tipo alto estratos y estratos hacia el mediodía con esporádicos días con cielo despejado. En los departamentos de Tumbes y parte de Piura, se registraron precipitaciones por encima de sus valores normales mientras que en los departamentos de Lambayeque y La Libertad se registraron condiciones variables, con cobertura nubosa baja y alta debido a los trasvases ocurridos (cielo cubierto). Los días fueron mayormente nublados. Cabe recalcar que durante casi todo el mes predominaron anomalías positivas de la temperatura de agua de mar (TSM), en gran parte del litoral condicionando el régimen térmico. Las

anomalías positivas de la TSM oscilaron entre 1.0°C a 2.5°C, atribuibles a la circulación oceánica. En el caso específico de Tumbes, las intensas precipitaciones permitieron que la radiación UV disminuyera. 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 Lambayeque y La Libertad, dado de que las condiciones de precipitación fueron variables, los niveles de radiación ultravioleta registraron un incremento. La variabilidad en el tiempo atmosférico fue ocasionado debido a la intermitencia del flujo de masas de aire provenientes del este en niveles altos de la tropósfera, los cuales han continuado permitiendo la ocurrencia de procesos convectivos generadores de lluvia. Considerando estos factores, así como una ligera disminución en la concentración de ozono atmosférico, la radiación ultravioleta registró valores superiores al mes pasado.

Cabe resaltar que febrero es el mes donde continúan registrándose condiciones cálidas, debido al mayor establecimiento de la estación de verano por lo que la intensidad del régimen térmico se ha mantenido algo similar al mes de enero, claro está que también se han registrado algunas regiones con temperaturas máximas más altas que lo normal, probablemente debido al impacto de las anomalías positivas del agua de mar. Los sistemas atmosféricos que determinan las condiciones meteorológicas en nuestro país siguen ubicados en las posiciones que le corresponden en el hemisferio sur, aunque con algunas variabilidades, 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 febrero. Se registraron además seis días con cielo despejado permitiendo un incremento de la radiación ultravioleta. La textura de la nubosidad fue delgada debido aún 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, pero en algunas zonas, en muchos casos cercano a sus valores climáticos. Durante tres días del mes de febrero se registraron precipitaciones tipo llovizna en la ciudad de Lima llegando a registrar una humedad relativa cercana al 100%. Asimismo, se registró seis días con nubosidad baja tipo estratos hacia el mediodía, influyendo en la intensidad de la radiación ultravioleta. Cabe mencionar que la ciudad de Lima, estuvo afectada con neblinas, especialmente los distritos cercanos al

litoral.

Durante gran parte del mes se registró cielo nublado (al igual que el mes de enero), permitiendo que en algunas zonas se incremente los niveles de radiación ultravioleta, mientras que en otras más bien disminuya. Se debe mencionar que las condiciones de temperatura de agua de mar frente a la costa central han presentado por general un régimen térmico cálido, con anomalías que oscilaron entre 1.0°C a 1.5°C, lo cual ha interactuado con variables meteorológicas permitiendo cierta variabilidad de la radiación ultravioleta, pero con una ligera tendencia al ascenso.

En la costa sur las condiciones meteorológicas registradas fueron de cielo despejado a nublado. Los días despejados fueron algo similares al mes pasado debido a que se tuvo una cierta influencia de vientos del norte que permitieron el ingreso de masas de aire cálidas, así como también por la escasa 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 en algunas regiones, aunque mayormente se registraron temperaturas cercanas a sus valores climáticos. Asimismo, durante el mes, se registraron días con moderada 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 mantuvieron algo similares, llegando a registrar niveles considerados como riesgo Extremadamente Alto.

Sierra

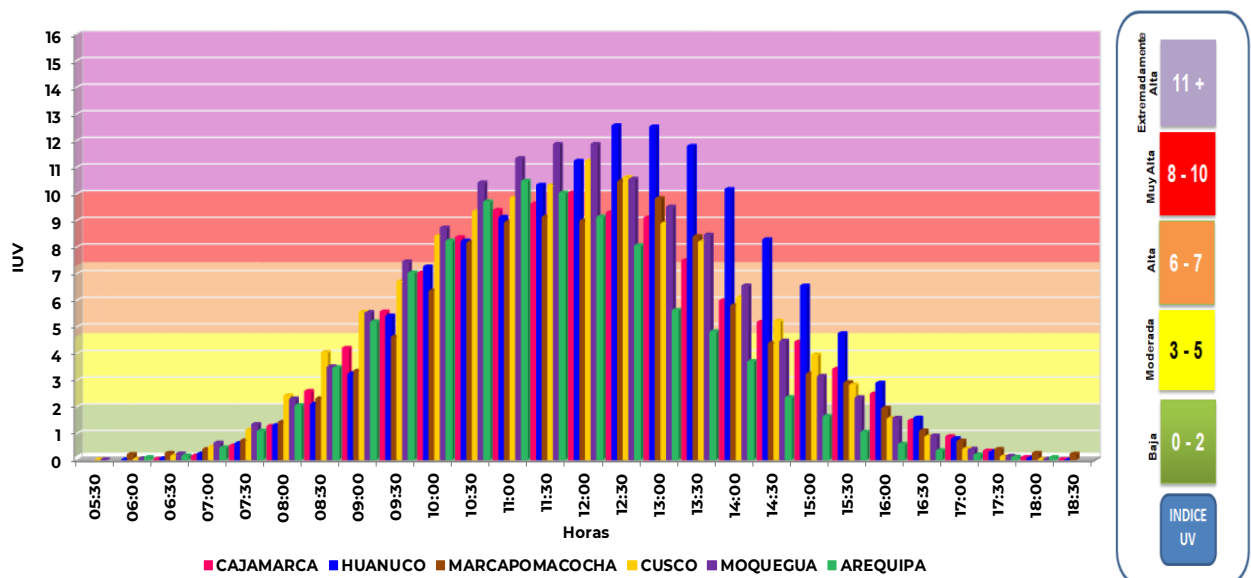
En las ciudades de la sierra el comportamiento temporal y espacial fue el siguiente en el distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, departamento de Junín, se registró un IUV promedio mensual de 10 (menor al mes pasado) considerado como Muy Alto, mientras que los valores diarios oscilaron entre 6 y 17 (Alto a Extremadamente Alto). En este mes el IUV máximo fue similar a enero, debido a la influencia de factores meteorológicos como la ocurrencia continua de procesos convectivos, los cuales se registraron en horas del mediodía y tarde, permitiendo cierta disminución, a nivel promedio mensual, en la intensidad de la radiación ultravioleta. En gran parte del mes se registraron condiciones de cielo nublado y cubierto hacia el mediodía. Las nubes convectivas presentes fueron de gran desarrollo vertical amortiguando el paso de la radiación, pero aun así se registraron valores extremos. Cabe señalar que los sistemas generadores de estos procesos continúan 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 de la Alta de Bolivia.

La cobertura nubosa durante el mes de febrero 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 de la atmósfera, permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta se hayan mantenido en unos e incrementado en otros, así como también una disminución en la intensidad, 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 desarrollo de procesos convectivos como producto de 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 10 considerado como Muy Alta (menor al mes pasado), mientras que el valor máximo fue de 14. Los IUV oscilaron entre 6 y 14 durante el mes (ligeramente menores al mes de enero). El comportamiento radiativo, aparentemente, fue menor al mes pasado debido a condiciones de mal tiempo, motivo por el cual, el IUV promedio mensual, fue menor al mes pasado.

En la ciudad de Huánuco el IUV promedio fue de 13 (superior a enero) considerado como Extremadamente Alta, mientras que los valores diarios oscilaron entre 5 y 18. Por otro lado en la ciudad de Cajamarca el IUV promedio fue 10 (similar al mes pasado) considerado como Muy Alta, mientras que los valores diarios oscilaron entre 9 y 18. Ver figura 6.

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



Selva

El comportamiento de la radiación ultravioleta en esta región a estado supeditado a la influencia de los sistemas atmosféricos característicos en esta parte del continente debido a 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 febrero, 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 febrero es el traslado de humedad en la tropósfera media y alta, generando la ocurrencia de lluvias principalmente en los departamentos de Loreto, San Martín, selva de Huánuco y Junín registrando superávits entre 15% 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, como en el caso de los departamentos de Cusco y Puno con superávits entre 15% a 60%.

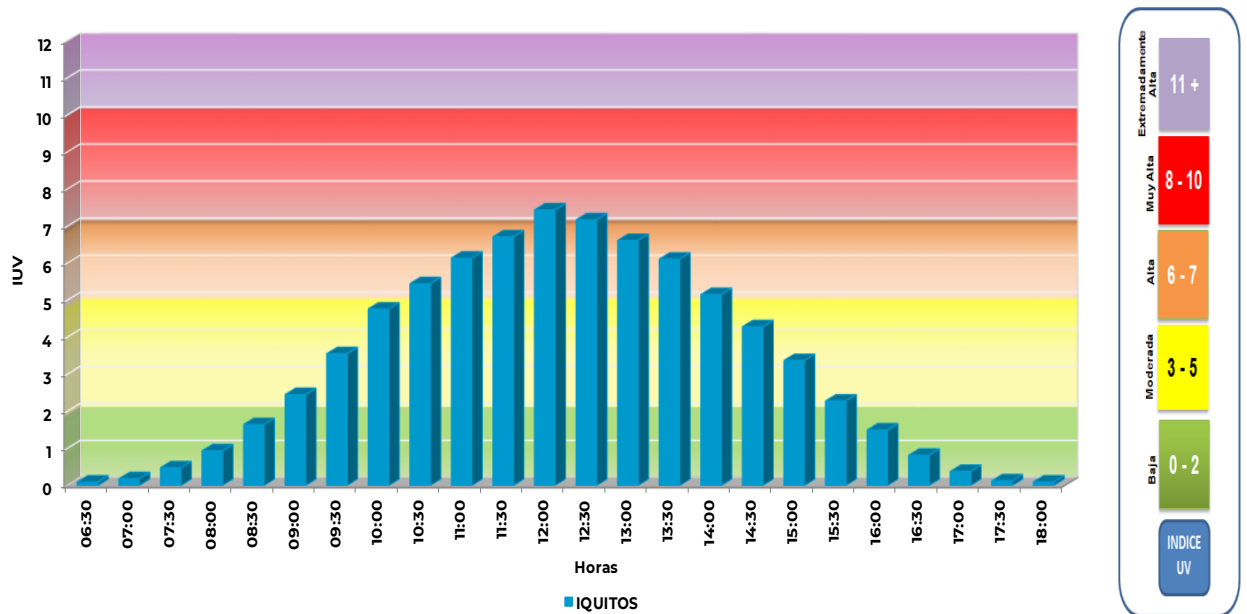
En el caso específico del departamento de San Martín, se registraron condiciones bastante húmedas, por encima de Iquitos en Loreto llegando a registrar valores entre 30% a 800% afectando la incidencia de la radiación ultravioleta.

En Loreto van a predominar todavía grandes sistemas convectivos, pero aun así no dejaron de ser Extremadamente Alta. Los valores máximos de IUV oscilaron entre 3 y 12, considerados entre moderado a extremadamente alta.

En el departamento de Loreto, ciudad de Iquitos, el IUV promedio mensual fue de 7 (inferior a enero) considerado como Alta. Ver figura 7.

La tendencia es que las precipitaciones se mantengan algo similares dado de que todavía se van a registrar vientos del este portador de humedad. Se espera que la Alta de Bolivia continúe ejerciendo efectos sobre el tiempo atmosférico, pero con una menor frecuencia. Los niveles de radiación ultravioleta van a ir disminuyendo debido a la culminación de la estación de verano para dar paso a la estación de otoño

Figura 7. Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de febrero 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 hayan sido variables, en unas se incrementen, en otras disminuyan, mientras que algunas se mantengan similares al mes pasado. 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 cálidas en cuanto a anomalías de la temperatura de agua de mar, muy 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 menos cálidas a las primeras (anomalías de TSM positivas), mientras que en el resto del litoral condiciones relativamente cálidas, los cuales condicionaron el régimen térmico de dichos lugares permitiendo

registrar, condiciones normales a anomalías positivas de temperatura del aire, afectando los niveles de radiación ultravioleta.

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

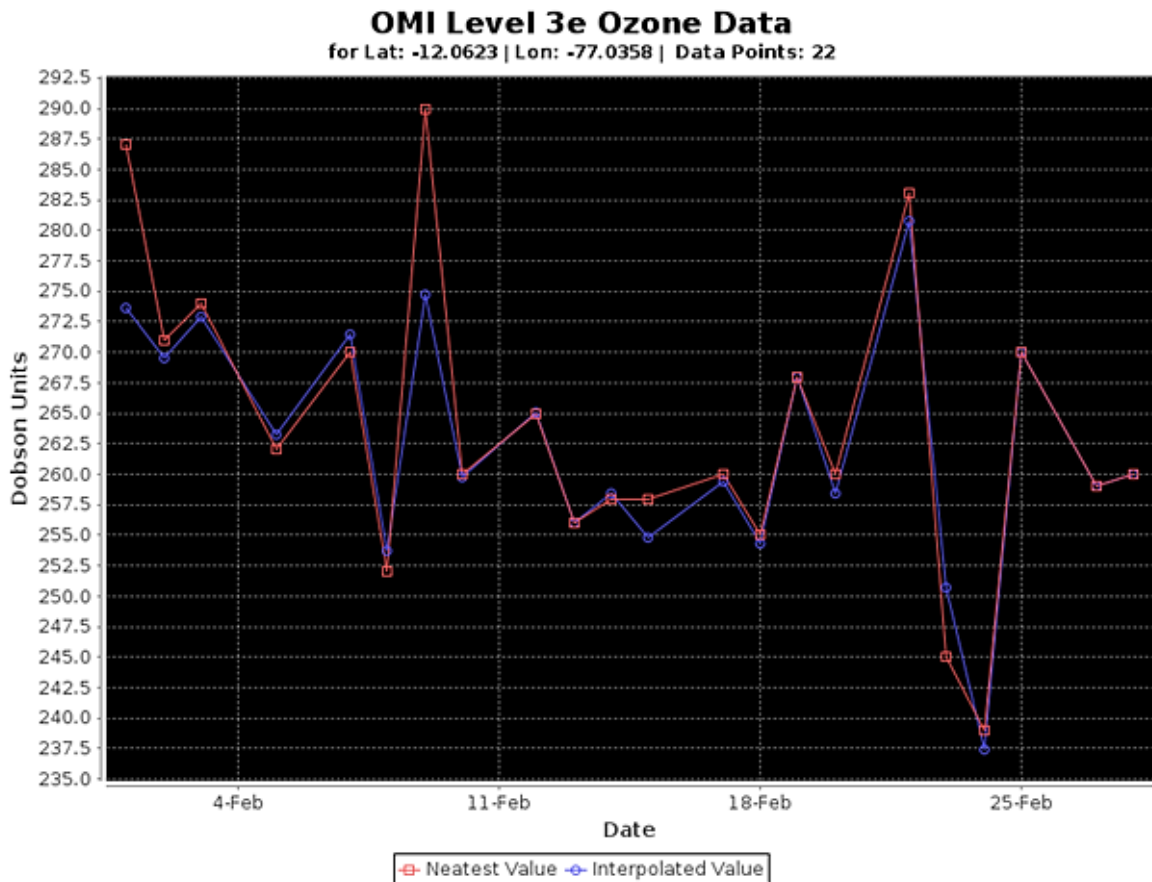
Ozono Atmosférico

En la figura 8 se puede apreciar el comportamiento temporal del ozono atmosférico sobre Lima Centro (OMI) durante el mes de febrero. Las concentraciones oscilaron mayormente entre 237.5 UD a 280.0 UD, con un promedio mensual de 262.4 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 240.0 UD a 242.5 UD. Lo que se debe remarcar es que, en ambas plataformas, la concentración de ozono disminuyó en forma ligera. Durante el mes de febrero normalmente se registran concentraciones de ozono ligeramente superiores al mes de enero, ahora la tendencia no ha seguido guardando esa relación debido a una mayor humedad en la estratósfera baja (100 hPa), así como a la mayor presencia de vientos del este, lo cual es característico en esta temporada del año incluso con mayor persistencia. Las reacciones fotoquímicas se han ido incrementando debido al mayor establecimiento de la estación de verano, lo cual permite la intensificación paulatina de la radiación ultravioleta en el hemisferio austral.

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

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

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



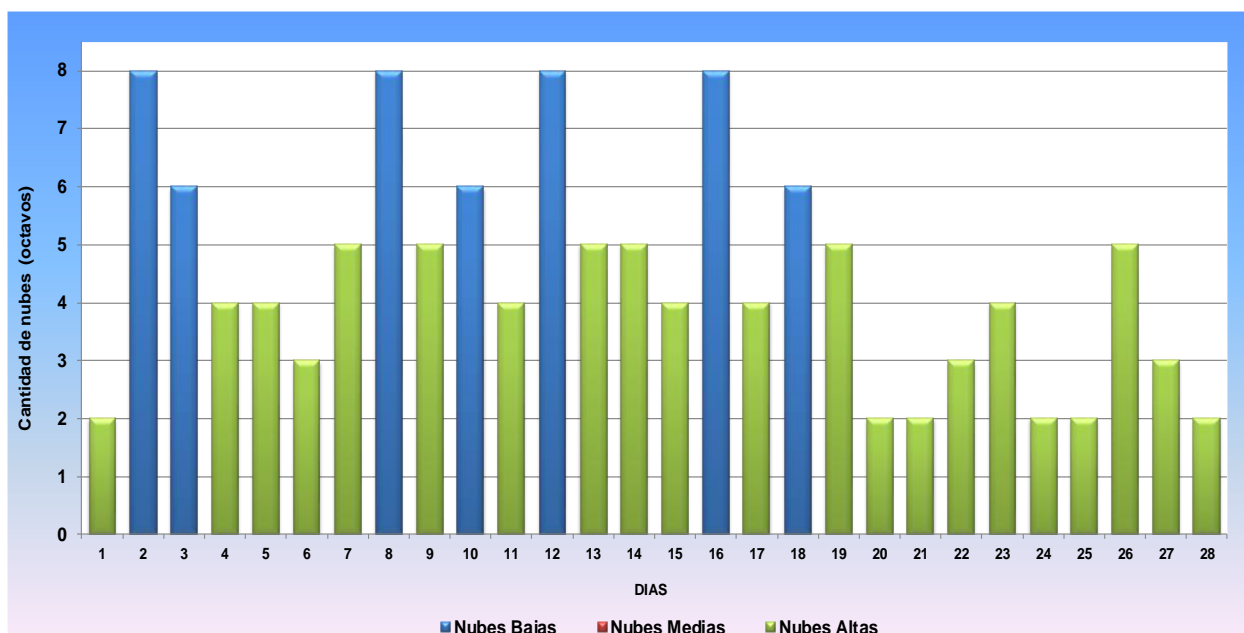
Nubosidad

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 febrero en Lima Centro, donde aún se han registrado días con cobertura nubosa baja hacia el mediodía (debido a una mayor invasión de masas de aire húmedas provenientes de la región andina). Durante seis días (06) 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 (parecido al mes pasado). Se registraron cuatro (04) días con cielo cubierto, mientras que en tres (03) días (06, 12 y 23 de febrero) precipitó en la ciudad de Lima. La nubosidad, predominante de la estación meteorológica Campo de Marte, fue del tipo altoestratos de textura media. Asimismo, se registraron dieciocho (18) días con cielo nublado. Durante el mes de febrero se registraron seis (07) días con nubosidad baja tipo estratos, mientras que veintiún (21) días con nubosidad media tipo altoestratos. 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 otras menores, 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 10 (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 moderadas (entre 42% a 64%). Los IUV máximos oscilaron entre 3 y 15 considerados como niveles de riesgo para la salud entre Moderada y Extremadamente Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 80% a 99%, considerados muy altos. La concentración de humedad con respecto al mes

pasado ha registrado una ligera disminución lo cual estaría relacionado por anomalías positivas de la temperatura de agua de mar, así como por el ingreso de humedad de la región andina con el registro de tres días con precipitación con gotas gruesas (fenómeno de trasvase). Se registraron días entre nublados a despejados. La cantidad de días con brillo solar tuvo un ligero decremento. La tendencia es que los valores del IUV se mantengan parecidos al mes de febrero.

Durante el 89% de días del mes los niveles de radiación ultravioleta estuvieron por encima de 8 considerados como niveles de riesgo Muy Alta a Extremadamente Alta.

Lima Este: El promedio del IUV del mes fue de 8 (menor al mes de enero) considerado como Muy Alta (barras de color morado) y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 42% a 63). Los IUV máximos oscilaron entre 3 y 11 considerados entre Moderada y Muy Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 80% y 95% considerados todavía como muy altos. La tendencia es más bien a mantener dichos valores, debido a condiciones de la culminación de la estación de verano.

Durante el 82% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 8 considerados como niveles de riesgo Muy Alta.

Lima Oeste: El promedio del IUV del mes fue de 7 (similar al mes pasado) considerado como Alta (barras de color marrón) y se dio a las 12:00 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 50% a 72%). Los IUV máximos oscilaron entre 2 y 10 considerados entre Baja y Muy Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 83% y 100% considerados altos. Se espera que en el mes siguiente se mantenga algo similar debido al incremento de la temperatura del agua de mar

Durante el 75% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 8 considerados como niveles de riesgo Muy Alta.

Se debe tener en cuenta que febrero es un mes donde las temperaturas continúan incrementándose en forma paulatina debido al mayor establecimiento de la estación de verano. Aun así se han registrado tres días 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.

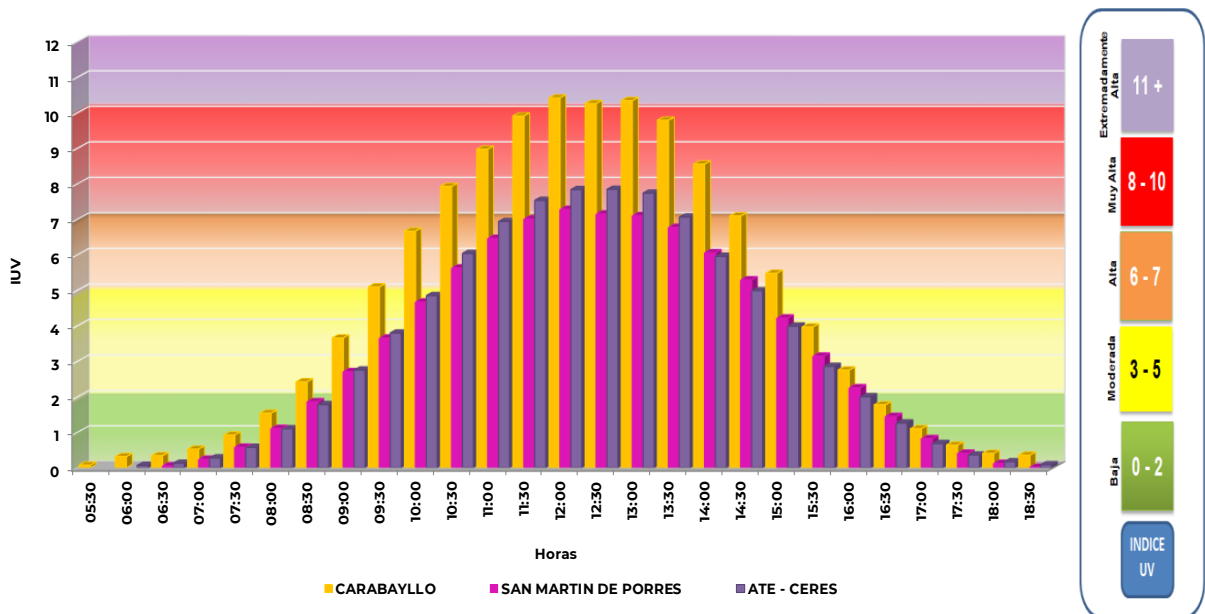
La temperatura de agua de mar frente a nuestras costas ha presentado anomalías positivas, con una tendencia a continuar registrando estos valores. Claro está que en algunos momentos o periodos cortos se registre anomalías positivas a normales, lo cual determinará las condiciones meteorológicas del lugar.

Todos los factores mencionados en párrafos anteriores, incidieron en las condiciones meteorológicas del país permitiendo, por lo general, una cierta variabilidad en las intensidades de la radiación ultravioleta, en unos se incrementaron, en otros disminuyeron y en otros se mantuvieron similares al mes pasado.

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 se mantendrá similar al mes de febrero, así como la profundidad óptica de los aerosoles debido a la presencia de anomalías positivas de la temperatura de agua de mar, así como a la finalización 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 febrero de 2025 para distritos de la ciudad de Lima



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

A Nivel Nacional

Se debe tener presente que climáticamente el mes de marzo se caracteriza porque se da inicio a la estación astronómica de otoño en el hemisferio sur, mediante el cual los patrones climáticos de la estación, se mantienen con algunas ligeras variaciones en cuanto a su configuración y posición. Por lo general, en el transcurso de este periodo se registra la formación de una segunda banda de cobertura nubosa en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) el cual contribuye aún a la permanencia de la actividad convectiva en la zona norte del país. Asimismo, los sistemas de presión conocidos como la Alta de Bolivia (AB) y el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) tienden a desplazarse hacia el norte y disminuir ligeramente su intensidad, reduciendo la frecuencia de las precipitaciones. En ese contexto las temperaturas extremas también tienden a disminuir progresivamente.

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 registrarán condiciones parecidas al mes pasado con una ligera tendencia a la disminución dado el inicio de la estación de otoño, desde fines del mes de marzo, así como al registro de moderadas condiciones de tiempo. Las perspectivas meteorológicas permiten considerar todavía, condiciones de cielo entre despejado a cubierto en horas de la mañana y noche debido a masas de aire provenientes de latitudes medias del hemisferio sur por acción del incremento en intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur, mientras que hacia mediodía continuarán siendo variables, pero con una tendencia a registrar menores días con buen tiempo y brillo solar. La presencia de neblinas aún se seguirá registrando durante el mes de marzo, debido a la influencia de las anomalías ahora positivas de la temperatura de agua de mar. 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 alta tipo cirrus y cirrostratos, pero con una tendencia a presentar nubosidad media. La cantidad de aerosoles, así como la profundidad óptica de la atmósfera empezará a incrementarse en forma paulatina permitiendo una menor transparencia atmosférica y en algunos momentos se registrarán concentraciones altas, debido todavía a procesos de trasvase, así como a condiciones cálidas de la TSM. Los procesos de subsidencia irán disminuyendo con el transcurrir de los días y meses permitiendo una menor intensidad de los vientos, así como el aumento de procesos de advección fría. De acuerdo a estos considerandos, la concentración de vapor de agua

en la atmósfera en este mes se incrementará. Asimismo, las concentraciones de ozono atmosférico deben de incrementarse en forma paulatina, el cual tendrá su incidencia en los niveles de radiación ultravioleta que continuará permitiendo una moderada actividad de los procesos fotoquímicos a nivel de atmósfera baja y media, ayudados por el incremento paulatina de la cobertura nubosa baja, así como por condiciones de cambio de estación astronómica.

La temperatura del aire, debido a las consideraciones mencionadas anteriormente, continuarán su tendencia a un ligero descenso con el transcurrir de los días, llegando a registrar valores mayormente, cercanos a sus valores climáticos. Cabe mencionar que aún habrá regiones, en donde las temperaturas se encontrarán por encima de sus valores normales, permitiendo que se presenten días con buenas condiciones de tiempo, el cual tendrá su impacto en el comportamiento de la radiación ultravioleta tanto a nivel espacial como temporal.

En el mes de marzo los IUV en la costa central registrarán valores entre 7 y 12 como promedios mensuales. Los valores máximos de IUV oscilarán entre 6 y 14 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas entre Alta a Extremadamente Alta. 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 condiciones térmicas mayormente cercanos a sus valores normales, pero al mismo tiempo temperaturas por encima de ellos, pero en zonas localizadas.

La costa sur continuará presentando mejores condiciones de tiempo, tal como se mencionó en párrafos anteriores, debido a anomalías positivas de la temperatura de agua de mar, el cual incidirá en el tiempo atmosférico de la región registrándose mayormente días entre nublado a despejado. El régimen térmico presentara condiciones parecidas al mes de febrero (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 y media. Asimismo, se espera una ligera disminución de los niveles de radiación ultravioleta debido a los considerandos explicados líneas arriba. En los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, la frecuencia de días con brillo solar se mantendrá, con intensidades de radiación ultravioleta considerados como niveles de riesgo entre Muy Alta a Extremadamente Alta, 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, despejado y en algunos momentos con cielo cubierto debido a anomalías positivas de la TSM. Durante el mes de marzo dichas condiciones afectarán el régimen térmico del aire de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad principalmente. Por momentos se registrarán vientos provenientes del norte los que, adicionalmente, traerán como consecuencia un ligero incremento de las temperaturas. El cambio de estación astronómica a otoño desde fines de mes permitirá que los sistemas sinópticos que caracterizan el tiempo y clima sobre nuestro país, empiecen a presentar cambios en su desplazamiento hacia el hemisferio norte, los cuales tendrán incidencia en las condiciones meteorológicas de la región norte. Dichos sistemas aún permitirán configurar los procesos atmosféricos para la ocurrencia de lluvias sobre nuestro país. 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 aún se mantendrán similares al mes pasado, pero con una tendencia a la disminución, con niveles de riesgo para la salud entre Alta a Muy Alta.

Debido a lo mencionado, los valores promedios mensuales del índice UV en toda la costa sur y norte, estarán oscilando entre 9 y 13 respectivamente, ligeramente inferiores al mes pasado, considerados como niveles de riesgo entre Muy Alta a Extremadamente Alta. La intensidad de la radiación solar registrará una tendencia a la disminución alcanzando sus mayores picos hacia el mediodía, debido a factores mencionados anteriormente. Como marzo es considerado como uno de los meses todavía caluroso del año, se concluye que la intensidad de la radiación ultravioleta disminuirá ligeramente, no solo en la costa sino también en todo el país, con excepción de algunas regiones donde todavía se mantendrán parecidas al mes de febrero y en otras quizás algo superiores.

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 parecido al mes pasado, donde el régimen térmico presentará mayormente condiciones normales con algunas zonas con anomalías positivas. Con el transcurrir de los días se registrarán periodos 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. Asimismo, se registrarán algunos días con cielo despejado a nublado hacia el mediodía como producto de la finalización de la estación de otoño. La cantidad de días con cielo despejado se irá incrementando a medida que pasen los días, pero igualmente, permitirá que los procesos radiativos sean parecidos al mes de febrero, a nivel de tropósfera. Dado el cambio de estación desde fines de mes, aún serán característicos, la presencia de vientos del este en niveles altos de la tropósfera (200 hPa) el cual permitirá todavía 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 siendo entre muy altas a extremadamente altas dado de que el hemisferio austral aún se encuentra en verano.

En la sierra norte, las condiciones atmosféricas permitirán registrar todavía condiciones cálidas como producto de la estacionalidad, así como por la injerencia de sistemas sinópticos propios de la región. Se seguirán presentando 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 por lo general presentará condiciones normales con algunas zonas con anomalías positivas debido a eventos meteorológicos propios de la estación. Los procesos de precipitación continuarán siendo 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 marzo las concentraciones de ozono sobre nuestro país, climáticamente tienden a incrementarse, a esto se suma la mayor actividad fotoquímica de la atmósfera por cuestiones netamente astronómicas (intensidad de la radiación solar alta), 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 es que estas se mantengan parecidas a febrero. Se debe tener en cuenta que el mes de marzo es una etapa en donde los sistemas atmosféricos tienden a desplazarse hacia el hemisferio norte y por lo tanto los procesos de precipitación llega a tener una tendencia a disminuir, así como también el régimen térmico. En ese sentido, las concentraciones de aerosoles empezarán a registrar una ligera disminución en cuanto a la profundidad óptica debido al menor ingreso de masas de aire con gran contenido de humedad. Probablemente disminuya también en la costa norte debido al cambio de dirección de los flujos de masas de aire, los cuales serán cálidos y secos, inhibiendo procesos de precipitación en dicha región.

Para el caso específico de la sierra central, las condiciones atmosféricas serán algo parecidas a los de la sierra norte, con la ocurrencia de precipitaciones, debido todavía 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. La cantidad de días despejados se irán incrementando a lo largo del mes. Los niveles de radiación ultravioleta

continuarán siendo parecidas al mes anterior con una ligera tendencia al descenso, pero aun así tendrán niveles de riesgo para la salud entre Muy Alta a Extremadamente Alta. Cabe mencionar que en este mes las concentraciones de ozono tienden a incrementarse en forma paulatina, propios de su climatología, así como por efecto de la alta 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 cercanos a sus valores climáticos.

En la sierra sur, las condiciones meteorológicas permitirán que el régimen de lluvias disminuya debido al desplazamiento de sistemas sinópticos hacia el hemisferio norte, pero aun así los procesos convectivos permitirán registrar valores por encima de sus valores normales. Las temperaturas también sufrirán una ligera disminución debido a factores mencionados, así como al cambio de estación. Se registrarán anomalías positivas de la temperatura máxima en algunas regiones, pero mayormente tendrán una tendencia a presentar condiciones normales. La concentración de aerosoles irá disminuyendo debido a la poca afluencia de vientos provenientes del este. La cantidad de días despejados se irá incrementando por efecto del inicio de la estación de otoño. Se debe mencionar que, en esta región, las concentraciones de ozono registrarán un ligero incremento, pero aun así continuarán siendo 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 Muy Alta a Extremadamente Alta.

De acuerdo a estas tendencias, en toda la región andina, los índices UV oscilarán entre 10 y 14 como promedios mensuales, considerados como un nivel de riesgo entre Muy Alta a Extremadamente Alta para la salud de las personas. Los valores máximos de IUV serán de 18 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 todavía 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 negativas. Se registrarán masas de aire provenientes del este por efecto de la Alta de Bolivia aportando humedad mayormente a toda la región norte, permitiendo la ocurrencia de precipitaciones. Por otro lado, el sistema denominado Zona de Convergencia Intertropical continuará presentando una mayor actividad, 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 5 y 12 considerados como niveles de riesgo para la salud de

las personas Alta y Extremadamente Alta.

A nivel de Lima Metropolitana central

Para el caso de los distritos de la ciudad de Lima se registrarán IUV entre 7 y 10 como valores promedios del mes, considerados como niveles de riesgo entre Alta y Muy Alta 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 6 y 12, mientras que niveles un poco menores en los distritos del sur y oeste con IUV entre 6 y 10, debido a la influencia de las condiciones oceanográficas (entre normal y cálido), aunados a la influencia de la presencia de neblinas, especialmente en nuestro litoral, así como a condiciones de buen tiempo, los cuales irán disminuyendo a lo largo 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 febrero, se concluye que la intensidad de la radiación ultravioleta en la región andina por lo general, ha sido variable. En algunas regiones se incrementaron, en otras disminuyeron y en otras se mantuvieron similares al mes pasado. Solo los departamentos de Cajamarca y Cusco mantuvieron valores similares al mes pasado, mientras que en Marcapomacocha (Junín), Arequipa, y Moquegua disminuyeron, debido principalmente a cobertura nubosa de gran desarrollo vertical. Se le suma a ello el incremento de la profundidad óptica de la atmósfera permitiendo una menor transferencia radiativa.
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 240.0 UD y 242.5 UD registrando valores de IUV entre Alta a Extremadamente Alta, mientras que en la región andina sur las concentraciones de ozono oscilaron entre 225.0 UD y 227.5 UD con valores de IUV considerado como Muy Alta a Extremadamente Alta. Finalmente, en la selva el ozono osciló entre 245,0 UD y 247.7 UD con valores de IUV entre Alta y Extremadamente Alta.
3. En la sierra norte y central 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 Alta a Extremadamente Alta.
4. En la costa central, los índices UV, han sido variables debido a condiciones meteorológicas locales y regionales, así como también por la influencia de anomalías positivas de la TSM, de la concentración de ozono atmosférico y de la profundidad óptica de los aerosoles, los cuales interactuaron entre sí para permitir dicho comportamiento. Esta variabilidad estuvo secundada por los procesos de trasvase que ocurrieron durante el mes.
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 un cierto incremento de los niveles de radiación ultravioleta, al igual que el mes pasado, especialmente en el departamento de Tumbes. 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 moderada concentración de aerosoles, debido a la presencia de condiciones cálidas 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.
7. En los distritos de la ciudad de Lima, la radiación ultravioleta tuvo un comportamiento también variable como producto de condiciones de tiempo que, en transcurso del mes, mejoraron a pesar de registrar esporádicamente cobertura nubosa baja y con registro de tres días 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 cálidas, con presencia 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 marzo, es a mantener valores similares, pero con una ligera tendencia al descenso.

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 empeine.
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 abril 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

