

MAYO 2025
vol. 05

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



Introducción

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

La radiación ultravioleta es una radiación electromagnética de longitud de onda más corta que la radiación visible, pero más larga que los rayos X. Aproximadamente el 5% de la energía del Sol se emite en forma de radiación ultravioleta. Ésta puede resultar nociva para los seres vivos, por lo que el control de estos niveles de radiación solar es muy importante de cara al desarrollo de actividades al aire libre.

En lo que se refiere a los seres humanos, 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.

Cada año se reportan en el Perú más de mil casos de daños a la piel en él se encuentra el cáncer o melanoma. Asimismo, se reportan miles de casos de daños a los ojos cuando no hay una adecuada protección a los mismos.

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.

CLASIFICACIÓN DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

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

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

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

ESCALA DEL ÍNDICE IUV

VALOR DEL ÍNDICE UV

NIVEL DE RIESGO

UV ÍNDICE 1 2		BAJA
UV ÍNDICE 3 4 5		MODERADA
UV ÍNDICE 6 7		ALTA
UV ÍNDICE 8 9 10		MUY ALTA
UV ÍNDICE 11 a más		EXTREMADAMENTE ALTA

I. RESULTADOS

1.1. CONDICIONES GENERALES

Del monitoreo realizado durante el mes de mayo 2025 en las diferentes ciudades de nuestro país, se observó que los Índices UV promedios mensuales, empezaron a disminuir en todo el país, como producto del mayor establecimiento de la estación de otoño donde hay un descenso tanto de las precipitaciones como de las temperaturas, claro está que en algunas regiones las temperaturas aún se han mantenido por encima de sus valores climáticos. Los cambios de las condiciones meteorológicas se han evidenciado rápidamente, ya que los procesos físicos característicos de la estación empezaron a manifestarse después de un periodo de tiempo. A pesar de estas condiciones registradas, los niveles de riesgo para la salud han estado entre Moderado a Muy Alto, a nivel de promedios mensuales. Asimismo, parte de nuestro litoral, especialmente la costa central, ha presentado condiciones de cielo nublado a cubierto con algunas precipitaciones debido a vientos provenientes del sur, así como a temperaturas de agua de mar por debajo de sus valores normales. En el norte se registraron algunos días con cielo nublado durante el mes, debido a la influencia de condiciones relativamente cálidas de la temperatura de agua de mar (TSM), así como condiciones entre normal a frías en la costa sur. En la región andina las condiciones meteorológicas han ido cambiando paulatinamente, disminuyendo, cada vez más, la intensidad del periodo lluvioso (menor cantidad de procesos convectivos) debido a la escasa influencia de la Alta de Bolivia como producto de su desplazamiento hacia el hemisferio norte. Finalmente, en la región amazónica, se registraron condiciones de radiación ultravioleta menores al mes pasado, debido a la disminución de los procesos generadores de lluvia, lo cual ha permitido registrar una atmósfera menos húmeda en algunas zonas de esta región, como la selva norte. Cabe resaltar que se registraron algunos eventos conocidos como Friajes, los cuales permitieron el ingreso de masas de aire frío provenientes del sur del continente.

En lo que respecta al régimen térmico del aire, especialmente la temperatura máxima, ha registrado un comportamiento mayormente, cercano a sus normales climáticas en todo el país, con una tendencia a presentar todavía anomalías positivas, especialmente en el lado sur occidental del país. En la sierra norte igualmente se han registrado anomalías positivas, pero con menor cobertura espacial. Lo que más ha imperado fueron condiciones normales, mientras que en la sierra central se registraron temperaturas a sus normales climáticas, debido a una ligera reducción en la formación de cobertura nubosa. En la región andina sur se registraron mayormente condiciones normales a cálidas de temperatura, pero con superávits de precipitación mayormente en el lado oriental, mientras que en la sierra norte los superávits ocurrieron tanto en el lado occidental como oriental, debido aun, a la presencia de vientos provenientes del este en niveles altos de la atmósfera, los cuales han continuado contribuyendo con un gran porcentaje de humedad. En la región de la selva el comportamiento pluviométrico ha sido relativamente mayor al mes pasado.

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

Se debe tener presente que el mes de mayo se caracteriza por un significativo descenso de las precipitaciones en la región andina debido al cambio estacional de los patrones sinópticos de circulación atmosférica, los cuales favorecen el gradual dominio de vientos del oeste, contrarrestando la entrada de vientos del este que transportan humedad desde la Amazonía. Al mismo tiempo se incrementa progresivamente el número de días con heladas meteorológicas debido a la predominancia de cielos despejados durante la noche, iniciándose la temporada de bajas temperaturas en la región andina. En la selva, aún se presentan lluvias de moderada intensidad en horas de la tarde y se inicia la temporada de Friajes (incursiones de aire frío polar que ingresan por el sur del continente). En tanto a lo largo de la costa se intensifica la presencia de neblinas durante la noche y primeras horas de la mañana, las temperaturas del aire y los periodos de insolación disminuyen.

En el presente año durante el mes de mayo se observaron las siguientes condiciones: en toda la costa, se ha continuado registrando temperaturas mínimas cercanas a sus valores normales, con excepción de algunas zonas de la región central (Lima e Ica) y sur (Moquegua), los cuales presentaron anomalías positivas entre 1.0°C a 3.0°C, debido a la presencia de aguas de mar relativamente cálidas con anomalías positivas entre 0.5°C y 1.5°C, así como a condiciones propias de las regiones. En otras regiones de la costa, las condiciones térmicas se acercaron a sus valores normales. Para el caso de la costa norte, las condiciones térmicas del agua de mar han sido variables, en un primer momento fueron característicos aguas frías, pero después con el transcurrir de los días empezaron a aparecer aguas relativamente cálidas los cuales tienen como referencia la intensidad de los vientos alisios, quienes fueron intensos en la primera quincena del mes para después disminuir, permitiendo la invasión de las aguas cálidas.

La costa central ha continuado registrando anomalías negativas de la TSM influenciando el régimen térmico de la superficie terrestre, pero ya con una tendencia a su descenso. Se ha continuado registrando un ligero incremento de la intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) durante el mes, especialmente en la tercera década, el cual ha permitido, que los vientos del sur tengan mayor intensidad y continuidad, lo que ha conllevado al mayor ingreso de vientos fríos. Durante el mes de mayo la sensación térmica ha registrado un ligero descenso propios de la estación astronómica de otoño, así como el registro de bajas temperatura de agua de mar debido a aparición de aguas frías frente a nuestras costas, con anomalías negativas que han oscilado entre -1.0°C a -2.0°C (similar al mes pasado).

En lo que respecta a los departamentos de la costa sur, Ica, Arequipa y Moquegua, la temperatura mínima ha registrado tendencias entre normales a relativamente

cálidas como consecuencia de los vientos del oeste en la tropósfera media.

En la sierra norte, las condiciones térmicas fueron normales o con tendencia a registrar valores cercanos a los climáticos, con excepción de los departamentos de Cajamarca (parte norte) y sierra de La Libertad, donde el régimen térmico registró valores relativamente cálidos con anomalías de temperatura que oscilaron entre 1.0°C a 2.0°C, así como también, pero muy esporádico, temperaturas por debajo con valores entre -1.0°C a -2.0°C, especialmente en la región norte del departamento de Cajamarca. Debido aun a los ingresos de humedad provenientes del este y a factores locales, los niveles de radiación UV máximos registraron una disminución tanto a nivel promedio mensual como a valores máximos.

En la sierra central las condiciones térmicas, estuvieron mayormente por encima de sus valores climáticos especialmente en los departamentos de Huánuco, Pasco, Junín, sierra de Lima, Huancavelica, Ayacucho con anomalías positivas que oscilaron entre 1.0°C a 3.0°C. También se registraron anomalías negativas, pero fueron menores en cuanto a cobertura con valores entre -1.0°C a -2.0°C. Durante el mes, aun se registraron precipitaciones importantes, en gran parte del territorio peruano, permitiendo la presencia de cobertura nubosa y por lo tanto la persistencia de los aerosoles con mayor profundidad óptica (0.5 - 1.7 a 550 nm).

En la sierra sur las condiciones fueron más cálidas (al igual que el mes pasado), dado de que se registraron anomalías positivas de temperatura mínima entre +1.0°C a +4.0°C especialmente en el lado oriental abarcando departamentos de Puno, Cusco, Apurímac, Arequipa, Moquegua y sierra de Tacna, mientras que, en el lado occidental, también se registraron anomalías negativas, pero con menor intensidad. Los procesos convectivos en la sierra sur han determinado el comportamiento de dicha variable térmica (algo similar al mes de abril). Debido a la ocurrencia de estos procesos atmosféricos, los niveles de radiación ultravioleta registraron un ligero descenso comparados al mes anterior, tanto a nivel promedio mensual como valores máximos.

En la región de la selva las condiciones de temperatura mínima registraron anomalías positivas entre 1.0°C y 2.0°C, especialmente en la región norte afectando a departamentos como Loreto y parte de San Martín. En los departamentos de la selva central y sur las condiciones térmicas mínimas estuvieron dentro de lo normal, con zonas o regiones con anomalías positivas entre 1.0°C y 2.0°C, pero en forma bastante puntual.

Cabe mencionar que el régimen térmico ha tenido cierta influencia en los valores de radiación UV en los departamentos de Loreto y San Martín debido a los procesos convectivos desarrollados por flujos de viento del este.

Con respecto a las temperaturas máximas, se registraron condiciones mayormente normales 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 con menor cobertura), como en el departamento de Tumbes, los valores oscilaron entre 1.0°C a 2.0°C, mientras que, en la costa de Piura, Lambayeque y La Libertad las temperaturas tuvieron un comportamiento cercano a sus valores climáticos. En la costa central el comportamiento térmico estuvo entre lo normal a fría con anomalías negativas entre -1.0°C a -2.0°C, especialmente en la ciudad de Lima.

En la costa sur las condiciones térmicas fueron mayormente con condiciones normales, con la excepción de los departamentos de Arequipa y Moquegua quienes registraron en forma muy puntual anomalías positivas cuyos valores oscilaron entre 1.0°C a 3.0°. En cuanto al régimen de temperaturas en toda la costa, continúa siendo influenciada por las condiciones oceanográficas, vale decir por la temperatura de agua de mar, los cuales registraron anomalías negativas tanto en la costa central y sur.

Para el caso específico del departamento de Tumbes, se debe mencionar que ha registrado anomalías positivas de la temperatura de agua de mar en la última década del mes debido a la disminución en la intensidad de los vientos alisios provocados por la desintensificación del Anticiclón del Pacífico Sur y temperatura de agua de mar, comparadas con el resto de litoral, motivo por el cual repercutieron en la sensación térmica de la población. En la costa norte las condiciones de tiempo han continuado siendo entre nublado a despejado con nubosidad media y alta tipo altocúmulos y altoestratos, así como cirrustratos, mientras que en la costa sur mayormente despejado con nubosidad alta tipo cirrus. En la costa central las condiciones fueron mayormente nublado a cubierto con nubosidad baja a partir de la segunda quincena de mayo.

En la región andina las condiciones térmicas fueron las siguientes: en la sierra norte el régimen térmico, se mantuvo entre cálido y normal (parecido al mes pasado), especialmente en los departamentos de Cajamarca y La Libertad cuyos valores oscilaron entre 1.0°C a 2.0°C, mientras que en la sierra sur se registraron condiciones normales y cálidos debido a la presencia aun de cobertura nubosa, en varios casos con altas precipitaciones (a pesar de que la periodicidad empezó a disminuir), los cuales permitieron que se registren tales condiciones meteorológicas. Las temperaturas, en esta región, oscilaron entre 1.0°C a 4.0°C. En la sierra central se registraron condiciones algo parecidas a las del sur. Con la única diferencia de que la intensidad térmica fue menor, así como también la cobertura. En casos muy puntuales, se registraron anomalías negativas en la sierra de Lima, pero bastante puntual.

En la región de la selva norte, el régimen térmico máximo, registró condiciones normales, con excepción del departamento de San Martín, donde se registraron anomalías positivas con un valor entre 1.0°C a 3.0°C (parecido al mes pasado), mientras que, en Loreto, Ucayali y Madre de Dios, condiciones normales.

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

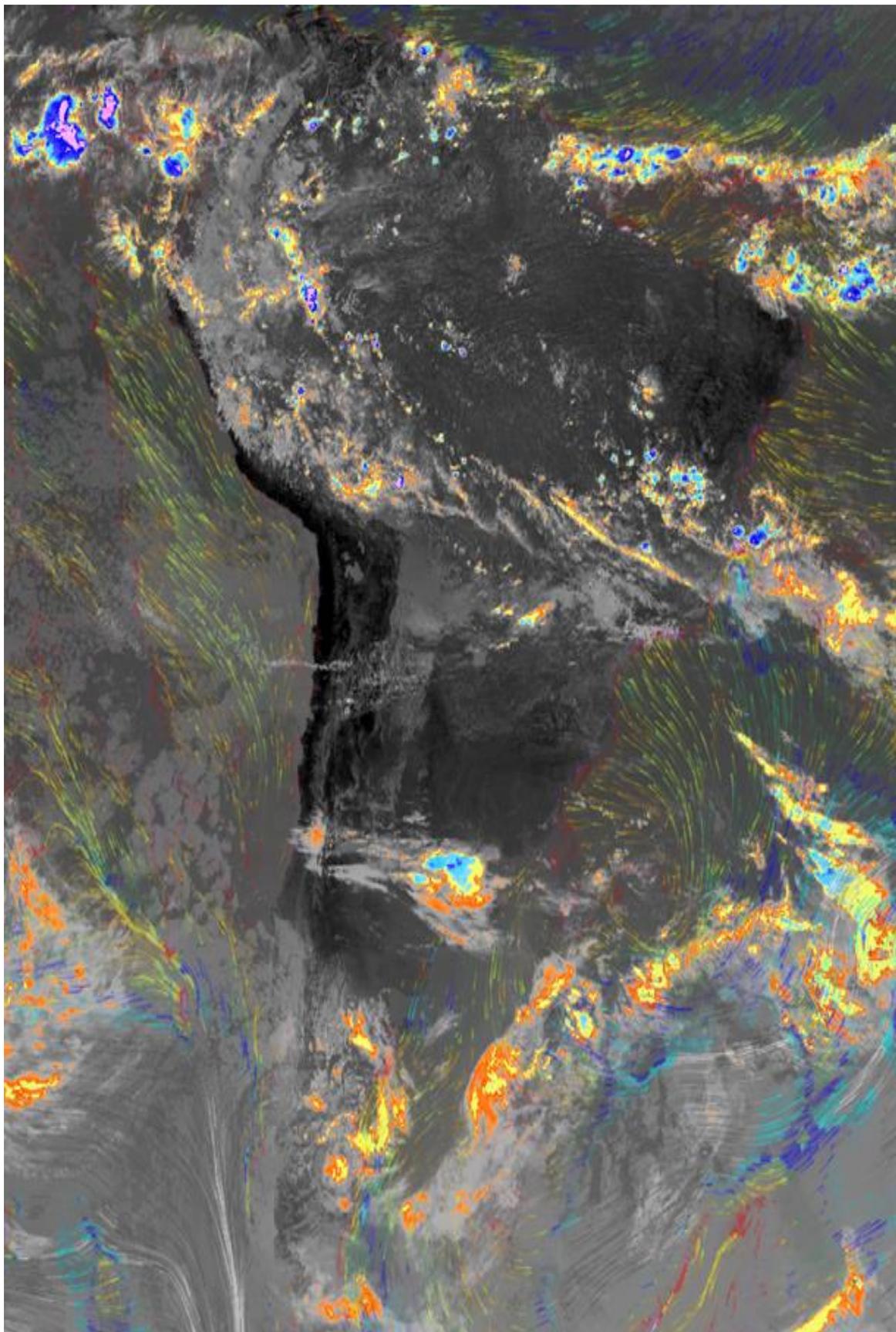
En lo que respecta a las precipitaciones, el comportamiento fue el siguiente: en la costa norte las condiciones han estado secas con déficits de hasta 100%, especialmente en Tumbes y Piura, mientras que en Lambayeque y La Libertad se registraron superávits de hasta 200% debido a flujos del este que lograron sobrepasar la barrera de la cordillera de los Andes en los niveles de 500 hPa y 200 hPa. En la región sur de La Libertad, las condiciones fueron más bien secas. En la costa central las condiciones pluviométricas fueron normales mayormente, con excepción de la ciudad de Lima que registró un superávit de 60%. En la costa sur las condiciones fueron normales con la tendencia a mantenerse a lo largo de la presente estación astronómica.

En la sierra norte, las condiciones fueron húmedas, con superávits que oscilaron entre 15% hasta 200% especialmente en los departamentos de Cajamarca, sierra de Piura, Lambayeque y La Libertad. En la sierra central las anomalías también fueron positivas, pero mayores a los del norte, se registraron superávits de hasta 400%, especialmente en los departamentos de Pasco, Junín, Huancavelica, sierra de Lima y Huánuco. En la sierra sur, fue algo similar, con mayores superávits en el lado oriental y en menor cantidad, en el lado occidental. Las precipitaciones registradas en la región andina se debieron a la incursión de masas de aire húmedas provenientes del este, en niveles medios y altos de la atmósfera por efecto de los rezagos en la actividad del sistema denominado Alta de Bolivia.

En la región de la selva, las condiciones han sido menos húmedas, comparadas al mes pasado. En la selva norte se registraron superávits de hasta 400%, mientras que en la selva central y sur fueron con superávits de hasta 100%.

Un ejemplo típico de las condiciones meteorológicas predominantes, especialmente en la tercera semana del mes de mayo lo demuestra la imagen satelital del GOES 16 Canal 13 del día 19 a las 12:00 horas locales, tal como se aprecia en la Figura 1, donde se observaron condiciones húmedas en gran parte de la sierra norte y sur del país. Los procesos convectivos aun intensos, generaron superávits de hasta 400%. Dichas condiciones afectaron la intensidad de la radiación ultravioleta en las regiones mencionadas.

Figura 1. Imagen que muestra condiciones con procesos convectivos en la región andina norte y 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 mayo (Figura 2), según la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), ha registrado condiciones secas en parte de la línea ecuatorial que pasa por América del Sur, afectando a la zona norte del país. De acuerdo al análisis realizado en párrafos anteriores, lo registrado en superficie es más bien de condiciones húmedas en gran parte de nuestro país. En este caso la resolución de la imagen de ROL no muestra en cierta manera lo acontecido en superficie. Solo para el caso de región norte de Sudamérica, se muestran condiciones húmedas.

Las condiciones húmedas abarcaron países de América del Sur como parte de Colombia y Venezuela con valores que oscilaron entre -5 w/m^2 a -25 w/m^2 . Por otro lado, en la región sur del Perú como en el sur de Brasil también se registraron condiciones húmedas, pero de menor intensidad con valores de ROL que oscilaron entre -5 w/m^2 a -15 w/m^2 . Los núcleos con mayor precipitación se registraron en la costa de Venezuela con valores de -15 w/m^2 a -35 w/m^2 . Caso contrario ocurrió en la región norte y central de Brasil, donde se registraron condiciones muy secas con valores que oscilaron entre 5 w/m^2 a 25 w/m^2 , afectando a los estados que se encuentran en el lado oriental. Asimismo, en gran parte de Chile se registraron condiciones secas cuyo ROL osciló entre 5 w/m^2 a 15 w/m^2 .

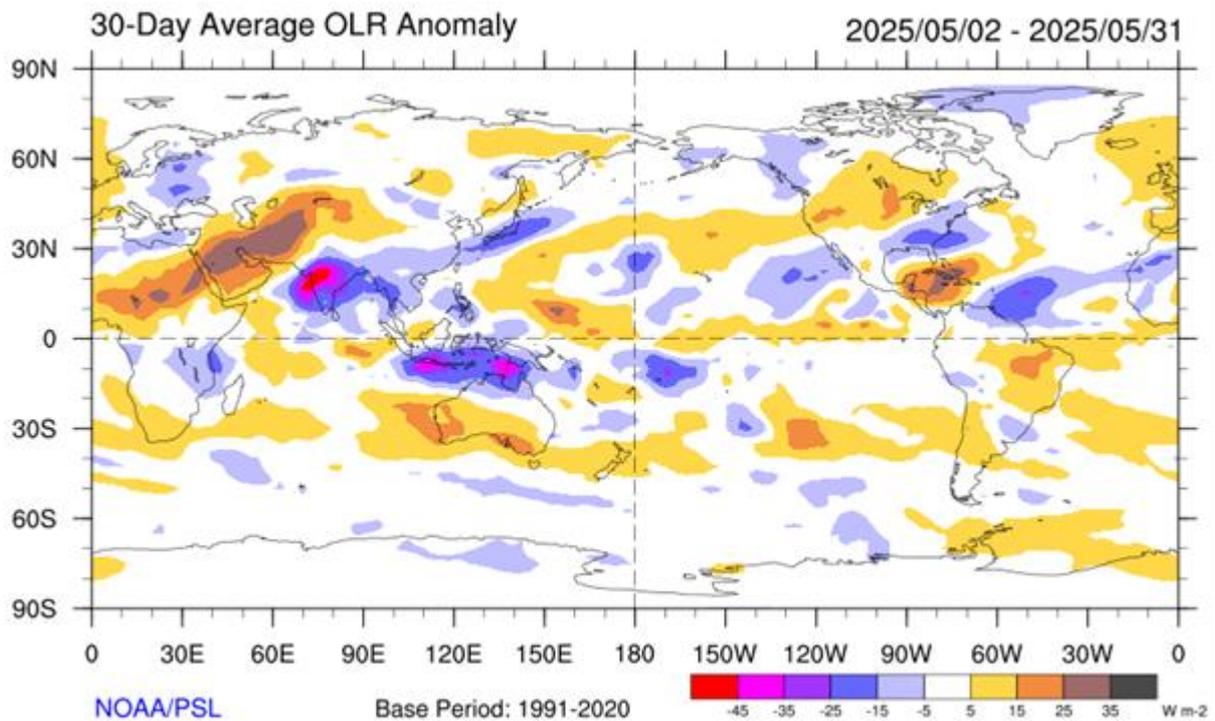
En el hemisferio norte, específicamente en América Central se observaron condiciones muy secas, con valores de ROL que oscilaron entre 5 w/m^2 a 35 w/m^2 . En el Pacífico norte y sur, predominaron condiciones variables de ROL positivos con valores de hasta 35 w/m^2 , así como negativos con valores de hasta -25 w/m^2 , mientras que el Atlántico Norte condiciones húmedas y más bien en el sur, el ROL fue relativamente seco.

En parte del continente Antártico las condiciones fueron entre normales a ligeramente secos, mientras que en el Ártico fueron húmedas.

En Australia las condiciones fueron variables, con condiciones bastante húmedas en la zona norte con valores de ROL que oscilaron entre -5 w/m^2 a -45 w/m^2 , mientras que en el lado central y sur los valores de ROL oscilaron entre 5 w/m^2 a 25 w/m^2 (condiciones bastante secas).

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 hacia la disminución, debido a la estacionalidad en el hemisferio sur. Cabe mencionar que nos encontramos en el mes donde aún se registran todavía cantidades 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 mayo el comportamiento del ozono atmosférico sobre nuestro país ha oscilado mayormente entre 235.0 UD y 237.5 UD (menor al mes anterior), especialmente en la ciudad de Lima (costa), mientras que, en la región andina central, tales concentraciones oscilaron entre 230.0 UD y 232.5 UD (valores inferiores al mes pasado). En la sierra sur osciló entre 225.0 UD y 227.5 UD (menores al mes de abril). Esta disminución en la ciudad de Lima con respecto al mes pasado, se debió mayormente a la continua disminución de la actividad

fotoquímica, así como a la presencia de vientos provenientes del este, el cual permite que guarde relación con el comportamiento climático del ozono atmosférico. Otro de los factores que pueden haber afectado esta disminución, es la baja relación de mezcla de ozono, así como reducción en las concentraciones de vapor de agua en la baja estratósfera (100 hPa). 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 la velocidad permitiendo una baja en las concentraciones de ozono atmosférico.

Por otro lado, se continua con la influencia de la erupción del volcán Hunga Tonga Hunga Ha'apai en enero del 2022 (el cual va teniendo mayor notoriedad) en el Océano Pacífico Sur el cual trasladó gran cantidad de vapor de agua hacia la estratósfera por lo que permitiría una cierta variabilidad, en este mes, en las concentraciones de ozono atmosférico en parte de la región tropical, muy aparte del impacto que tiene en las regiones ubicadas en latitudes medias y altas del hemisferio sur.

A lo largo de toda la Cordillera de los Andes de América del Sur, las concentraciones de ozono atmosférico son menores, especialmente para Perú, afectando mayormente a la región central y sur del país como producto de la circulación atmosférica, así como de procesos fotoquímicos. De acuerdo a la figura 3, las regiones de color naranja a amarillas representan zonas con mayor concentración de ozono y las de color azuladas, el proceso contrario. Como se mencionó en el párrafo anterior, la circulación Brewer- Dobson, así como la QBO, juegan un papel muy importante en la distribución espacial y temporal de las concentraciones de ozono en el globo.

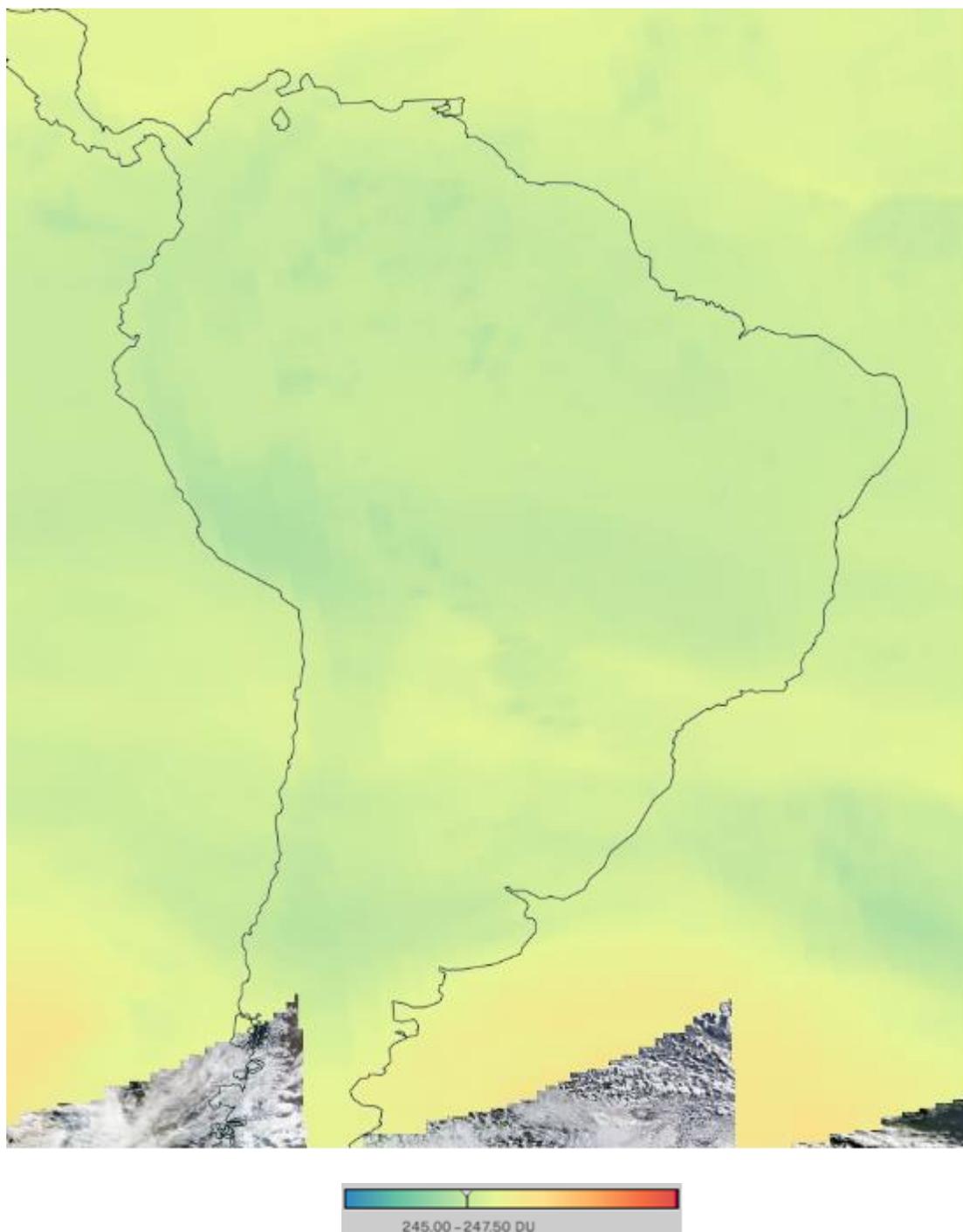
Climáticamente, las concentraciones de ozono en esta época del año, continúan disminuyendo, cosa que guarda relación con la información proveniente de los satélites, debido a los motivos expuestos en el párrafo anterior, Este proceso ocurrió en gran parte de la región tropical.

En la sierra central y sur, las concentraciones de ozono disminuyeron debido a los vientos zonales negativos, esto ha traído como consecuencia, aunado a otros factores, una disminución de los niveles de radiación ultravioleta.

En la figura 3 se muestra un día típico del mes de mayo mostrando concentraciones de ozono atmosférico sobre Sudamérica (día 20 de mayo). Imagen obtenida del Suomi (OMPS). Concentraciones bajas en gran parte del

Perú, como por ejemplo en la sierra norte y central del país, mientras que, en la sierra sur, condiciones más bajas con respecto al mes pasado, mientras que latitudes medias, relativamente superiores (regiones de color amarillo claro), debido a la circulación Brewer-Dobson. En latitudes altas las concentraciones empiezan a disminuir debido a la disminución de las temperaturas.

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 mayo en América del Sur, expresados en IUV proporcionados por CAMS para el día 18 de mayo a las 13:00 horas locales. Para el caso de nuestro país se observaron niveles entre Moderada a Extremadamente Alta (IUV de 5 a 14 como valores máximos), especialmente en la región central y sur del país, debido todavía a la presencia de condiciones de tiempo entre nublado a cubierto durante el mes, claro está que también se han venido registrando algunos días despejados especialmente hacia el mediodía. A pesar de la ocurrencia de lluvias como producto todavía de la invasión de masas de aire húmedas provenientes del este en la tropósfera media y alta, así como de moderadas concentraciones de ozono, donde los niveles de radiación ultravioleta empezaron a disminuir en todo el país.

En la costa norte (departamentos de Piura y Tumbes) las condiciones de lluvia fueron de déficits de hasta el 100%, permitiendo registrar un IUV entre 8 y 11 considerados como Muy Alta a Extremadamente Alta. Durante el mes empezaron a disminuir las concentraciones de ozono. La costa central ha registrado condiciones de mal tiempo en gran parte del mes con cobertura nubosa media y baja. A pesar de ello, se registraron valores de IUV máximos que oscilaron entre 5 y 10 considerados entre Moderada a Muy Alta. En la costa sur, los niveles de radiación ultravioleta oscilaron entre 7 y 14.

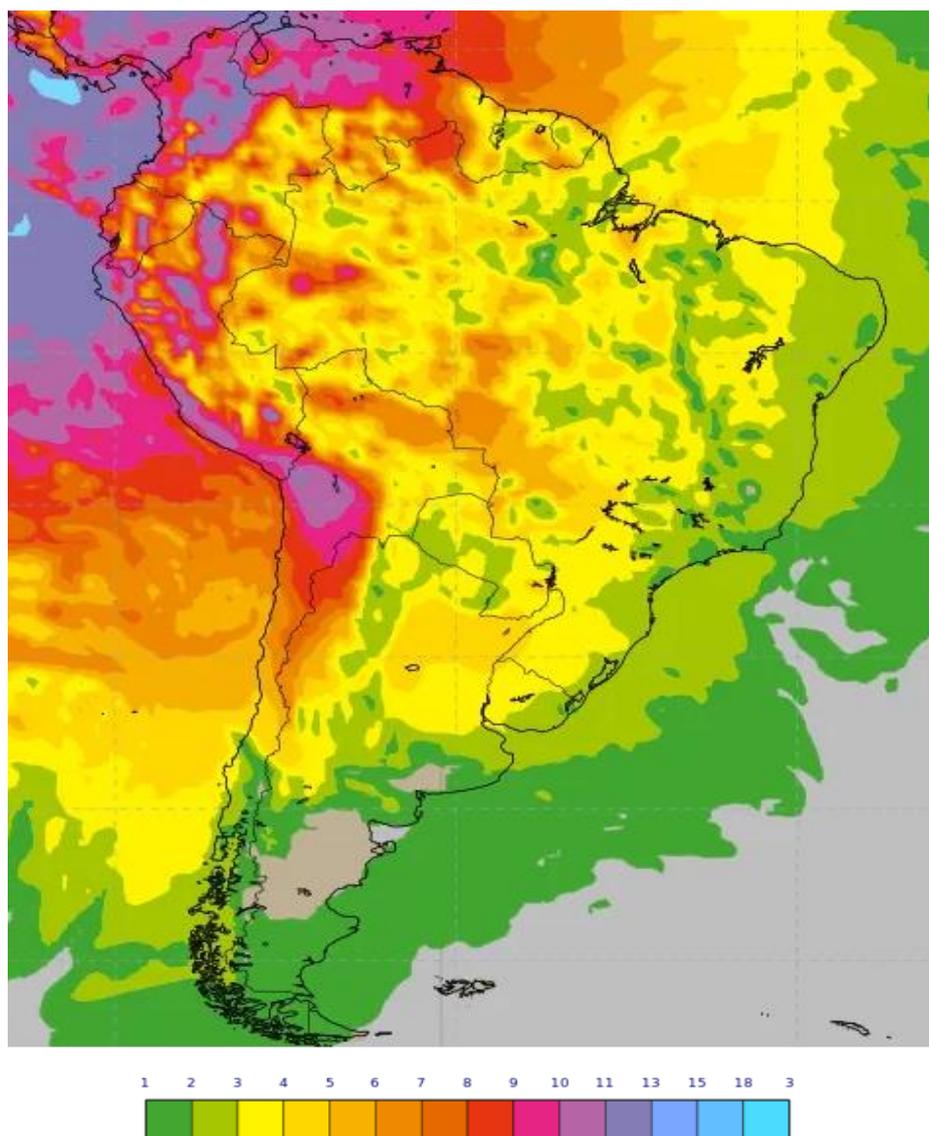
En lo concerniente a la región andina norte, la radiación ultravioleta tuvo un ligero comportamiento al descenso, debido principalmente a factores meteorológicos que permitieron la presencia de nubes bajas y medias, así como todavía nubes de gran desarrollo vertical, con la ocurrencia de procesos convectivos, así también a flujos de viento provenientes del este en niveles medios y altos de la tropósfera. Un ligero descenso de las concentraciones de ozono, así como una ligera reducción en la profundidad óptica de la atmósfera permitieron este proceso de descenso.

En la sierra central continuaron registrándose precipitaciones, especialmente en los departamentos de Ancash, Huánuco, Pasco, sierra de Lima, Junín, sierra de Ica y Huancavelica, también por encima de sus valores climáticos. La concentración de aerosoles fue ligeramente menor al mes anterior con valores entre 0.40 a 1.50 de profundidad óptica, debido a los procesos mencionados, permitiendo, a pesar de ello, una cierta disminución en la intensidad de la radiación ultravioleta. Los niveles de radiación ultravioleta en la región andina central del país estuvieron oscilando entre 4 y 12 de IUV como valores máximos del mes. En la sierra sur, debido a la presencia de condiciones de tiempo, entre nublado a cubierto en el lado oriental, las concentraciones de aerosoles oscilaron entre 0.40 a 1.50. Los valores de IUV oscilaron entre 5 y 12 considerados como Moderada a Extremadamente Alta.

En gran parte de la selva, especialmente en el norte, se presentaron condiciones relativamente húmedas, con superávits de precipitación, de hasta 200% debido todavía al aporte de humedad provenientes del este como consecuencia de los rezagos de la Alta de Bolivia. En algunas regiones de la selva central y sur se registraron condiciones mayormente normales. Las condiciones húmedas se dieron en Iquitos y alrededores, mientras que condiciones variables se dieron en el departamento de San Martín. Todos estos procesos afectaron el comportamiento espacial y temporal de la radiación ultravioleta registrando valores que oscilaron entre 3 y 10 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas como Moderada a Muy Alta (ligeramente menor al mes pasado).

Dada la variabilidad de las condiciones meteorológicas en casi todo el país, debido al mayor establecimiento de la estación de otoño, los niveles de radiación UV han estado afectados a dicho comportamiento, así como al astronómico y a la variabilidad del ozono atmosférico, registrando valores mayormente en descenso.

Figura 4. Mapa de IUUV en América del Sur (18 mayo 2025 Hora: 13:00 Local)
Fuente: Servicio de Monitoreo de la Atmósfera de Copernicus (CAMS)



IUV PROVENIENTE DE MEDICIONES EN SUPERFICIE

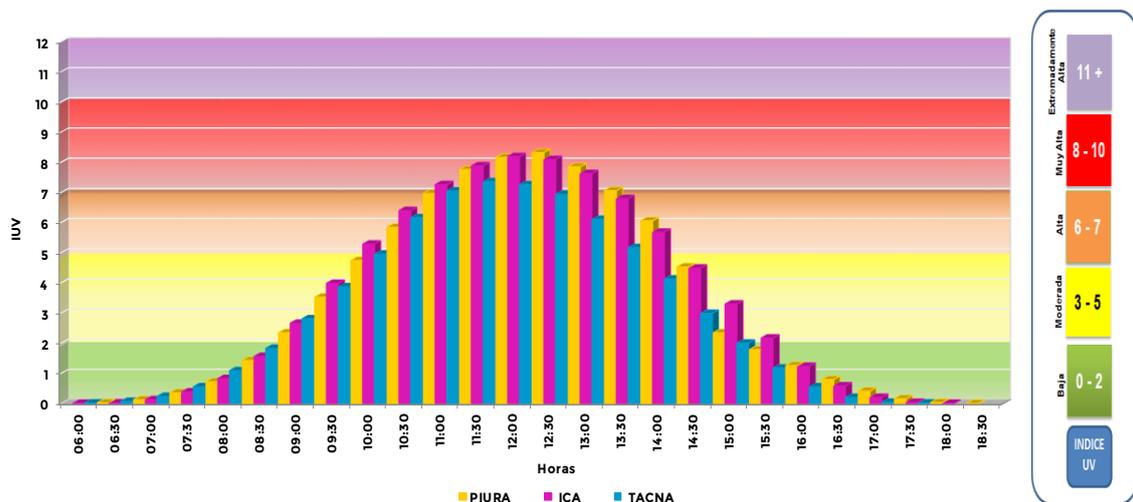
Costa

En la ciudad de Ica el IUV promedio mensual fue de 8 considerado como un nivel de riesgo para la salud de Muy Alta, mientras que los valores máximos oscilaron entre 6 y 10 considerados como Alta y Muy Alta. Figura 5.

En la ciudad de Tacna el IUV promedio mensual fue de 7 considerado como Alta, mientras que los valores máximos de IUV oscilaron entre 4 y 10.

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

Figura 5. Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de mayo 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 cúmulos y cirrus estratos hacia el mediodía con algunos días con cielo despejado. En los departamentos de Tumbes y Piura, se registraron déficits de precipitación, así también en la región sur del departamento de La Libertad registrándose algunos días nublados. Cabe recalcar que durante gran parte del mes predominaron anomalías negativas de la temperatura de agua de mar (TSM), los cuales abarcaron los departamentos de La Libertad, Lambayeque, Piura y parte de Tumbes, condicionando el régimen térmico. Las anomalías negativas de la TSM oscilaron entre -1.0°C a -2.0°C , atribuibles a la circulación de los vientos alisios. En el caso específico de Tumbes, durante la última década del mes se registraron anomalías positivas de la temperatura de agua de mar permitiendo su interacción con las condiciones térmicas. El desplazamiento de los sistemas que modulan el clima y las condiciones meteorológicas en nuestro país se van trasladando hacia el hemisferio norte, permitiendo una cierta sequedad de la atmósfera.

En la región sur del departamento de Lambayeque y norte de La Libertad, las condiciones de precipitación registraron superávits (parecidas al mes pasado), los niveles de radiación ultravioleta han presentado una tendencia a la disminución debido al cambio de estación. Esta variabilidad en el tiempo atmosférico fue ocasionado debido a la todavía intermitencia del flujo de masas de aire provenientes del este en niveles medios y altos de la tropósfera, los cuales han continuado permitiendo la ocurrencia de procesos convectivos generadores de lluvia. Considerando estos factores, así como en la continua disminución en la concentración de ozono atmosférico, la radiación ultravioleta tuvo un registro hacia el descenso, propios de la temporada.

Cabe resaltar que mayo es el mes donde continúa disminuyendo el régimen térmico en forma paulatina, para dar paso al incremento de la humedad relativa, aerosoles, así como la disminución de los niveles de radiación ultravioleta. Los procesos convectivos en parte de la costa norte se produjeron debido a la influencia de los vientos del este, los cuales generaron precipitaciones.

En la costa central, la cobertura nubosa fue entre alta y baja tipo estratos, cirrus y cirrus estratos, registrado hacia el mediodía durante el mes de mayo. Se registró además un día con cielo despejado, a pesar de ello la radiación ultravioleta ha continuado disminuyendo. La textura de la nubosidad fue entre delgada a gruesa a medida que pasaban los días, debido aún a los flujos de vientos del sur en niveles bajos de la tropósfera los cuales fueron fríos, los que a su vez permitieron el incremento del porcentaje de la humedad relativa en parte del litoral peruano. Durante el mes mayo se registraron precipitaciones tipo lloviznas en la ciudad de Lima llegando a registrar una humedad relativa con valores entre 94% a 98%. La cobertura nubosa fue variable, dado de que se registraron nubes altas, durante la primera quincena del mes para después a partir de la segunda quincena, presentar nubosidad baja. La ciudad de Lima, estuvo afectada todavía con neblinas, especialmente cercanos al litoral. A todo esto, se le debe agregar la presencia de aerosoles, los cuales paulatinamente empiezan a registrarse con moderada a alta profundidad óptica.

Durante gran parte del mes se registró cielo entre nublado a cubierto permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta continúen disminuyendo. 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 a continuar con el descenso.

En la costa sur las condiciones meteorológicas registradas fueron de cielo despejado a nublado (parecido al mes de abril). Los días despejados se debieron a que se tuvo una ligera influencia de vientos del oeste en niveles altos de la tropósfera, que permitieron los últimos ingresos de masas de aire cálidas y secas.

Las condiciones oceanográficas sobre esta parte de la costa han influenciado en el régimen térmico permitiendo que la temperatura máxima disminuya ligeramente en algunas regiones (debido a anomalías negativas de la TSM), aunque mayormente se registraron temperaturas cercanas a sus valores climáticos. Asimismo, durante el mes, se ha continuado registrando días con moderada a alta concentración de aerosoles lo cual interactuó con otras variables meteorológicas afectando los procesos radiativos de la región. En ese sentido, los niveles de radiación ultravioleta han continuado disminuyendo, llegando a registrar niveles considerados como riesgo entre Moderada a Muy Alta.

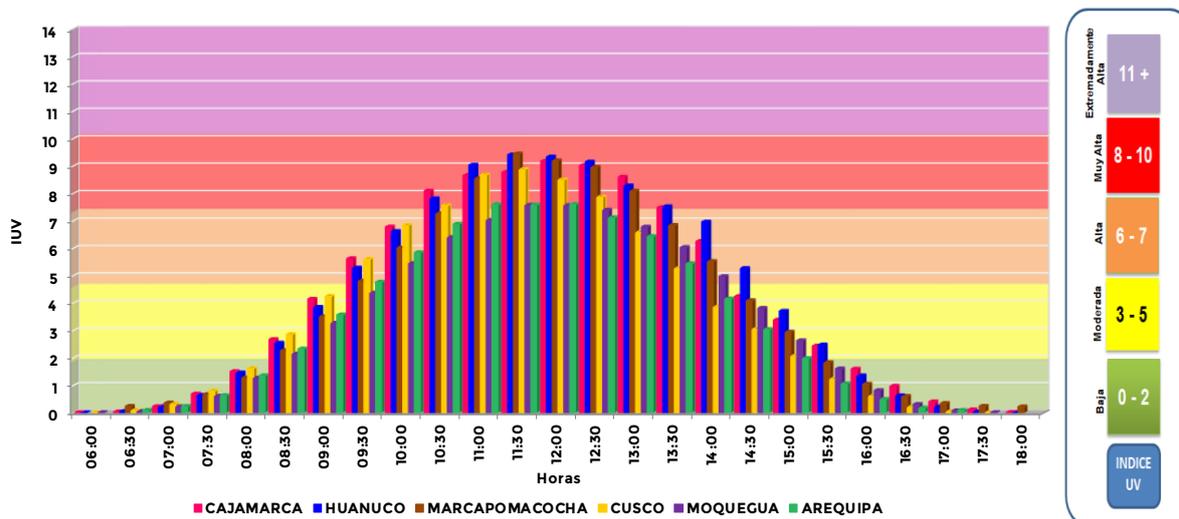
Sierra

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 9 (menor al mes pasado) considerado como Muy Alta, mientras que los valores diarios oscilaron entre 8 y 13 (Alta a Extremadamente Alta). En este mes el IUV máximo fue inferior a abril, debido a condiciones propias de la estación, así como a la influencia de factores meteorológicos como la ocurrencia todavía de procesos convectivos, los cuales se registraron en horas del mediodía y tarde, permitiendo la continua disminución, a nivel promedio mensual, de la intensidad de la radiación ultravioleta. En gran parte del mes se registraron aun, condiciones de cielo nublado y cubierto hacia el mediodía. Cabe remarcar que las nubes convectivas todavía presentes fueron de desarrollo vertical amortiguando el paso de la radiación, pero aun así se registraron valores extremos. Los sistemas generadores de estos procesos se vienen desplazando hacia el hemisferio norte por lo que su incidencia en las condiciones de tiempo en nuestro país va disminuyendo. Durante el mes, también se registraron precipitaciones en toda la región andina, debido a la presencia de masas de aire húmedas provenientes de la Amazonía, inducidas por los efectos rezagados de la Alta de Bolivia. La cobertura nubosa durante el mes de mayo en la región andina fue de tipo cúmulos, estrato cúmulos y en otros casos cumulo nimbos (algo parecido al mes anterior), con un ligero incremento de días nublados a despejados y con una profundidad óptica alta, el cual se ha mantenido aún en este mes, permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta hayan disminuido en forma ligera, aunados a una disminución en las concentraciones de ozono atmosférico. La tendencia, de aquí para adelante, es a presentar mayor frecuencia de días despejados, debido al establecimiento de la estación de otoño y la disminución de los procesos convectivos como producto del traslado de los sistemas sinópticos hacia el hemisferio norte.

En la ciudad de Arequipa el IUV promedio mensual fue de 8 considerado como Muy Alta (menor al mes pasado), mientras que el valor máximo fue de 9. Los IUV oscilaron entre 6 y 9 durante el mes (menores al mes de abril). El comportamiento radiativo, fue menor al mes pasado debido a factores astronómicos, así como a una moderada concentración de aerosoles, motivo por el cual, el IUV promedio mensual, fue menor al mes pasado.

En la ciudad de Huánuco el IUV promedio fue de 9 (inferior a abril) considerado como Muy Alta, mientras que los valores diarios oscilaron entre 6 y 14. En la ciudad de Cajamarca el IUV promedio fue 9 (menor al mes pasado) considerado como Muy Alta, mientras que los valores diarios oscilaron entre 6 y 13. Ver figura 6.

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



Selva

El comportamiento de la radiación ultravioleta en estas regiones siempre va estar supeditado a la influencia de los sistemas atmosféricos característicos en esta parte del continente como la invasión de masas de aire del este en la alta tropósfera, como producto aún de la influencia de la Alta de Bolivia permitiendo en este mes de mayo, una cierta variabilidad en la ocurrencia de precipitaciones (cada vez de menor intensidad), especialmente en la selva norte donde se registraron mayormente superávits y en menor porcentaje, déficits, así como también, condiciones normales. Suma también a estos procesos atmosféricos la incidencia del Sistema de Convergencia Intertropical generadores de lluvia no solo en la región de la selva sino también en la región andina. En el presente mes tuvo una pequeña disminución en el aspecto de cobertura temporal y espacial.

La persistencia en el registro de vientos provenientes del este, en esta temporada, es otro factor que permite la frecuencia de precipitaciones sobre esta región. Específicamente, lo que ha ocurrido en el mes de mayo es el traslado de humedad en la tropósfera media y alta, generando la ocurrencia de lluvias principalmente en los departamentos de Loreto (Iquitos), regiones de San Martín y selva de Huánuco registrando superávits entre 30% hasta 400% (este último, muy puntual). Asimismo, se registraron déficits de hasta 100% en algunas zonas de San Martín y Huánuco.

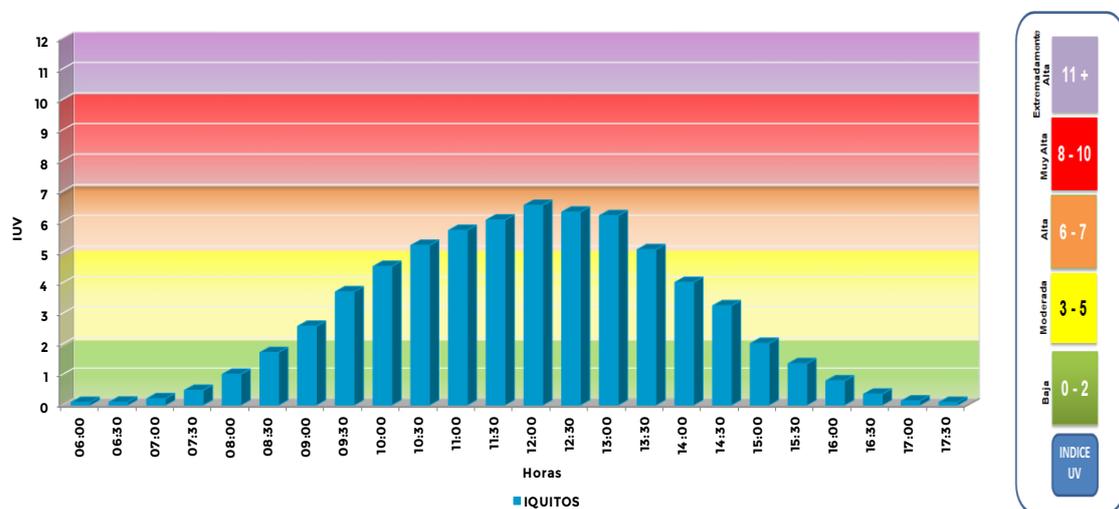
En la selva sur las condiciones pluviométricas estuvieron por encima de sus valores climáticos, pero con menor frecuencia con respecto al desarrollo de los procesos convectivos, registrando superávits de precipitación, afectando los niveles de radiación ultravioleta, como por ejemplo en el caso de los departamentos de Madre de Dios, Cusco y Puno con superávits entre 30% a 100%.

En Loreto perdurarán todavía sistemas convectivos, pero cada vez con menor intensidad, debido a que los vientos del este cada vez serán menores, por efecto del mayor establecimiento de la estación astronómica de otoño. Los valores máximos de IUV en este mes oscilaron entre 2 y 10, considerados entre bajo a muy alta (menor al mes pasado).

En el departamento de Loreto, ciudad de Iquitos, el IUV promedio mensual fue de 7 (menor al mes de abril) considerado como Alta. Ver figura 7.

La tendencia es que las precipitaciones continúen disminuyendo en los siguientes meses por lo mencionado anteriormente dado de que los vientos del este cesarán como producto del traslado de los sistemas sinópticos hacia el hemisferio norte. Se espera que la Alta de Bolivia deje de tener influencia en las condiciones meteorológicas de la región de la selva. Los niveles de radiación ultravioleta continuarán con el descenso, propios de la estación.

Figura 7. Índice promedio de radiación ultravioleta en el mes de mayo de 2025 para la Selva (Iquitos).



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, por efecto de la radiación solar, aunque cada vez con menor intensidad.

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 mostrar una variabilidad, pero con tendencia a la disminución de la humedad relativa y al incremento de la sequedad de la atmósfera, permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta por lo general hayan registrado una disminución en todo el país

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 relativamente frías en cuanto a anomalías de la temperatura de agua de mar, muy especialmente en la zona central y sur del país, afectando los departamentos de Tacna, Moquegua, Arequipa Lima, Ica y Ancash, La Libertad y Lambayeque, donde durante gran parte del mes se han registrado anomalías negativas (invasión de aguas frías), mientras que en el lado norte del litoral (específicamente sobre Piura y Tumbes) se registraron aguas relativamente cálidas (a partir de la tercera década del mes) con anomalías positivas de la temperatura de agua de mar con valores que oscilaron entre 1.0°C a 2.0°C. Dichas condiciones afectaron el comportamiento térmico del litoral así como de los niveles de radiación ultravioleta.

1.5. COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EN LIMA METROPOLITANA

Ozono Atmosférico

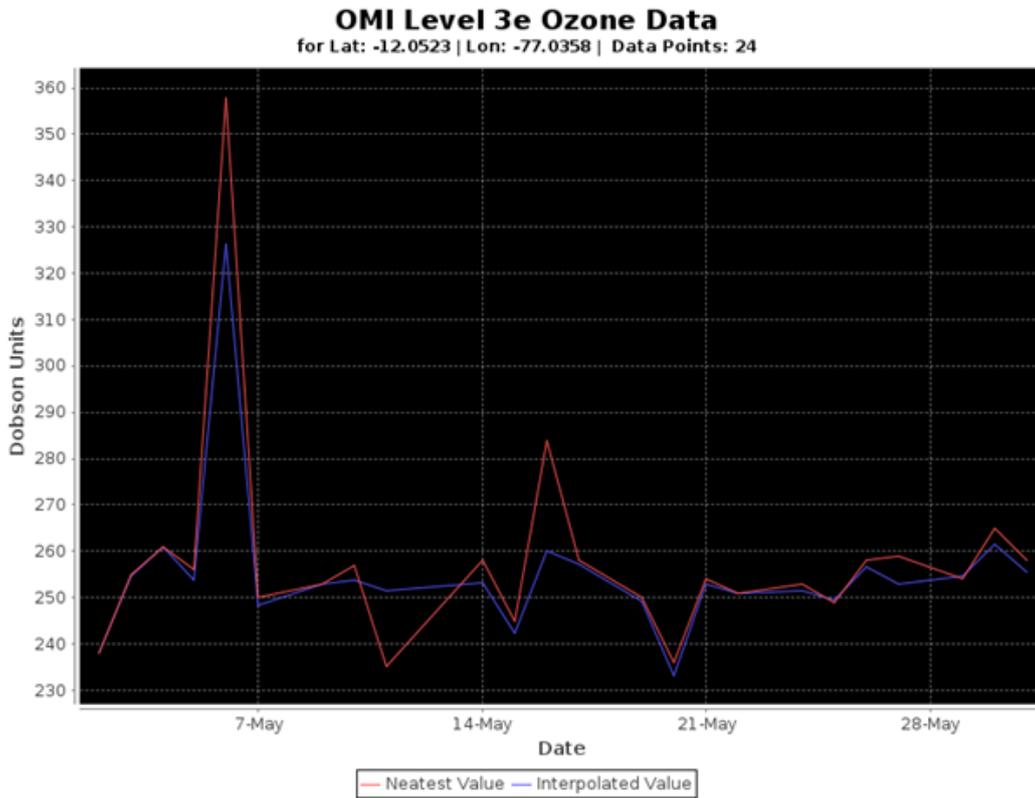
En la figura 8 se puede apreciar el comportamiento temporal del ozono atmosférico sobre Lima Centro (OMI) durante el mes de mayo. Las concentraciones oscilaron mayormente entre 235.0 UD a 360.0 UD, con un promedio mensual de 257.1 UD, lo cual no guarda mucha relación, relativamente desfasado, con el mapa de ozono obtenido a través de la plataforma OMI donde las concentraciones de Lima estuvieron oscilando entre 235.0 UD a 237.5 UD. Lo que se debe remarcar es que, en ambas plataformas, la concentración de ozono fue diferente, mientras que en uno disminuyó (como debe ser) en el otro se mantuvo algo parecido. Durante el mes de mayo normalmente se registran concentraciones de ozono ligeramente menores al mes de abril. Por otro lado, las reacciones fotoquímicas continúan disminuyendo como producto de la estacionalidad, permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta vayan disminuyendo en forma paulatina.

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. Mayo 2025
Fuente: Satélite AURA



Nubosidad

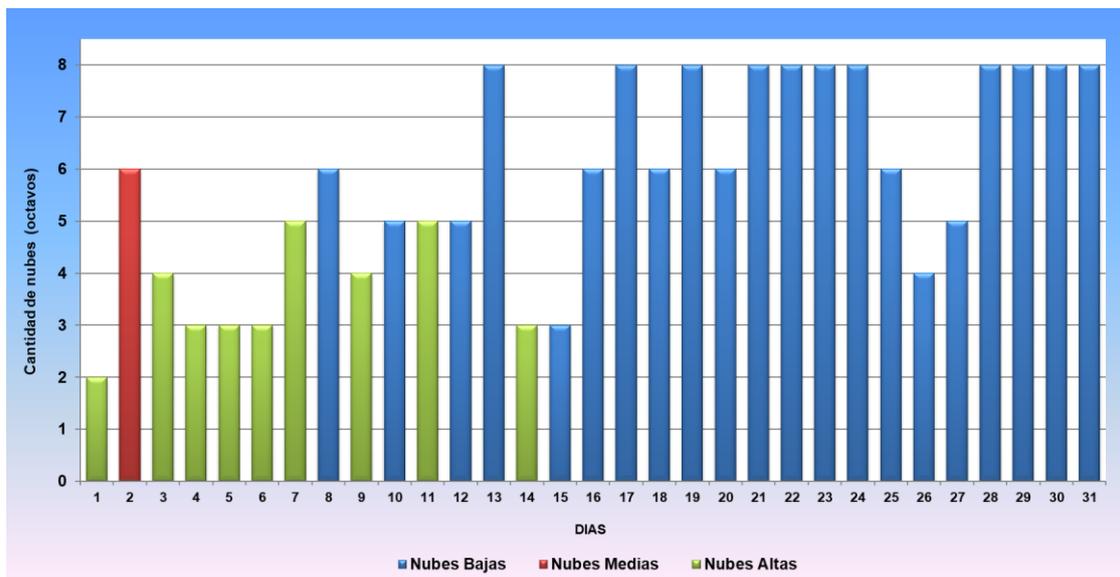
Conocer la variabilidad de la radiación ultravioleta en el tiempo es importante y para ello se necesita saber el comportamiento de la cobertura nubosa para determinar con exactitud su valor. Es por ello que en la figura 9 se muestra lo mencionado para el mes de mayo en Lima Centro, donde se han registrado días con cobertura nubosa alta y baja hacia el mediodía, debido al cambio paulatino en las condiciones meteorológicas. Durante un día (01) del mes se registró cielo despejado con intenso brillo solar, mientras que durante la primera quincena del mes fueron características nubes altas, del tipo cirrus estratos, pero con condiciones de cielo nublado, mientras que en la segunda quincena fueron características nubes bajas tipo estratos con cielo mayormente y con presencia de precipitaciones ligeras tipo lloviznas y garúas. Se registraron diecinueve (19) días con cielo nublado y once (11) días con cielo cubierto. Estas condiciones de tiempo asociados a la disminución de procesos de subsidencia del aire, favorecieron la presencia de nubes permitiendo una disminución de la radiación ultravioleta, tanto a nivel promedio mensual como máximo.

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 inferiores. Este proceso se registró en todos los distritos de Lima ciudad.

Figura 9. Nubosidad sobre Lima Centro



COMPORTAMIENTO ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA 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 6 (menor al mes anterior) considerado como Alta (barras de color amarillo) y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 50% a 63%). Los IUV máximos oscilaron entre 1 y 9 considerados como niveles de riesgo para la salud entre Baja y Muy Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 80% a 97%, considerados muy altos. La concentración de humedad con respecto al mes pasado ha registrado valores algo similares al mes anterior, lo cual estaría relacionado por condiciones propias de la estación, así como por la influencia de la temperatura de agua de mar. Se registraron días entre nublados a cubiertos. La cantidad de días con brillo solar tuvo una disminución. La tendencia es que los

valores del IUV continúen disminuyendo en el mes de junio.

Durante el 90% de días del mes los niveles de radiación ultravioleta estuvieron por encima de 2 considerados como niveles de riesgo Moderada a Alta.

Lima Este: El promedio del IUV del mes fue de 4 (menor al mes de abril) considerado como Moderada (barras de color morado) y se dio a las 12:30 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 55% a 70). Los IUV máximos oscilaron entre 1 y 6 considerados entre Baja a Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 93% y 100% considerados como muy altos. La tendencia es a continuar incrementándose, debido a condiciones de mayor establecimiento de la estación de otoño.

Durante el 90% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 2 considerados como niveles de riesgo Moderada a Alta (similar a los distritos del norte).

Lima Oeste: El promedio del IUV del mes fue de 4 (inferior al mes pasado) considerado como Moderada (barras de color marrón) y se dio a las 12:00 horas debido a condiciones de humedad relativamente moderadas (entre 60% a 76%). Los IUV máximos oscilaron entre 1 y 5 considerados entre Baja a Moderada.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 90% y 100% considerados altos. Se espera que en el mes siguiente continúe incrementándose debido a la disminución de la temperatura del aire, así como al mayor ingreso de advecciones frías.

Durante el 75% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 2 considerados como niveles de riesgo entre Moderada a Alta.

Lima Sur: El promedio del IUV del mes fue de 3 (inferior al mes pasado) considerado como Moderada (barras de color verde) y se dio a las 12:00 horas debido a mayores condiciones de humedad (entre 60% a 80%). Los IUV máximos oscilaron entre 1 y 7 considerados entre Baja a Alta.

En las primeras horas del día la humedad relativa osciló entre 90% y 100% considerados altos. Se espera que en el mes siguiente continúe incrementándose debido al inicio de la estación astronómica de invierno, así como al mayor ingreso de humedad producto de las advecciones frías.

Durante el 67% de días del mes, los niveles de radiación UV estuvieron por encima de 2 considerados como niveles de riesgo entre Moderada a Alta.

Se debe tener en cuenta que mayo es un mes donde las temperaturas continúan con una tendencia a la disminución en forma paulatina debido al mayor

establecimiento de la estación de otoño. La humedad atmosférica tiende a incrementarse a medida que nos acercamos a la estación de invierno, asimismo la profundidad óptica de la atmósfera se va incrementando, en la costa central. Estos procesos son típicos de la temporada debido a la mayor influencia de los vientos provenientes de latitudes medias y altas del hemisferio sur, así como del desplazamiento de los sistemas meteorológicos hacia el hemisferio norte.

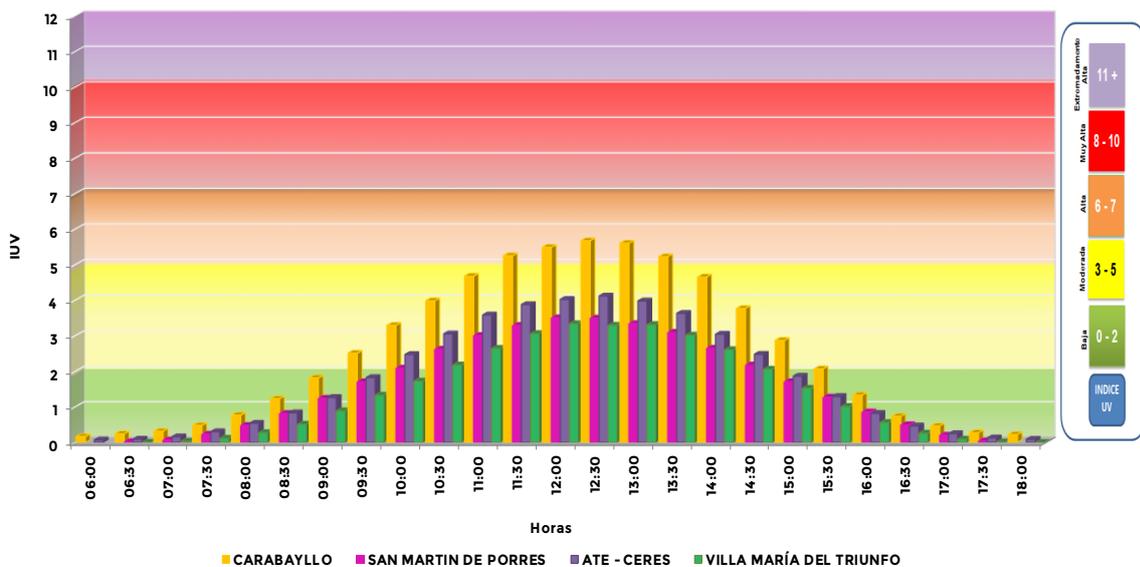
La temperatura de agua de mar frente a nuestras costas ha presentado anomalías negativas, con una tendencia a continuar registrando estos valores. Este proceso permite continuar modulando el comportamiento del régimen térmico en esta parte del litoral aunándose a la disminución en los niveles de radiación ultravioleta

Todos los factores mencionados en párrafos anteriores, incidieron en las condiciones meteorológicas del país permitiendo, por lo general, una notable disminución en las intensidades de la radiación ultravioleta.

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

En el mes siguiente la humedad relativa continuará con su incremento, así como el grado de transparencia de la atmósfera debido a la presencia de masas de aire frío provenientes de latitudes medias y altas (advecciones frías). Los procesos de formación de neblinas y nieblas continuarán registrándose, pero a medida que pase el día se disipará, debido al mayor calentamiento de la atmósfera.

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



1.6. TENDENCIA DE LOS ÍNDICES IUV PARA EL MES DE JUNIO 2025

A Nivel Nacional

Se debe tener presente que el mes de junio se inicia la estación astronómica de invierno en el hemisferio sur. Los patrones de circulación logran configurarse de manera tal que propician incursiones de aire frío y seco proveniente del sur y cesan de desplazar los vientos cálidos del norte. El Anticiclón del Pacífico Sur adopta una forma zonal y se localiza hacia el sur del país frente a las costas de Chile. El sistema atmosférico denominado Alta de Bolivia en niveles altos, deja de proporcionar humedad a la región andina; sin embargo, la configuración e intensificación de otros sistemas atmosféricos típicos de invierno (DANA) tendrá una influencia en la ocurrencia de episodio de nevadas y heladas. En esta temporada se da inicio a la ocurrencia de friajes en la región de la selva peruana. En tanto a lo largo de la costa se intensifica la presencia de neblinas durante la noche y primeras horas de la mañana, las temperaturas del aire y los periodos de insolación continúan con tendencia a la disminución, especialmente en la costa.

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 algo parecidas al mes anterior, con una ligera tendencia a continuar disminuyendo dado el inicio de la estación de invierno a partir del 20 de junio, así como el registro de esporádicas condiciones de buen tiempo. Las perspectivas meteorológicas permiten considerar condiciones de cielo mayormente cubierto en horas de la mañana y noche debido al mayor ingreso de masas de aire provenientes de latitudes medias del hemisferio sur por acción del acercamiento hacia nuestras costas del Anticiclón del Pacífico Sur, mientras que hacia mediodía serán variables (entre nublado a cubierto), con una tendencia a registrar menores días con buen tiempo y brillo solar. La presencia de nieblas y neblinas se incrementará en forma paulatina debido al mayor ingreso de advecciones frías (propios de la estación), así como a la influencia de las anomalías entre negativas y positivas de la temperatura de agua de mar sobre nuestro litoral. Con el transcurrir de los días continuará registrándose nubosidad baja tipo estratos en las primeras horas de la mañana y tarde generando precipitaciones esporádicas tipo lloviznas o garúas en algunos días del mes, pero hacia mediodía nubosidad media tipo altoestratos, pero con una tendencia a presentar mayor periodicidad de nubosidad baja tipo estratos. La cantidad de aerosoles, así como la profundidad óptica de la atmósfera empezará a incrementarse en forma paulatina permitiendo cada vez, una menor transparencia atmosférica y en algunos momentos se registrarán concentraciones altas, así como a condiciones variables de la TSM. Los procesos de subsidencia quedan inhibidos con el

transcurrir de los días y meses permitiendo una baja intensidad de los vientos. De acuerdo a estos considerandos, la concentración de vapor de agua en la atmósfera en este mes se incrementará. Climáticamente, el mes de junio, las concentraciones de ozono atmosférico tienden a disminuir ligeramente o algo parecidas al mes de mayo, el cual tendrá una mayor incidencia en los niveles de radiación ultravioleta que permitirá una menor 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 finalización de la estación de otoño.

La temperatura del aire, debido a las consideraciones mencionadas anteriormente, continuará con su tendencia al 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 junio los IUV en la costa central registrarán valores entre 2 y 5 como promedios mensuales. Los valores máximos de IUV oscilarán entre 1 y 7 considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas entre Baja a Alta. Estos valores se registrarán mayormente en horas cercanas al mediodía local, o sea entre las 11 am y 1:30 pm. Asimismo, se registrarán condiciones térmicas mayormente cercanos a sus valores normales, pero al mismo tiempo temperaturas por encima de ellos, debido a la presencia de agua de mar con temperaturas ligeramente más altas que lo normal.

La costa sur continuará presentando condiciones de tiempo variable, debido a masas de aire provenientes del oeste en niveles medios y altos de la tropósfera, el cual incidirá en el tiempo atmosférico de la región registrándose mayormente días entre nublado a despejado, como también tendrá la influencia de la temperatura de agua de mar. El régimen térmico presentará una tendencia a la disminución, pero al mismo tiempo habrá lugares muy localizados con temperaturas por encima de sus normales climáticas. Las condiciones de tiempo hacia el mediodía serán buenas, con nubosidad mayormente media y en ocasiones, alta. Asimismo, se espera una disminución de los niveles de radiación ultravioleta debido a los considerandos explicados líneas arriba, así como por el inicio del invierno. En los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, la frecuencia de días con brillo solar disminuirá, así como las intensidades de radiación ultravioleta considerados como niveles de riesgo entre Moderada a Alta, especialmente en horas cercanas al mediodía. Los fenómenos de trasvase no se registrarán debido a que los sistemas sinópticos continúan trasladándose paulatinamente hacia el hemisferio norte.

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,

especialmente en el departamento de Tumbes y parte de Piura. Durante el mes de junio dichas condiciones afectaran el régimen térmico del aire principalmente de los departamentos de Tumbes y parte de Piura aunados al cambio de estación. Los vientos del norte no tendrán influencia en la costa, permitiendo una disminución de las temperaturas en todo el litoral. El inicio de la estación astronómica a invierno permitirá que los sistemas sinópticos que caracterizan el tiempo y clima sobre nuestro país, presenten cambios en su desplazamiento hacia el hemisferio norte, los cuales tendrán su mayor incidencia en las condiciones meteorológicas de nuestro país. Ante esta situación y debido a una continua disminución de la concentración del ozono atmosférico, sobre nuestras latitudes en este mes, los niveles de radiación ultravioleta tendrán una tendencia a la disminución con niveles de riesgo para la salud entre Baja a Muy Alta, especialmente en lo respecta a valores máximos.

Debido a lo mencionado, los valores promedios mensuales del índice UV en toda la costa sur y norte, estarán oscilando entre 5 y 8 respectivamente, ligeramente inferiores al mes pasado, considerados como niveles de riesgo entre Moderada a 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 junio es considerado como un mes donde se inicia la estación de invierno, entonces serán característicos nuevas configuraciones de patrones climáticos, esto se verá reflejado en el comportamiento espacial y temporal de la radiación ultravioleta, no solo en la costa sino también en todo el país, con excepción de algunas regiones donde todavía se mantendrán parecidas al mes de mayo.

En el caso de ciudades de la sierra los índices UV, presentarán una tendencia similar a los de la costa o sea con una tendencia a la disminución, donde el régimen térmico continuará presentando mayormente condiciones normales con algunas zonas con anomalías positivas, así como negativas. Pero bastante localizadas. Con el transcurrir de los días se registrarán todavía periodos con cielo cubierto a nublado con ocurrencias de algunas precipitaciones, como producto de algunos rezagos de los sistemas sinópticos que caracterizaron el periodo de lluvias. La frecuencia de días despejados se irá incrementando con el paso de los días, pero igualmente, permitirá que los procesos radiativos continúen siendo menores al mes de mayo, a nivel de tropósfera. Dado el cambio de estación hacia el invierno, serán característicos vientos del oeste en niveles altos de la tropósfera (200 hPa) el cual actuará como una barrera para el desarrollo de precipitaciones en la región andina (advección de humedad), Los niveles de radiación ultravioleta serán entre moderada a extremadamente alta a nivel de valores máximos.

En la sierra norte, las condiciones atmosféricas permitirán registrar todavía condiciones cálidas, pero al igual que el mes pasado, en forma localizada, como producto de la menor ocurrencia de precipitaciones, así como por la escasa injerencia de sistemas sinópticos en la región. Se seguirán presentando días con cielo nublado a cubierto debido todavía a la presencia de cobertura nubosa baja,

pero estas irán desapareciendo con el transcurrir de los días para dar paso a condiciones de buen tiempo. Debido a los escasos flujos de viento del este en la alta tropósfera, se registrará un menor contenido de humedad proveniente de la Amazonía. Estos procesos tendrán influencia en la variabilidad del tiempo atmosférico en la región, debido a la predominancia de los flujos del oeste. El régimen térmico continuará con su tendencia a la disminución, pero aun así presentará condiciones normales con algunas zonas con anomalías positivas y negativas, debido a eventos meteorológicos propios de la región y de la finalización de la estación de otoño. Los procesos de precipitación serán menores en gran parte de la sierra debido a la escasa influencia de los sistemas sinópticos. En el mes de junio las concentraciones de ozono sobre nuestro país, climáticamente continúan con una tendencia a la disminución y en cierta manera son casi similares al mes de mayo, a esto se suma la menor actividad fotoquímica de la atmósfera por cuestiones netamente astronómicas (intensidad de la radiación solar moderada a baja), así como a procesos de circulación atmosférica en la alta tropósfera y baja estratósfera (disminución 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 continúen disminuyendo. Se debe tener en cuenta que el mes de junio es una etapa en donde los sistemas atmosféricos como la Alta de Bolivia, Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), continúan con su desplazamiento hacia el norte, ubicándose en una posición donde el efecto de transporte de humedad es atenuado. 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. Con el transcurrir de los días se presentarán mejores condiciones de tiempo los cuales redundarán en los niveles de radiación ultravioleta.

Para el caso específico de la sierra central, las condiciones atmosféricas serán algo parecidas a los de la sierra norte, con la ocurrencia de moderadas precipitaciones, debido todavía a la invasión de masas de aire con humedad provenientes del este, por con mucha menor intensidad debido a que los sistemas sinópticos se van trasladando hacia el hemisferio norte, debido al cambio de estación astronómica, permitiendo menores procesos convectivos. De acuerdo a ello, la cantidad de días despejados se irán incrementando a lo largo del mes. Los niveles de radiación ultravioleta continuarán con la tendencia a la disminución, pero aun así registrarán niveles de riesgo para la salud entre Alta a Extremadamente Alta en cuanto a valores máximos. Se vuelve a recalcar que en este mes las concentraciones de ozono continúan disminuyendo en forma paulatina y en ocasiones se vuelven similares al mes de junio, propios de su climatología, así como por efecto de la menor actividad fotoquímica. Continuarán formándose núcleos convectivos, pero cada vez, de menor magnitud, los cuales permitirán la ocurrencia de días nublados a despejados. También se registrarán zonas en donde las precipitaciones serán deficitarias o cercanos a sus valores climáticos. Paulatinamente serán característicos la aparición de fenómenos conocidos como heladas

meteorológicas.

En la sierra sur, las condiciones de tiempo, permitirán que el régimen de lluvias cada vez sea menor debido al desplazamiento de sistemas sinópticos hacia el hemisferio norte, pero aun así se registrarán procesos convectivos que permitirán registrar todavía valores por encima de sus valores normales. Los vientos del oeste en niveles altos de la tropósfera actuarán como una barrera para la ocurrencia de precipitaciones intensas. Las temperaturas también sufrirán una disminución debido a factores mencionados, así como a la mayor frecuencia de días despejados. Se registrarán anomalías positivas de la temperatura máxima en algunas regiones, pero mayormente tendrán una tendencia a presentar condiciones normales (al igual que el mes pasado). La concentración de aerosoles irá disminuyendo debido a la poca afluencia de vientos provenientes del este y a la poca humedad atmosférica. En esta región, las concentraciones de ozono registrarán una mayor disminución debido a la menor masa atmosférica y 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 Moderada a Extremadamente Alta.

De acuerdo a estas tendencias, en toda la región andina, los índices UV oscilarán entre 7 y 9 como promedios mensuales, considerados como un nivel de riesgo entre Alta a Muy Alta para la salud de las personas. Los valores máximos de IUV serán de 10 aproximadamente.

En la región de la selva las condiciones meteorológicas y ambientales aun continuarán obedeciendo a sistemas sinópticos propios de la temporada de otoño. Serán característicos todavía días muy soleados con precipitaciones mayormente cercanos a sus patrones climáticos, en algunos lugares bastante localizados se registrarán por encima de sus valores normales y en otras hasta por debajo o sea con déficits. En la selva sur y central, las condiciones serán bastante cercanas a sus valores climáticos. Se registrarán todavía algunos remanentes de masas de aire provenientes del este, aportando humedad a la región norte y central, permitiendo la ocurrencia de algunas precipitaciones. Ante este panorama, los niveles de radiación ultravioleta promedio mensual, en toda la selva, estarán oscilando entre 6 y 8 como valores promedios mensuales, considerados como niveles de riesgo para la salud de las personas Alta y Muy Alta.

A nivel de Lima Metropolitana central

Para el caso de los distritos de la ciudad Lima se registrarán IUV entre 2 y 5 como valores promedios del mes, considerados como niveles de riesgo entre Baja y Moderada para la salud de las personas. Los mayores valores máximos de radiación ultravioleta se registrarán en los distritos del norte y este, con valores de IUV entre 3 y 7, mientras que niveles un poco menores en los distritos del sur y oeste con IUV entre 2 y 6, debido a la influencia de las condiciones oceanográficas (entre normal y frío), aunados a la influencia de la presencia de nieblas y neblinas,

especialmente en nuestro litoral, así como a condiciones mayormente cubiertos. A ello se suma la influencia de las concentraciones de ozono sobre Lima, los cuales disminuirán ligeramente con respecto al mes pasado o en todo caso serán algo similares. 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 mayo, se concluye que la intensidad de la radiación ultravioleta en toda la región andina ha sido a la disminución, debido a la disminución de los procesos convectivos generadores de lluvias. Los vientos del este empezaron a disminuir para dar paso en forma paulatina a la presencia de vientos del oeste en la media y alta tropósfera. Los rezagos de los sistemas sinópticos permitieron aun registrar precipitaciones por encima de sus valores climáticos
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 235.0 UD y 237.5 UD registrando valores de IUV entre Baja a Muy Alta, mientras que en la región andina sur las concentraciones de ozono oscilaron entre 225.0 UD y 227.5 UD (menor al mes anterior) con valores de IUV considerado como Alta a Extremadamente Alta. Finalmente, en la selva el ozono osciló entre 235,0 UD y 237.5 UD (mucho menor al mes pasado), con valores de IUV entre Baja a Muy Alta, como valores máximos.
3. En la sierra norte, central y sur, se registraron precipitaciones incluso muy por encima de sus valores climáticos, debido todavía a los flujos de masas de aire, provenientes del este (pero con menor intensidad), en niveles medios de la tropósfera, como consecuencia de rezagos de los sistemas sinópticos característicos del otoño. La profundidad óptica ha continuado disminuyendo en forma ligera, debido a una moderada cantidad de vapor de agua en la atmósfera permitiendo que la radiación ultravioleta oscile entre Alta a Extremadamente Alta.
4. En la costa central, los índices UV, registraron también una tendencia a la disminución. debido a condiciones meteorológicas locales y regionales, así como también por la influencia de anomalías negativas de la TSM, disminución de la concentración de ozono atmosférico y aumento de la profundidad óptica de los aerosoles, los cuales interactuaron entre sí para permitir dicho comportamiento. A todo esto,

se le suma la injerencia de las advecciones frías las cuales modularon las condiciones de tiempo en esta parte de la costa.

5. En la costa norte se ha seguido con el registro de días con condiciones de cielo nublado a despejado con nubosidad media (altocúmulos) y alta (cirrostratos), permitiendo que los niveles de radiación ultravioleta disminuyan principalmente por el factor astronómico, así como por las condiciones variables de la TSM. Los departamentos de Tumbes y Piura tienen una consideración especial debido a la injerencia de las anomalías entre negativas y positivas en las condiciones de la TSM. Las condiciones térmicas del aire, se acercaron a sus valores normales, aunque con anomalías positivas en Tumbes especialmente en lo que respecta a la temperatura máxima.
6. La costa sur por lo general ha continuado presentando condiciones de buen tiempo, pero con el transcurrir de los días cielo nublado hacia el mediodía con moderada concentración de aerosoles, debido a 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.
7. En los distritos de la ciudad de Lima, la radiación ultravioleta tuvo un comportamiento al descenso, como producto de condiciones de tiempo que, en el transcurso del mes, empezaron a registrar cobertura nubosa baja tipo estratos, a partir de la segunda quincena del mes, cosa que no se tuvo en el mes pasado. 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 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 junio, es a continuar disminuyendo dado el inicio de la estación de invierno desde el 20.

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 julio 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

