



DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2237](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2237)

## Cuantificación del índice UV en la ciudad de Huancavelica, periodo: 2018-2019

**Russbelt Yaulilahua-Huacho**

[russbeltyauli24@gmail.com](mailto:russbeltyauli24@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-7007-3059>

Universidad Nacional de Huancavelica - Perú

**Pedro Antonio Palomino-Pastrana**

[pedro.palomino@unh.edu.pe](mailto:pedro.palomino@unh.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-7833-6805>

Universidad Nacional de Huancavelica - Perú

**Jorge Luis Huere-Peña**

[jorge.huere@unh.edu.pe](mailto:jorge.huere@unh.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-3114-8134>

Universidad Nacional de Huancavelica – Perú

**Maximiliano Yaulilahua-Huacho**

[myh2021oro@gmail.com](mailto:myh2021oro@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-7064-0375>

Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

**Cesar Castañeda-Campos IV**

[ccastachocampos@hotmail.com](mailto:ccastachocampos@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-9140-4833>

Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

**Teresa Jesús Gonzales-Huamán**

[quirahuara1515@gmail.com](mailto:quirahuara1515@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-2945-3874>

Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

Correspondencia: [russbeltyauli24@gmail.com](mailto:russbeltyauli24@gmail.com)

Artículo recibido: 20 abril 2022. Aceptado para publicación: 05 mayo 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles

bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar: Yaulilahua Huacho, R., Palomino Pastrana, P. A., Huere Peña, J. L., Yaulilahua Huacho, M., CastañedaCampos IV, C., & Gonzales Huamán, T. J., (2022). Cuantificación del índice UV en la ciudad de Huancavelica, periodo: 2018-2019. *Científica Multidisciplinar*, 6(3), 429-444. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2237](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2237)

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo, cuantificar el índice de radiación ultravioleta (UV) en la ciudad de Huancavelica, periodo: 2018-2019, registrada por la Estación Meteorológica Automática Vantage Pro2 de la marca DAVIS, que fue registrada en la Universidad Nacional de Huancavelica, ubicados en 12°46'39.71" Latitud Sur; 74°57'37.54" Longitud Oeste y a 3713 msnm. Registrándose la radiación UV las 24 horas del día con un intervalo de 1 hora durante los años de estudio. Se utilizó la prueba de t- Student para la contrastación de hipótesis utilizando el paquete estadístico Statistical Analysis System SAS v 9.4 a un nivel de significancia de 95% de confianza, para lo cual previamente se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. Los resultados obtenidos muestran valores promedios del índice UV en las estaciones de otoño, invierno, primavera, verano y por diferentes meses del año donde alcanzaron valores de 6,89 a 9.19 UV, los cuales comparados con la escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación UV de la OMS y PNUMA resulta ser alta y muy alta, donde se observa un valor de 0.09 el cual representa una diferencia estadísticamente significativa.

**Palabras clave:** *cuantificación; índice UV; radiación ultravioleta; periodo.*

## Quantification of uv index in the city of huancavelica, period: 2018-2019

### ABSTRACT

The present research work had as a goal, quantify the ultraviolet radiation rate (UV) in Huancavelica city, term: 2018-2019, registered by the automatic meteorological station Vantage Pro2 DAVIS brand, which was registered by the National University of Huancavelica, Located in 12°46'39.71" south latitude; 74°57'37.54" west longitude and 3713 meters over sea level. Registering an ultraviolet radiation, the 24 of the day with an interval of 1 hour in the years of study. It was used t-student test for contrasting hypothesis, using the statistical software Statistical Analysis System SAS v 9.4 in a 95% significance level of confidence, for this reason previously was done Shapiro Wilk Normality proof. The results obtained show average values in the UV rate in the seasons Autumn, winter, spring, summer and for different months of the year where reach values of 6,89 to 9,19 UV, which contrasting with the international category scale of exposition the UV radiation rate of the WHO and UNEP result be high and very high, where it is observed a value of 0.09 which represents a significative statistical deference.

**Keywords:** *quantification; UV index; ultraviolet radiation; period.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el índice de radiación ultravioleta (UV) representa una medida de la intensidad de la radiación ultravioleta solar en la superficie terrestre, tal como afirman (Polo and Miranda 2020), (Dedios 2016) que la radiación UV es una forma de energía radiante que cubre el rango de longitudes de onda entre los 100 y 400 nanómetros (nm) correspondiente a una energía de aproximadamente 12 electrovoltios (eV) por lo que se considera de alta peligrosidad, de los cuales el ozono atmosférico absorbe casi completamente la radiación UV-A que tiene un rango 315 a 400 nm, y la radiación UV-B que oscila entre los 280 y 315 es absorbida aproximadamente el 90 % . mientras que la radiación UV - C de longitud de onda que va de 100 a 280 nm es absorbida completamente por la atmósfera (Vidaurre et al. 2016). En términos generales las energías radiantes de diferentes longitudes de onda con distintas intensidades son dañinas donde la radiación UV- A es la que provoca menor daño comparado con las UV- B y UV-C siendo esta última, absorbida completamente por el oxígeno y el ozono en la estratosfera y nunca llega a la superficie terrestre (Vallejo 2003).

Por otro lado se conoce también de la bondades de la radiación ultravioleta tal como la producción de la vitamina D en el organismo animal la misma que es importante para la absorción de fosforo y calcio vida (Yaulilahua et al. 2021); (Coronado, Sebast, and Rubiano 2018). Todos los seres vivos (animales, plantas y microorganismos) (Arbieto, Taipe, and Saavedra 2017) estamos expuestos a la radiación UV procedente del Sol la misma que tiene características favorables, como la descomposición fotolítica del carbono orgánico para que puedan ser utilizados por las bacterioplancton (Acuña 2018) y desfavorables para la vida siendo importante conocer la forma de cuantificar las cantidades de emisión de este tipo de radiación. La Organización Mundial de la Salud clasifica el índice UV, en las siguientes escalas Baja [0 a 2]; Moderada [3 a 5]; Alta [6 a 7]; Muy alta [8 a 10]; Extremadamente alta [+ 11] (Organización Mundial de la Salud 2003). Para el desarrollo de la presente investigación se tomó en cuenta los métodos aplicados por la (Organización Mundial de la Salud 2003); (Polo and Miranda 2020); (Cendros and Durante 2013); (Alfaro, Llacza, and Sánchez 2016) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), lo cual se realizó en la ciudad de Huancavelica (capital de la región Huancavelica). Los datos de radiación ultravioleta del presente trabajo de

investigación se obtuvieron por medio de la Estación Meteorológica Vantage pro2 de propiedad de la Universidad Nacional de Huancavelica durante dos años (2018-2019).

## 2. ANTECEDENTES

Desde comienzos de los años setenta se ha detectado en todo el mundo un pronunciado incremento de la incidencia de cáncer a la piel en la población de piel clara, debido a la exposición excesiva a la radiación solar y su componente radiación UV, por lo que es indispensable realizar capacitaciones a la población, dando a conocer los efectos nocivos de la radiación UV, promoviendo cambios de los estilos de vida con la finalidad de disminuir los casos de cáncer de la piel y demás efectos adversos a la salud (Organización Mundial de la Salud 2003).

El deterioro de la capa de ozono es de preocupación general, y es que se ha convertido en una amenaza para los ecosistemas acuáticos y terrestres incluyendo al hombre, cuyas consecuencias en estos últimos años es el incremento de la incidencia del cáncer a la piel, daños diversos a los ojos (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (C. Taipe et al. 2020), (EPA 2001).

El Sol emite una gran cantidad de energía a la Tierra del cual solo un 7% corresponde a la radiación solar ultravioleta, las plantas utilizan la luz solar para dirigir y regular procesos de fotosíntesis.

Los componentes del espectro electromagnético que participan en estos procesos abarcan desde la luz visible pasando por la radiación UV llegando hasta la infrarroja, estas radiaciones se diferencian en función a su longitud de onda siendo las de menor longitud de onda las de mayor grado de penetración a hacia la superficie terrestre, por tanto, mayor peligro para el ser humano, como es el caso de la radiación de tipo B que presenta su longitud de onda entre 280 - 315nm considerándose el más peligroso pero a vez es la más absorbida por la capa de ozono. La intensidad de la radiación UV se percibe más durante el verano, causando efectos perjudiciales en los seres vivos, principalmente sobre las plantas, debido a su naturaleza débil, es por esto que las plantas en respuesta han desarrollado múltiples mecanismos de tolerancia y adaptación a la radiación UV-B (Coronado et al. 2018). Por otro lado, la radiación UV-A de longitud de onda 315 – 400 nm alcanza la superficie terrestre casi en su totalidad y constituye una importante señal en las plantas (EPA 2001), mientras que la radiación UV-C de longitud de onda 100–280 nm es absorbida completamente por la atmósfera (Vidaurre et al. 2016).

La radiación UV, que proviene del Sol varía a lo largo del año dependiendo de: la distancia Tierra - Sol, el ángulo horario, el ozono y de los aerosoles presentes en la atmósfera (Alfaro et al. 2016); (Huillca, Taípe, and Saavedra 2017), la radiación ultravioleta es uno de los factores naturales más importantes para la vida (Abril et al. 2019). La (Organización Mundial de la Salud 2003) determinó que la radiación solar ultravioleta depende de los factores que determina su intensidad en superficies terrestres tales como: Altura del Sol, latitud, nubosidad, espesor de la capa de ozono, la reflexión por el suelo o albedo, material particulado, constituidos por partículas en suspensión y gases traza ( $SO$ ,  $NO_2$ ) producto de la contaminación del aire.

La (Organización Mundial de la Salud 2003) define la intensidad de la radiación ultravioleta como el valor del índice que varía desde bajo hasta extremadamente alto a lo largo del día, siendo de mayor intensidad entre 12 del día hasta 2 de la tarde.

En los últimos años la radiación solar UV ha venido aumentando su intensidad, originado por diversos tipos de contaminación a la atmósfera, causando el calentamiento global del planeta, deteriorando la capa de ozono que es considerado como filtro protector del planeta ante la radiación solar consecuentemente deteriorando la capa de ozono (Vidaurre et al. 2016).

El SENAMHI registró altos índices de radiación UV siendo históricos los índices que van entre 12 a 19 UV, considerado como “extremadamente alto” poniendo en peligro la vida y la salud de los seres vivos (Alfaro et al. 2016). Ccora (2016), refiere que la capa de ozono se ha deteriorado más en la franja ecuatorial por efectos de la contaminación ambiental global, revelando que la concentración de ozono en la franja ecuatorial ha disminuido considerablemente, por lo cual los niveles de radiación solar en Ecuador, Colombia y Perú han aumentado de manera preocupante a diferencia de otros países. En el Perú se empezaron a realizar monitoreos de rayos UV a partir de los años noventa, sin embargo los resultados han sido desalentadores ya que se ha superado el límite de radiación no peligrosa que indica la OMS (Alfaro et al. 2016).

La (Organización Mundial de la Salud 2003) menciona que a mayor altitud la atmósfera es más delgada por lo que ésta absorbe mayor radiación solar UV, además, se considera que cada 1000 metros de incremento en la altitud, la intensidad de la radiación UV aumenta en un 10% a 12%.

Según los reportes de SENAMHI, desde el año 2007, el Perú viene recibiendo niveles de radiación solar UV cuyo índice supera el nivel extremadamente alto (11+) y es uno de los más altos a nivel mundial.

El índice UV solar mundial es una medida de la intensidad de la radiación UV en la superficie terrestre y un indicador de su capacidad de producir lesiones cutáneas, que sirve como vehículo importante para crear conciencia en la población e indicar a las personas de la necesidad de adoptar medidas de protección cuando se exponen a la radiación ultravioleta (Martínez et al. 2005). La categorización de la intensidad de la radiación UV ha sido elaborado por la OMS en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) y la Oficina Federal Alemana para la Protección contra la Radiación (Bundesamt für Strahlenschutz, Bfs) (Coronado et al. 2018), (C. Taipe et al. 2020).

En cuanto a Perú, particularmente Huancavelica, se considera una de las regiones que, en los últimos años, específicamente el año 2014, ha alcanzado considerables índices de radiación solar UV, alcanzando picos de hasta 14 UV considerado nivel 'Extremadamente alta' según el SENAMHI. La alerta fue hecha tras estimaciones de los reportes del módulo de análisis y monitoreo del Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER).

**TABLA I**

*Escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación ultravioleta, según la OMS y PNUMA*

INDICE (UV)										
BAJA		MODERADA			ALTA		MUY ALTA			EXTREMADAMENTE ALTA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+

*Nota: Identificación de la categoría de exposición e intervalos del UV.*

**3. MATERIALES Y MÉTODOS**

**3.1. Ubicación Geográfica**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la ciudad de Huancavelica a 12°46'39.71" Latitud Sur; 74°57'37.54" Longitud Oeste, a 3713 msnm.

### 3.2. Estación Meteorológica

El trabajo de investigación se realizó con el equipo “Estación Meteorológica Automática Vantage Pro2 de la marca DAVIS instrumets”, lo cual se instaló en la azotea del Laboratorio Central de la Universidad Nacional de Huancavelica (figura 1).

#### Figura 1.

*Estación Meteorológica Automática marca DAVIS modelo Vantage Pro2.*



### 3.3. Registro de Datos del Índice Uv

Los datos del índice UV se registraron las 24 horas de día con un intervalo de cada 1 hora durante los años 2018 y 2019.

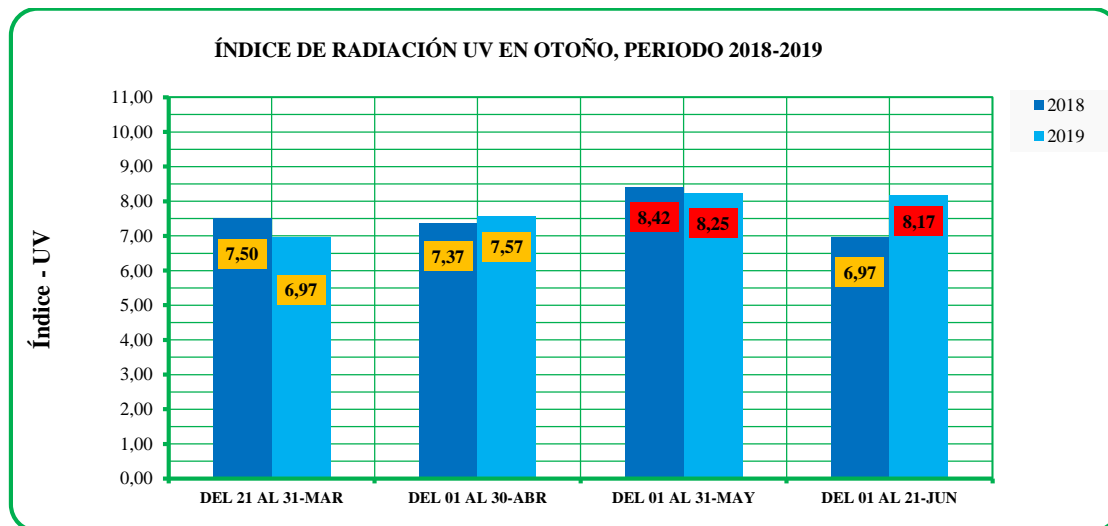
### 3.4. Pruebas Estadísticas

Se usó la t- Student para la contrastación de hipótesis para lo cual los datos obtenidos de radiación UV fueron procesados con el paquete estadístico Statistical Analysis System SAS v 9.4 con nivel de significancia de 95% de confianza para lo cual previamente se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.



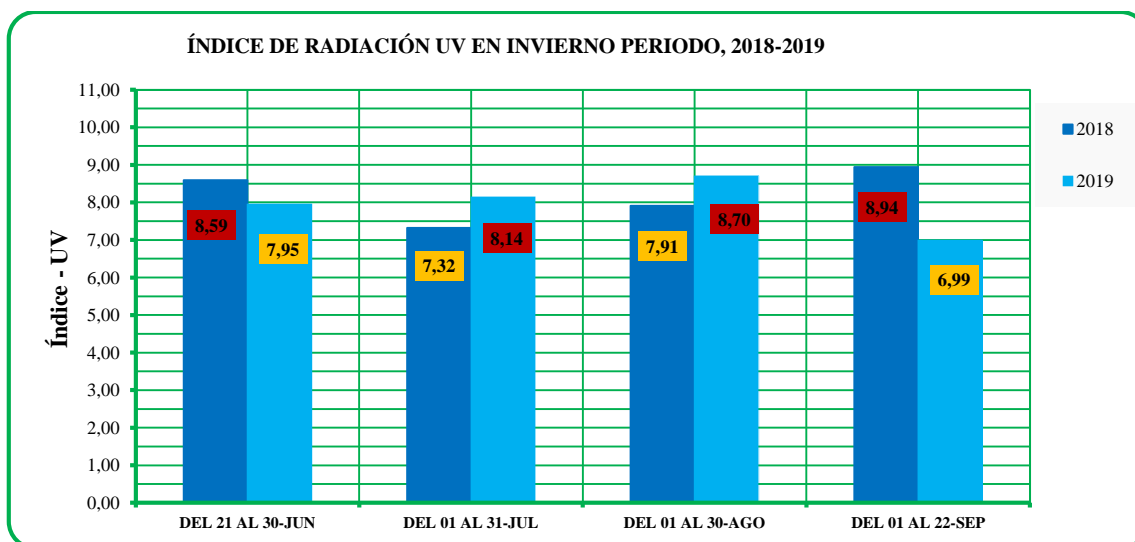
#### 4. RESULTADOS

Figura 2. Índice de radiación UV en otoño de los años 2018 - 2019.



La figura 2 muestra valores promedios del índice UV en la estación de otoño de 7.5 UV y 6.97 UV para los días del 21 al 31 de marzo, de 7.37 UV y 7.57 UV para los días del 01 al 30 de abril, de 8.42 UV y 8.25 UV para los días del 01 al 31 de mayo y 6.97 UV y 8.17 UV para los días del 01 al 21 de junio de los años 2018 y 2019 respectivamente, los cuales comparados con la escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación UV de la OMS y PNUMA resultan ser alta y muy alta.

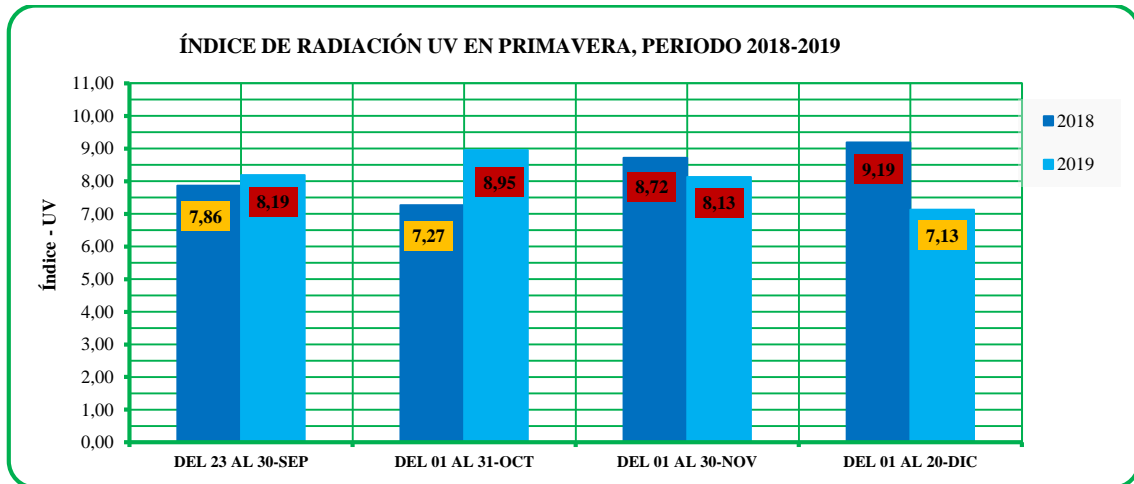
Figura 3. Cuantificación del índice de radiación UV en invierno de los años 2018-2019.



La figura 3 muestra los valores promedios del índice UV en la estación de invierno de 8.59 UV y 7.95 UV para los días del 21 al 30 de julio, 7.32 UV y 8.14 UV para los días 01 al 31 de julio, 7.91 UV y 8.70 UV para los días del 01 al 30 de agosto y 8.94 UV y 6.99 UV para

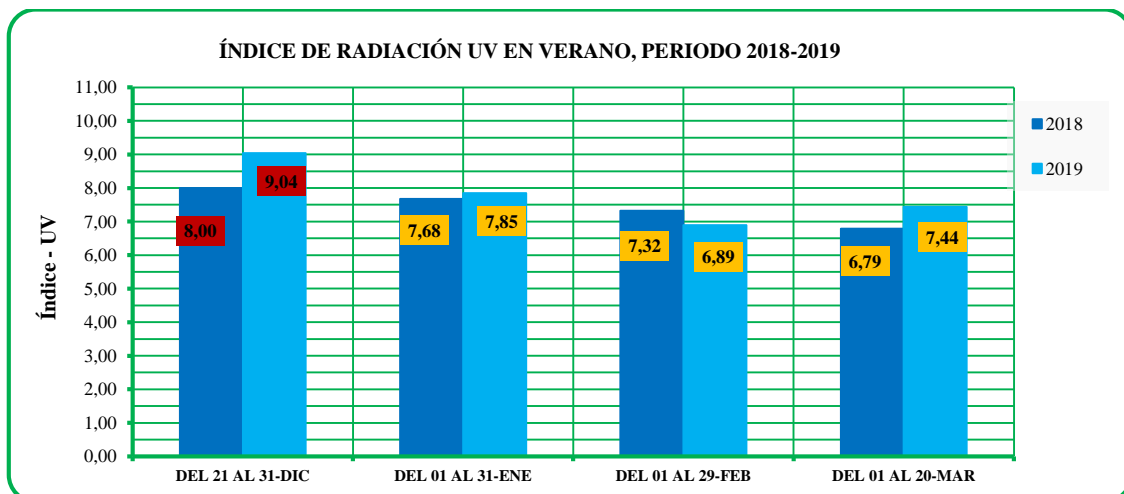
los días del 01 al 22 de septiembre para los años 2018 y 2019 respectivamente, los cuales comparados con la escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación UV de la OMS y PNUMA resultan ser muy alta y alta.

**Figura 4.** Cuantificación del índice de radiación UV en primavera de los años 2018-2019.



La figura 4 muestra los valores promedios del índice UV en la estación de primavera de 7.86 UV y 8.19 UV para los días del 23 al 30 de septiembre, de 7.27 UV y 8.95 UV para los días del 01 al 31 de octubre, de 8.72 UV y 8.13 UV para los días del 01 al 30 de noviembre y 9.19 UV y 7.13 UV para los días de 01 al 20 de diciembre para los años 2018 y 2019 respectivamente, los cuales comparados con la escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación UV de la OMS y PNUMA resultan ser alta y muy alta.

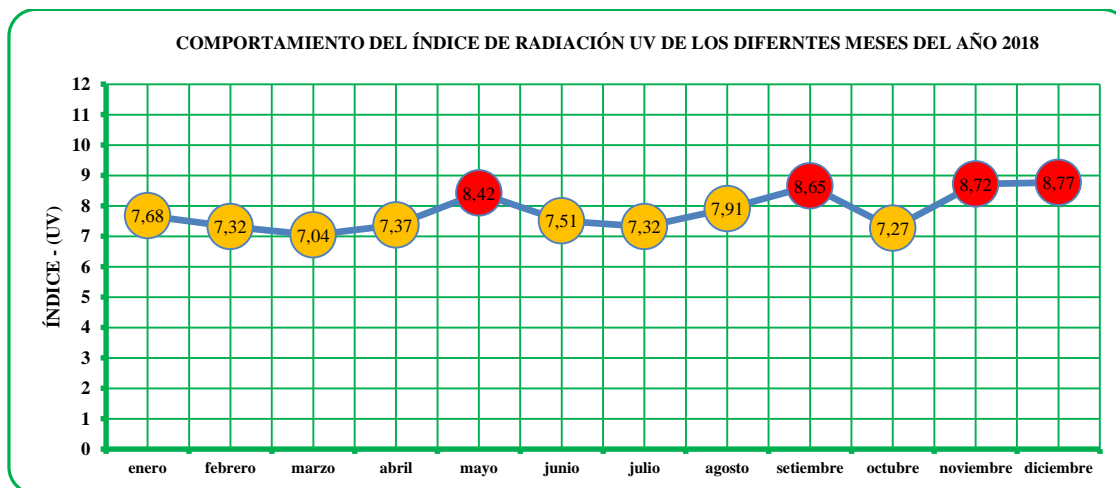
**Figura 5.** Caracterización del índice de radiación UV en verano de los años 2018-2019.



La figura 5 muestra los valores promedios del índice UV de la estación de verano de 8.00 UV y 9.04 UV para los días del 21 al 31 de diciembre, 7.68 UV y 7.85 UV para los días del 01 al 31 de enero, 7.32 UV y 6.89 UV para los días del 01 al 29 de febrero y 6.79 UV y 7.44

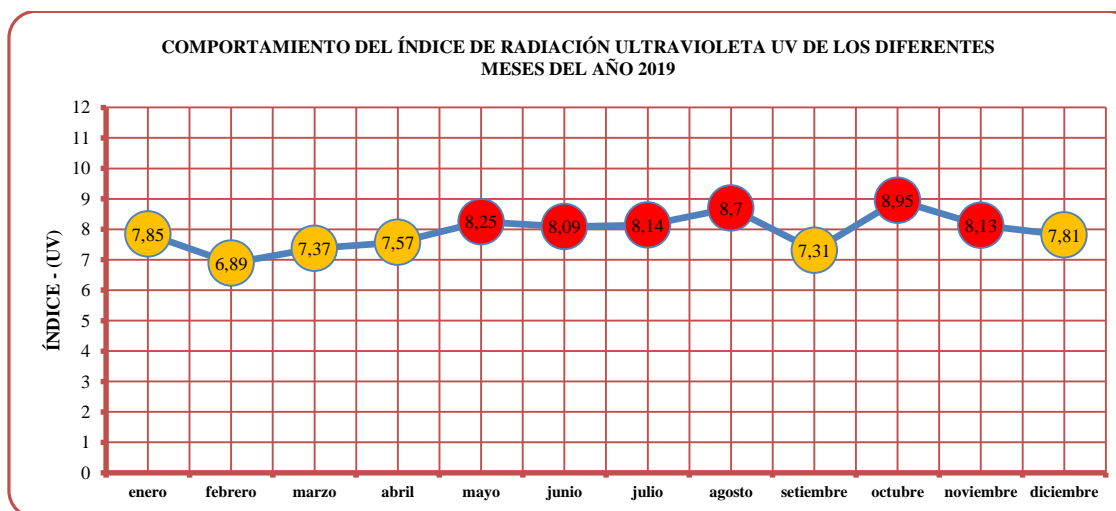
UV 01 al 20 de marzo de los años 2018 y 2019 respectivamente, los cuales comparados con la escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación UV de la OMS y PNUMA resultan ser muy alta y alta.

Figura 6. Comportamiento mensual del índice UV del año 2018.



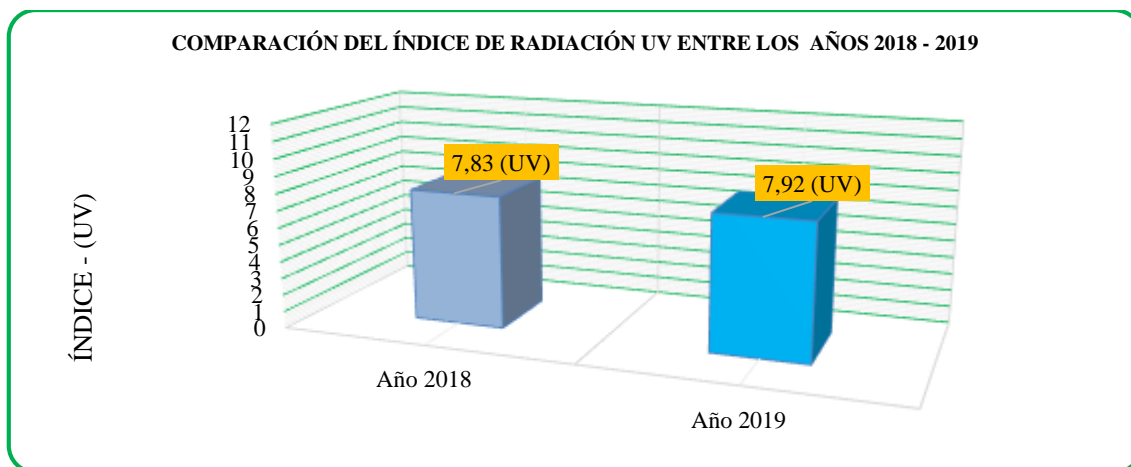
La figura 6 muestra los valores UV de los diferentes meses del año 2018, los valores fluctúan entre 7,04 UV a 8,77 UV para el año 2018, los cuales comparados con la escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación UV de la OMS y PNUMA resultan ser alta y muy alta.

Figura 7. Promedio mensual del índice UV del año 2019.



En la figura N° 7 muestra los valores estadísticos UV de los diferentes meses del año 2019, los valores fluctúan entre 6,89 UV a 8,95 UV en el año 2019, los cuales comparados con la escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación UV de la OMS y PNUMA resultan ser alta y muy alta.

**Figura 8.** Comparación del índice de radiación UV entre los años 2018 – 2019.



La figura 9 muestra la comparación del índice UV entre los años 2018 y 2019. En el cual se observa un valor de 0.09 el cual es diferente estadísticamente a nivel de 95 % de probabilidad.

## 5. DISCUSIÓN

Los valores de radiación UV encontrados en el presente trabajo de investigación resultan ser inferiores a los encontrados por (Mercedes 2021) en Moquegua quien encontró valores mayores de 19 UV, (Sanclemente and Hernández 2010) en Medellín Colombia quien encontró valores mayores a 9 UV promedio: 10 UV, (Salum and Piacentini 2018) en Argentina quienes encontraron valores entre 1 a 10 UV, (Mayhua 2019) en Arequipa quien encontró valores de 14 a 15 UV, (Miranda 2018) quien trabajo en Tacna encontrando valores de 10 a 11 UV, de la misma manera (Acuña 2018) trabajando en Arequipa encontró valores de 11 a 14 UV, igualmente (Huillca et al. 2017) en Puno encontró valores de 14 UV, tanto como (Barreto 2017) trabajando en Pucallpa encontró valores de 10 a 13 UV muy similares a los encontrados por (Gómez 2017) en Ayacucho quien encontró valores de 14 y 15 UV, (C. de radiación ultravioleta estimado por la E. M. D. de la U. N. de J. Taipe et al. 2020) en Juliaca encontró valores de mayores a 11 UV. De otro lado los datos del presenta trabajo de investigación resultan ser iguales a los encontrados por (Mayhua 2019) en Arequipa encontró valores de 6 UV, 7 UV y 8 UV y a los encontrados por (Barreto 2017) quien trabajo en Pucallpa encontró valores de 6 UV, 7 UV y 8 UV, similares a los encontrados por (Gómez 2017) en Ayacucho quien reporto valores de 8,3 UV y los encontrados por (INEI 2020) en Lima quien reporto valor de 7 UV.

De otro lado, los datos del presente trabajo resultan ser superiores a los encontrados por (Miranda 2018) en Tacna quien encontró valores de 3 a 5 UV, y a los encontrados por (Gómez 2017) quien trabajando en Ayacucho encontró valores de 5,3 UV.

## 6. CONCLUSIÓN

El índice de radiación UV en otoño es similar al índice de radiación de verano, de la misma manera se puede observar que el índice de radiación de invierno es similar a la de primavera observándose que los de otoño y verano son inferiores a los de invierno y primavera.

También, en cuanto a los periodos anuales la radiación UV del año 2018 resulta ser inferior a la radiación UV del año 2019, lo cual permite especular que hay una tendencia por el incremento de la radiación UV anualmente.

La radiación UV encontrada en el presente trabajo de investigación se encuentra en el nivel alto y muy alto según la escala de categoría internacional de exposición del índice de radiación ultravioleta, según la OMS y PNUMA.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abril, L. M., Azogue, F. G., Chancusig, K. G., Suárez, R. E., & León, M. Á. (2019). Obtención y comparación del índice de la radiación solar en el barrio "San Felipe" de la ciudad de Latacunga en el año 2019. *Revista Ciencias de La Ingeniería y Aplicadas*, 3(1), 1–10.

<http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/ciya/article/view/252/188>

Acuña, S. (2018). *Radiación Ultravioleta en Arequipa 2016 - 2017* [Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5778>

Alfaro, L., Llacza, A., & Sánchez, O. (2016). *Pronóstico con Cobertura Nacional del Índice de Radiación Solar Ultravioleta*. [https://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/meteo\\_2016\\_pro\\_cob\\_nac\\_ind\\_rad\\_sol\\_ult.pdf](https://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/meteo_2016_pro_cob_nac_ind_rad_sol_ult.pdf)

Arbieto, M. H., Taipe, C. W., & Saavedra, M. (2017). *Índice Ultravioleta en la ciudad de Puno para cielos claros*. 19, 211–218. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v19n2/a11v19n2.pdf>

Barreto, O. (2017). Determinación de la irradiación solar, como potencia incidente por unidad de superficie, y los rayos ultravioletas UV - A y UV - B en Pucallpa Perú 2016. *Unidad de Investigación*, 1–21.

- Cendros, J., & Durante, C. (2013). La Radiación Ultravioleta en Maracaibo - Venezuela. *Revista Electrónica Facultad de Ingeniería UVM*, 7(1), 860–871. <http://revistav.uvm.edu.ve/articulos/a8l4sk3.articulo3vol7num2.pdf>
- Coronado, J., Sebast, M., & Rubiano, M. (2018). *La Radiacion Ultravioleta y el Indice de Radiacion Ultravioleta (IUV)*. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64911135/La\\_Radiacion\\_Ultravioleta\\_y\\_el\\_Indice\\_de\\_Radiacion\\_Ultravioleta-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1640790626&Signature=X7hP3iCxtFPfEYQCQuoDUKLR4dpwyHFyx8Z9tBmvoanC1m1ju1rEjWS10YclhMr5teqVQJaXJrKf7D~thud~-jStecQU](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64911135/La_Radiacion_Ultravioleta_y_el_Indice_de_Radiacion_Ultravioleta-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1640790626&Signature=X7hP3iCxtFPfEYQCQuoDUKLR4dpwyHFyx8Z9tBmvoanC1m1ju1rEjWS10YclhMr5teqVQJaXJrKf7D~thud~-jStecQU)
- Dedios, N. J. (2016). Radiación Ultravioleta. Análisis de su Comportamiento Estacional en Diferentes Sectores de la Región Piura. Costa Norte del Perú. *Ingenierías USBMed*, 7(1), 1–5. <https://doi.org/10.21500/20275846.2020>
- EPA. (2001). *El Sol, la Radiación Ultravioleta y Usted. Guía SunWise para la Exposición al Sol*. Agencia de Protección Ambiental de Los Estados Unidos. [https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/sunuvu\\_spanish.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/sunuvu_spanish.pdf)
- Gómez, S. (2017). *Niveles de Radiación Ultravioleta (UV) en la ciudad de Ayacucho periodo 2006 - 2011 e Incidencia de Cáncer de Piel en la Población* [Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3430/TESIS\\_Q499\\_Gom.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3430/TESIS_Q499_Gom.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Huillca, M., Taípe, C., & Saavedra, M. (2017). *Índice Ultravioleta en la Ciudad de Puno para Cielos Claros*. 19, 1–8. <https://doi.org/10.18271/ria.2017.280>
- INEI. (2020). *Estadísticas ambientales*. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/ambienbtalesene.pdf>
- Martínez, J., Marín, M., Esteve, A., Utrillas, M., Tena, F., & Cañada, J. (2005). *El índice uv sobre planos inclinados*. 1. <https://pub.ameweb.org/index.php/JRD/article/view/2246/2456>
- Mayhua, F. (2019). *Estudio comparativo y modelación de la radiación global y ultravioleta en la Ciudad de Arequipa* [Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9109>
- Mercedes, E. (2021). *Efecto de diferentes materiales de cubierta utilizados para la reducción de la radiación ultravioleta en la ciudad de Moquegua, 2018* [Universidad

- José Carlos Mariátegui].  
<https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/1138>
- Miranda, G. (2018). *Cuantificación y Caracterización de la Radiación Ultravioleta - b en la Ciudad de Tacna, Periodo:2012- 2014* [Universidad Nacional Jorge Basadre Ghohmann - Tacna]. <https://doi.org/10.1192/bjp.112.483.211-a>
- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Índice UV Solar Mundial* (Vol. 29). <https://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf>
- Polo, C., & Miranda, G. (2020). Cuantificación y Caracterización de da radiación ultravioleta-B en la ciudad de Tacna , Periodo : 2012-2014. *Tecnia*, 30(1), 44–52. <http://www.scielo.org.pe/pdf/tecnia/v30n1/2309-0413-tecni-30-01-43.pdf>
- Salum, G., & Piacentini, R. (2018). índice UV de riesgo solar y su relación con la irradiancia global en Rosario y su región. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 8, 47–51. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/81953/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/81953/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sanclemente, G., & Hernández, G. (2010). Altos índices de radiación ultravioleta en Medellín y en una localidad del oriente antioqueño (Colombia). *Iatreia*, 23(2), 1–8. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932010000200003&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932010000200003&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Taipe, C. de radiación ultravioleta estimado por la E. M. D. de la U. N. de J., Yanchachajilla, U., Gallegos, J., & Mendoza, E. (2020). *Índice de radiación ultravioleta estimado por la Estación Meteorológica Davis de la Universidad Nacional de Juliaca*. 2, 37–42.
- Taipe, C., Matias, A., Mamani, E. G., & Gallegos, J. (2020). *Aplicación móvil para determinar el índice ultravioleta*. <https://doi.org/10.18687/laccei2020.1.1.198>
- Vallejo, L. (2003). Índice Ultravioleta. In *Universidad de Antofagasta* (Vol. 1, Issue 2). [http://intranetua.uantof.cl/crea/indice\\_UV\\_\\_para\\_publicar\\_en.pdf](http://intranetua.uantof.cl/crea/indice_UV__para_publicar_en.pdf)
- Vidaurre, T., Abugattas, J., Santos, C., Manrique, J., & Regalado, R. (2016). *Documento tecnico: Manual de Prevención de Cáncer de Piel Inducido por la Exposición Prolongada a la Radiación Ultravioleta (RUV)*.
- Yaulilahua, R., Chávez, E., Gonzales, T., Castañeda, C., IV, C. C.-C., & Sumarriva, L. (2021). *Comportamiento del índice de radiación solar ultravioleta (UV) en los periodos*

2018 – 2019, en la ciudad de Huancavelica. 7, 1159–1174.  
<https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/2046/4245>