

**BOLETÍN BIMESTRAL DE LA MEDICIÓN DE RADIACIÓN SOLAR ULTRAVIOLETA DE  
LAS ESTACIONES RADIOMÉTRICAS DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL**

**SEPTIEMBRE-OCTUBRE DE 2017**



## **Introducción:**

La radiación solar que alcanza la superficie comprende longitudes de onda que pertenecen al espectro de radiación infrarrojo, visible y en menor medida, pero no menos importante, la radiación ultravioleta (UV). Esta última se divide en UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) y UVC (100-280 nm).

El porcentaje de radiación UV que alcanza la superficie es mucho menor que las restantes longitudes de onda sin embargo su capacidad de influir en cuestiones biológicas es tan importante como las demás. Este tipo de longitudes de onda se encuentra en estrecha relación con el incremento de incidencia de cáncer de piel en la población y está relacionado directamente con la concentración de ozono local.

En el ser humano, una exposición prolongada a la radiación UV solar puede producir efectos agudos y crónicos en la salud de la piel, los ojos y el sistema inmunitario. Las quemaduras solares y el bronceado son los efectos agudos más conocidos de la exposición excesiva a la radiación UV; a largo plazo, se produce un envejecimiento prematuro de la piel como consecuencia de la degeneración de las células, del tejido fibroso y de los vasos sanguíneos inducida por la radiación UV. La radiación UV puede producir también reacciones oculares de tipo inflamatorio, como la queratitis actínica.

Dado el riesgo que esto genera en la población es que la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) establecieron un índice fácilmente interpretable por las personas el cual está relacionado con la capacidad de la radiación UV para causar lesiones cutáneas en ese lugar y en ese momento. Este índice sirve, además, como vehículo para concientizar a la población y advertir a las personas de la necesidad de adoptar medidas de protección cuando se exponen a la radiación UV proveniente del Sol o de otras fuentes.

El índice UV está representado por un valor numérico cuyas categorías están representadas por sus colores característicos como se muestra en la imagen 1.

CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DEL IUUV
<b>BAJA</b>	<b>&lt; 2</b>
<b>MODERADA</b>	<b>3 A 5</b>
<b>ALTA</b>	<b>6 A 7</b>
<b>MUY ALTA</b>	<b>8 A 10</b>
<b>EXTREMADAMENTE ALTA</b>	<b>11+</b>

Figura 1. Escala de categorías para los distintos índices UV.

Este valor fue implementado primeramente en Canadá, donde la ocurrencia de valores por encima de 11 no es tan frecuente. Es por esto que a partir de este valor se considere extremo pero esto no quiere decir que no se puedan alcanzar índices superiores, de hecho en Argentina gran parte del territorio se ve sometido a índices por encima de este valor.

La figura 2, que se muestra a continuación, se corresponde con los cuidados que se deben tener a la hora de estar expuestos a los distintos índices UV



Figura 2. Cuidados específicos a tener en cuenta dependiendo del índice UV.

El Servicio Meteorológico Nacional utiliza sensores aptos para este tipo de medidas en superficie los cuales han sido calibrados por especialistas siendo la última intercomparación regional en el año 2010.

Actualmente la red de medición ultravioleta del SMN está compuesta por La Quiaca, Pilar (prov. de Córdoba), Mendoza, Buenos Aires, Comodoro Rivadavia y Ushuaia. Los instrumentos utilizados son biómetros marca Solar Ligth y YES los cuales pueden verse en las figuras siguientes.



YES UVB-1



SOLAR LIGTH 501

Los datos obtenidos en el Observatorio Central de Buenos Aires, Comodoro Rivadavia y Ushuaia son enviados al Centro Mundial de Datos de Ozono y Radiación UV (<http://woudc.org/>).

Es necesario aclarar que, debido a problemas técnicos, los datos de La Quiaca no se encuentran disponibles.

#### Gráficos Mensuales:

Las figuras 3 a 7 muestran el índice UV en cada uno de los sitios de medición para los meses de septiembre y octubre. En los mismos se muestra el índice UV máximo diario que luego fue utilizado para graficar los histogramas que se muestran en las figuras 8 a 12. Estos histogramas muestran la ocurrencia de casos para cada índice y son un muy buen indicativo del riesgo de exposición para el periodo comprendido.

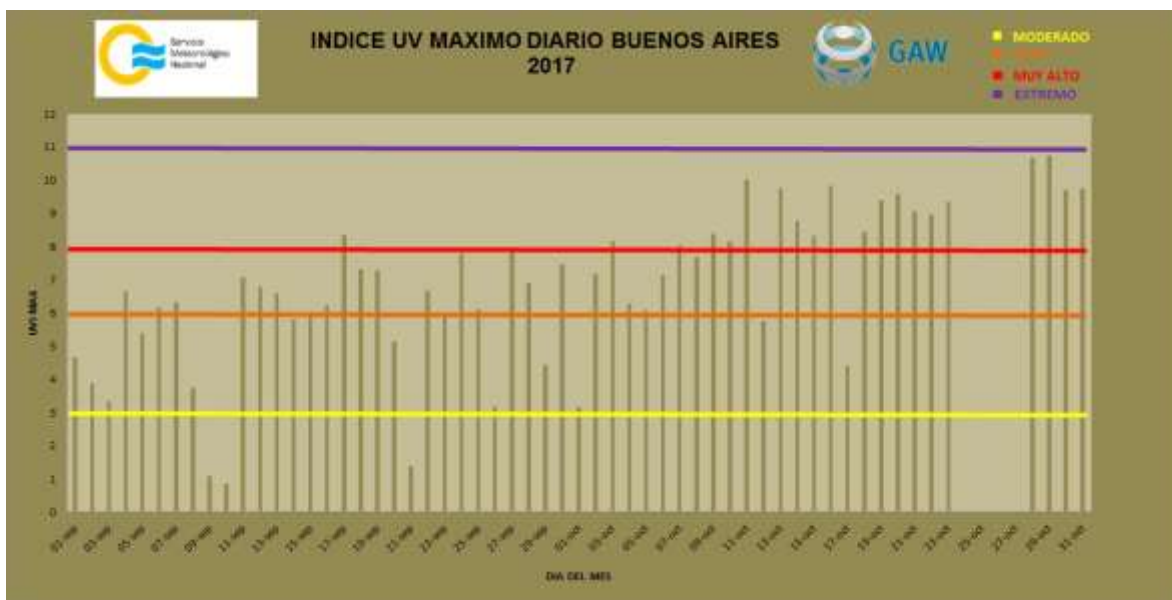


Figura 3. Índice UV máximo diario medido en Buenos Aires

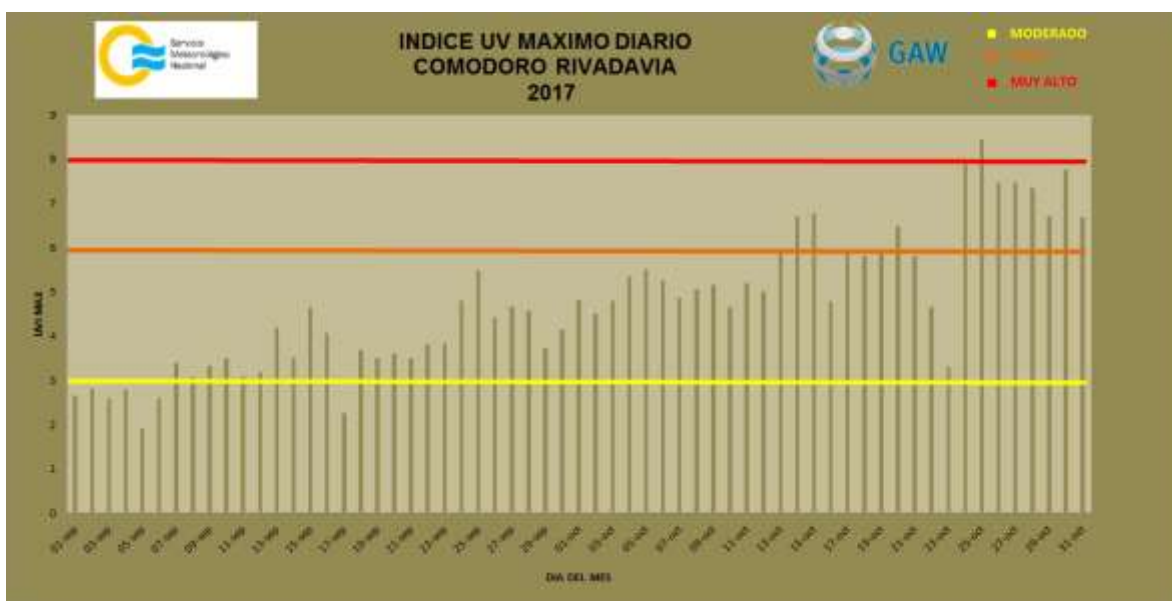


Figura 4. Índice UV máximo diario medido en Comodoro Rivadavia.

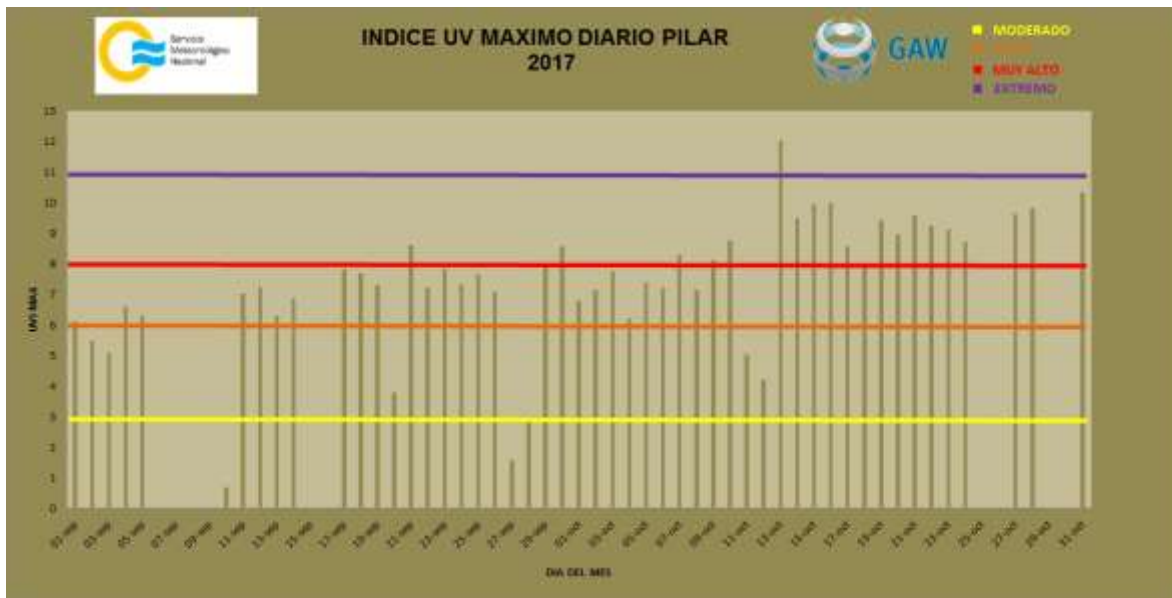


Figura 5. Índice UV máximo diario medido en Pilar.

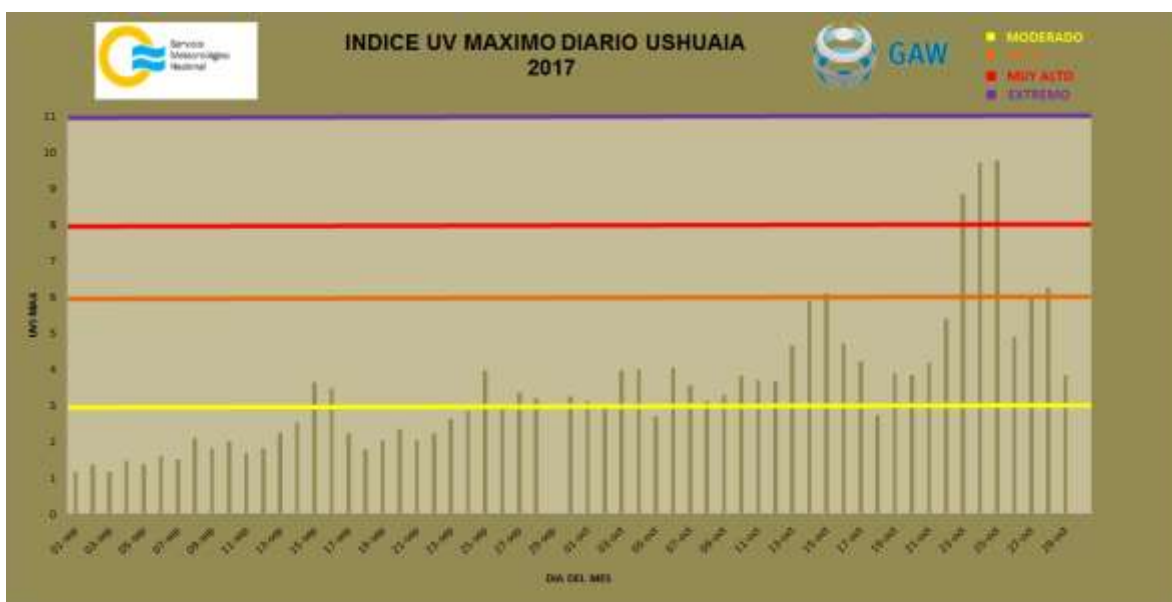


Figura 6. Índice UV máximo diario medido en Ushuaia.

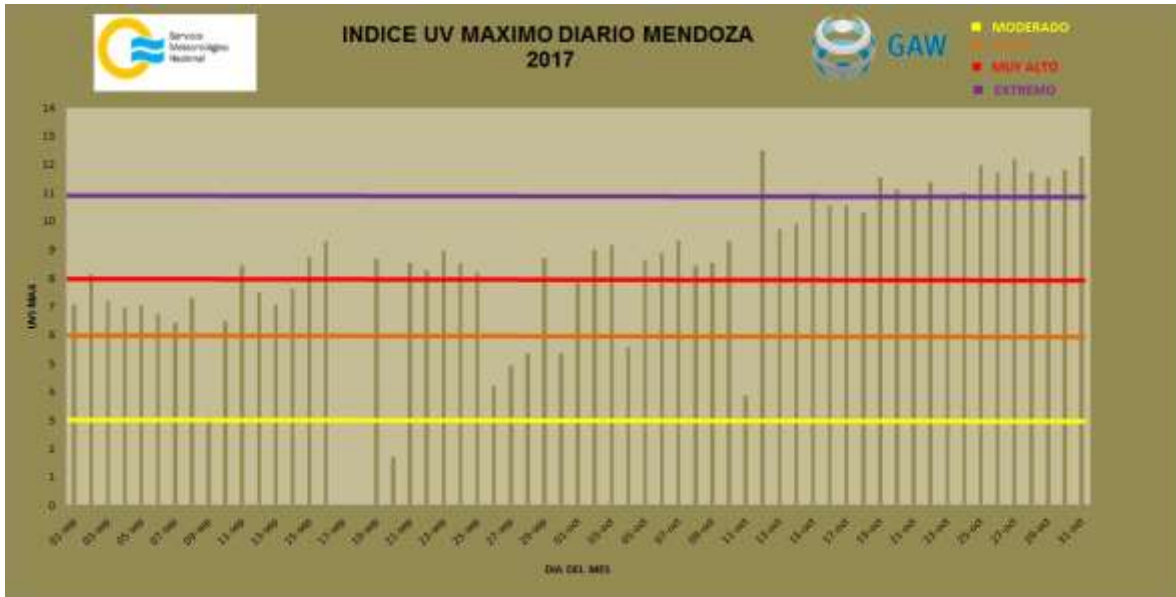


Figura 7. Índice UV máximo diario medido en Mendoza.

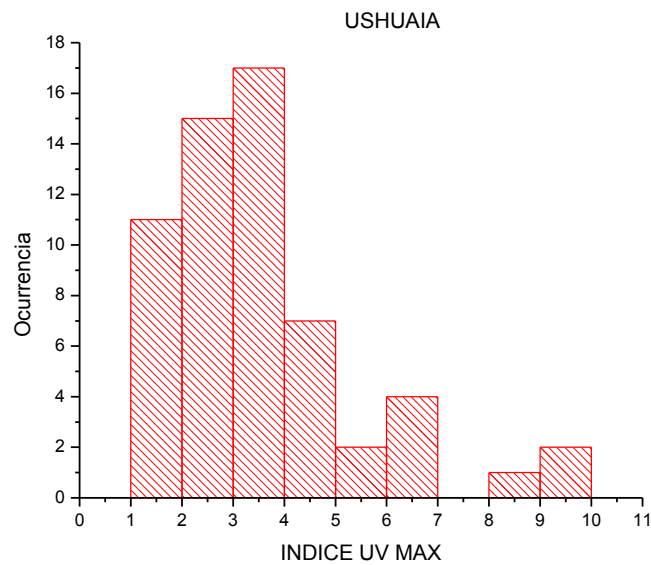


Figura 8. Histograma con los valores de índice UV máximo diario medidos en Ushuaia

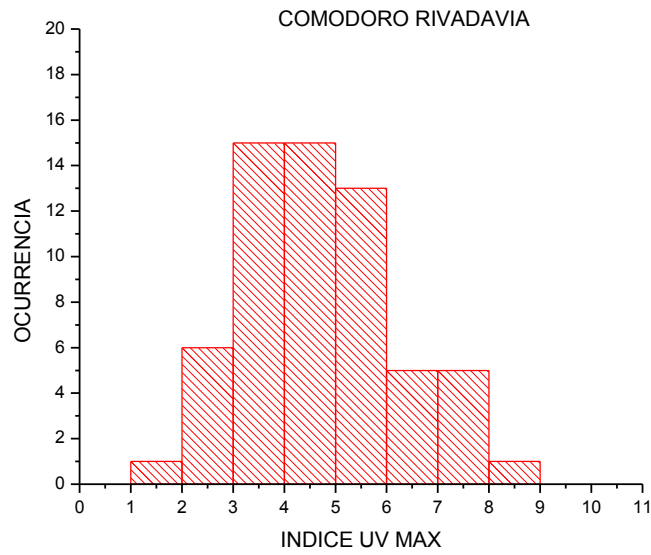


Figura 9. Histograma con los valores de índice UV máximo diario medidos en Comodoro Rivadavia.

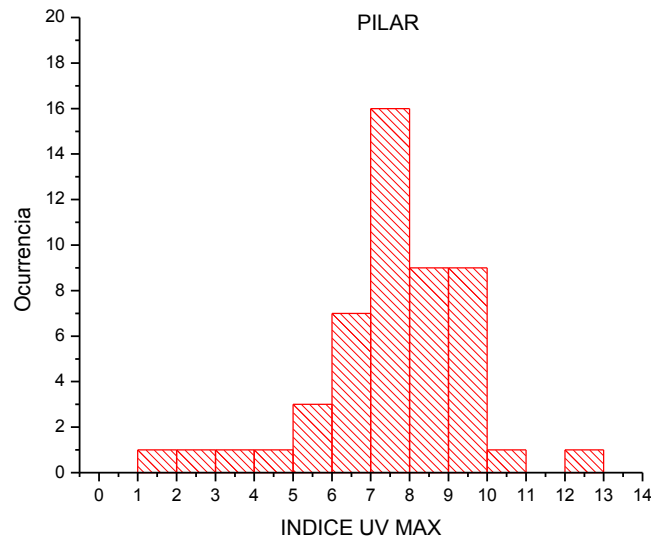


Figura 10. Histograma con los valores de índice UV máximo diario medidos en Pilar.



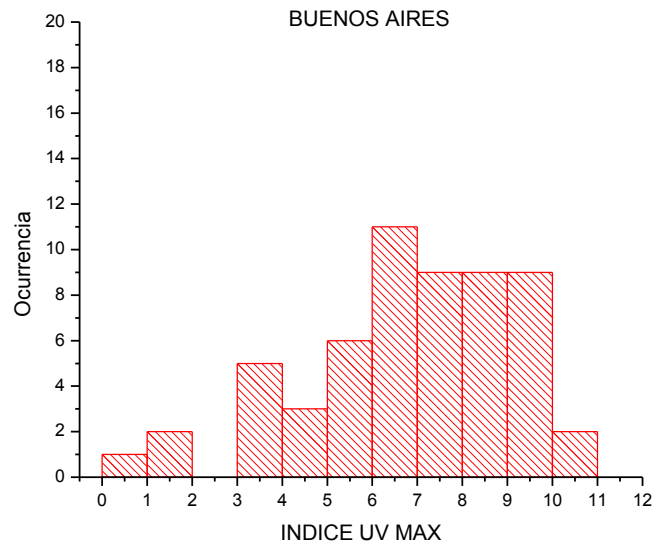


Figura 11. Histograma con los valores de índice UV máximo diario medidos en Buenos Aires.

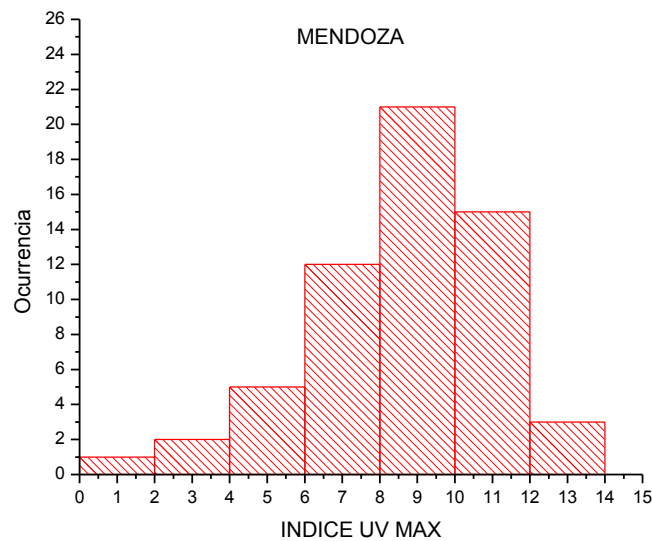


Figura 12. Histograma con los valores de índice UV máximo diario medidos en Mendoza.

Por otro lado, y debido a que es uno de los parámetros más influyentes en las medidas de radiación UV, las figuras 13 a 17 muestran gráficos de la columna de ozono obtenidas por

los satélites AURA (<https://avdc.gsfc.nasa.gov/>) y SCIAMACHY (<http://www.temis.nl/index.php>) .

En las figuras se puede ver la variabilidad del ozono, de mayor amplitud en Ushuaia. Debido a la dinámica atmosférica regional del agujero de ozono se midieron valores por debajo de los 220 unidades Dobson en Ushuaia los días 14 y 16 de septiembre así como el 24 de octubre resultando en valores de índice UV con un máximo de 9.75. Este valor, si bien es mucho mayor que la media mensual para Ushuaia, no tiene un orden de magnitud mayor a los medidos en los otros sitios ( Buenos Aires, Mendoza, etc) por lo que no se considera un caso de extrema peligrosidad.

En Buenos Aires, Comodoro Rivadavia y Pilar la nubosidad no permite apreciar la correlación inversa entre ambos parámetros debido a que la misma provoca un fenómeno conocido como “*cloud enhancement*”. Esto mismo ocurre en Mendoza en el mes de septiembre aminorando en octubre debido a la escasa nubosidad y es allí donde se puede ver que, aunque la variabilidad del ozono es baja, el comportamiento de ambos parámetros es inverso. Cabe aclarar que el aumento que se observa en el índice UV hacia fines de octubre es debido a la estacionalidad de la radiación solar y ángulo con el que la radiación incide en la superficie.

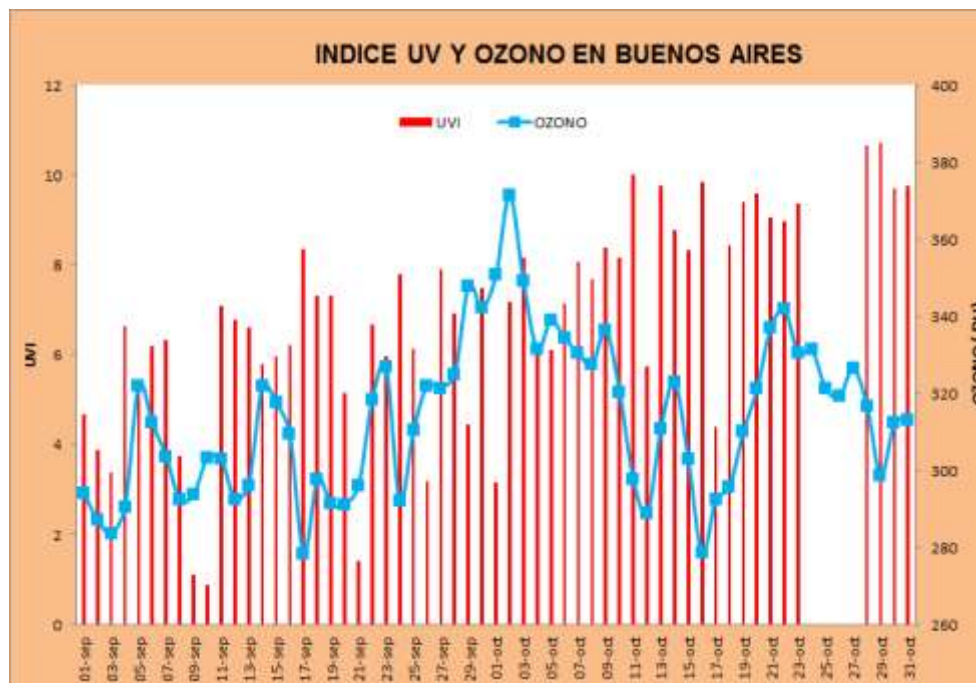


Figura 13. Columna total de ozono medida en Buenos Aires.

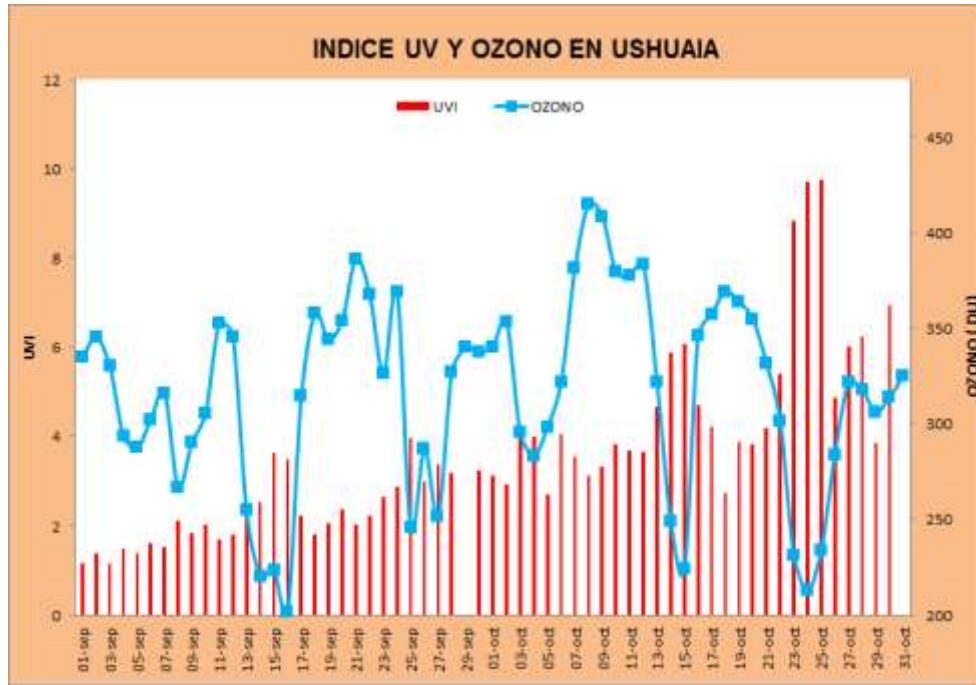


Figura 14. Columna total de ozono medida en Ushuaia.

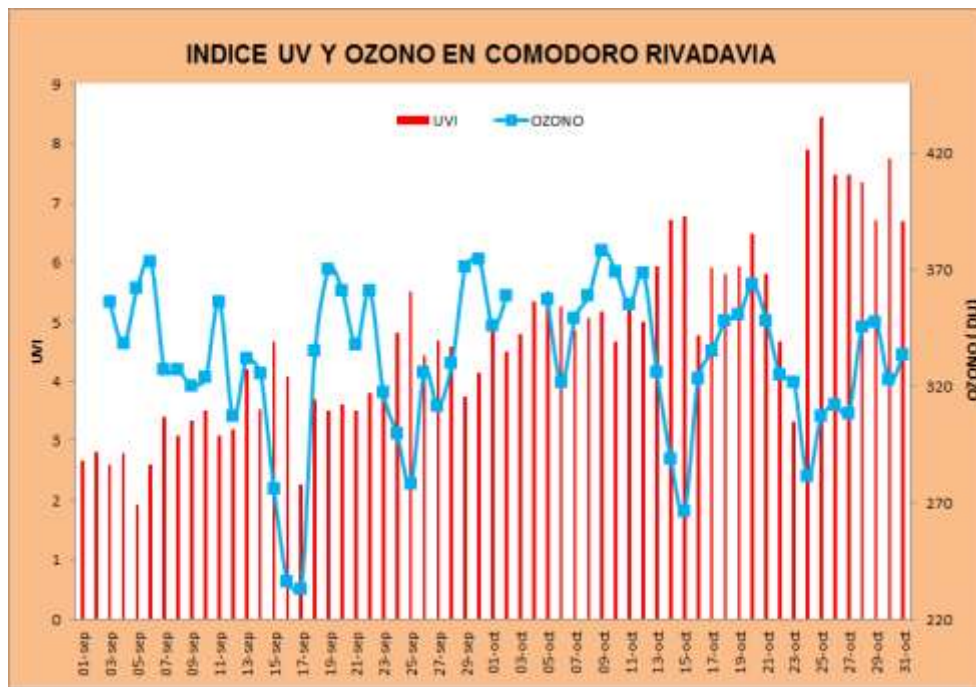


Figura 15. Columna total de ozono medida en Comodoro Rivadavia.

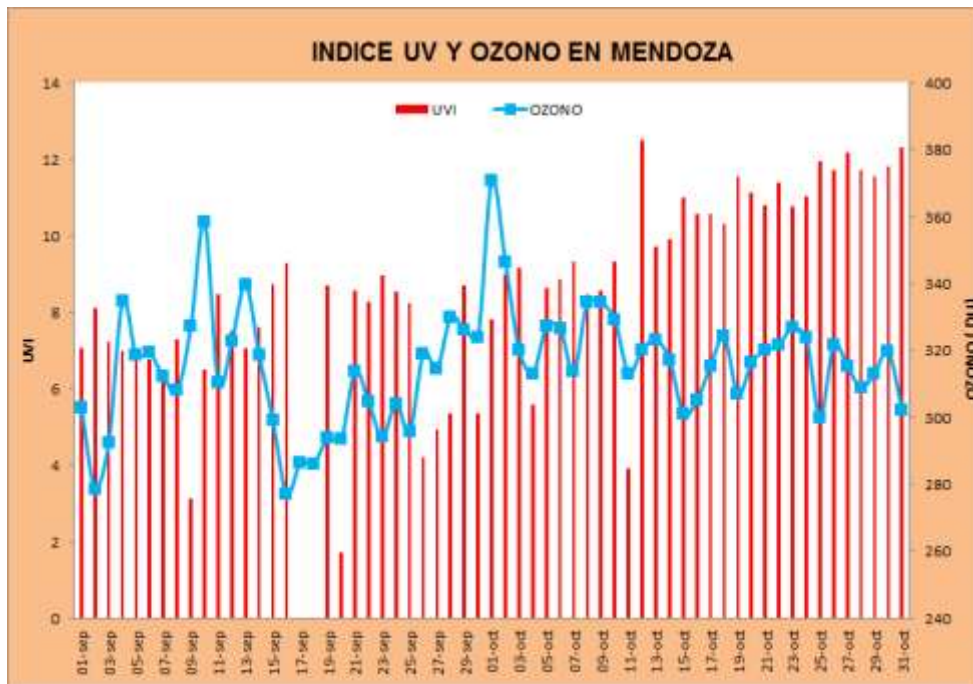


Figura 16. Columna total de ozono medida en Mendoza.

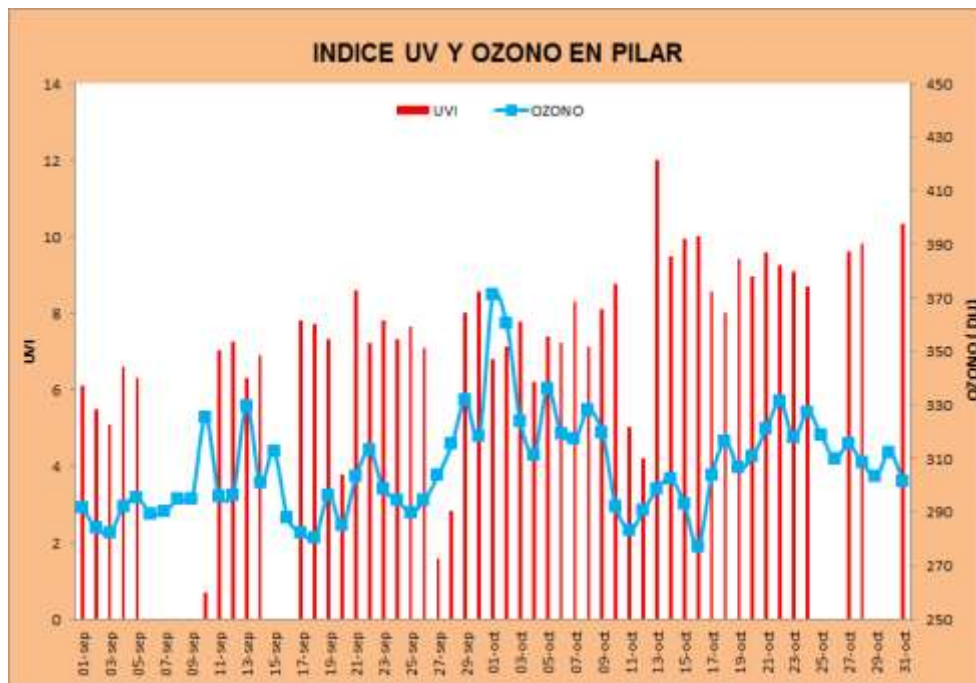


Figura 17. Columna total de ozono medida en Pilar.

**Contacto:**

Lic. Fernando Nollas.  
Av. de Los Constituyentes 3454 Cp 1427  
Tel. +54-11-51676767 int 18454  
Buenos Aires – Argentina  
[fnollas@smn.gov.ar](mailto:fnollas@smn.gov.ar)

Msc Gerardo Carbajal.  
Av. de Los Constituyentes 3454 Cp 1427  
Tel. +54-11-51676767 int 18456  
Buenos Aires – Argentina  
[gcarbajal@smn.gov.ar](mailto:gcarbajal@smn.gov.ar)

**Ubicación de los puntos de medición:**

**Observatorio Heliofísico y Meteorológico La Quiaca**

Dirección del Observatorio: Av. España esq. Belgrano. La Quiaca - Jujuy

Latitud: -22° 6´ 8.89’’      Longitud: -65° 35´ 52.91’’      Altura: 3442 m



### Observatorio Meteorológico Mendoza

Dirección del Observatorio: Arq. Carlos Thays S/N Parque San Martín. Mendoza - Mendoza

Latitud:  $-32^{\circ} 52' 30.83''$       Longitud:  $-68^{\circ} 50' 41.29''$       Altura: 838 m



### Observatorio Geofísico y Meteorológico Pilar

Dirección del Observatorio: Entre Ríos 1950. Pilar - Córdoba

Latitud:  $-31^{\circ} 41' 6.12''$       Longitud:  $-63^{\circ} 58' 24.16''$       Altura: 335 m



### Observatorio Central de Buenos Aires

Dirección del Observatorio: Av. de los Constituyentes 3454. Capital Federal

Latitud:  $-34^{\circ} 35' 24.62''$       Longitud:  $-58^{\circ} 29' 1.08''$       Altura: 30 m



### Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia

Dirección de Estación: Acceso al Aeropuerto de Comodoro Rivadavia s/n.

Latitud:  $-45^{\circ} 47' 18''$       Longitud:  $-67^{\circ} 28' 20''$       Altura: 55 m



### Estación VAG Ushuaia

Dirección de Estación: Aeropuerto de Ushuaia. Ushuaia-Tierra del Fuego

Latitud: -54° 50' 54.48''      Longitud: -68° 18' 38.88''      Altura: 10 m



### REFERENCIAS

- WMO (World Meteorological Organization), *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2010*, Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 52, 516 pp., Geneva, Switzerland, 2011.
- Índice UV solar mundial: guía práctica. Recomendación conjunta de: Organización Mundial de la Salud, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante. ISBN 92 4 359007 3. 2003.
- Luccini, E., A. Cede, R. Piacentini, C. Villanueva, and P. Canziani (2006), Ultraviolet climatology over Argentina, J. Geophys. Res., 111, D17312, doi:10.1029/2005JD006580.
- Alexander Cede, Eduardo Luccini, Liliana Nuñez, Ruben Piacentini, Mario Blumthaler y Jay Herman. TOMS-derived erythemal irradiance versus measurements at the stations of the Argentine UV Monitoring Network. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 109, D08109, doi:10.1029/2004JD004519, 2004.



- Alexander Cede, Mario Blumthaler, Eduardo Luccini, Rubén D. Piacentini, Liliana Nuñez. Effects of clouds on erythemal and total irradiance as derived from data of the Argentine Network. GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 29, NO.24,2223,10.1029/2002GL015708,2002.
- <http://www.temis.nl/index.php>
- <https://avdc.gsfc.nasa.gov/>

BOLETÍN ELABORADO POR LIC. FERNANDO NOLLAS.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

DEPARTAMENTO VIGILANCIA DE LA ATMOSFERA Y GEOFISICA