

Contexto general del ozono antártico

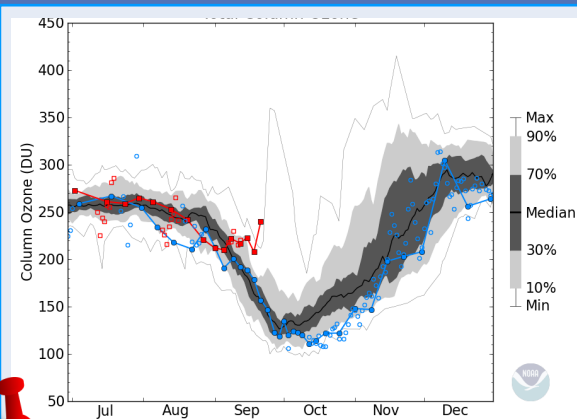
Un inusual calentamiento estratosférico se ha observado a comienzos de septiembre, el que se ha denominado Calentamiento Estratosférico Súbito (SSW, por sus siglas en inglés). Este calentamiento ha tenido gran consecuencia en el ciclo del Agujero de Ozono de este año, permitiendo que su gran desarrollo se detenga y haciendo que el 2019, sea el año con menor desarrollo del Agujero de Ozono en lo que va a la fecha.

Actualmente, el área con formación de Nubes Estratosféricas Polares se ha reducido a un área de sólo 01 millones de km², siendo la extensión mas baja de la última década.

El debilitado Vórtice Polar se está centrando en el Mar de Weddell, coincidente con el mínimo de ozono que está ubicado sobre la plataforma de hielo Brunt, con un valor cercano a las 190 Unidades Dobson. Por otro lado, las grandes cantidades de Ozono se ubican sobre gran parte del Océano Austral, con valores máximos de alrededor de 450 UD.

Las condiciones en la estratósfera son cada vez menos estables, lo que sigue favoreciendo el prematuro cierre del Agujero de Ozono 2019.

Como se puede observar en la figura 1, la columna de ozono no ha seguido su ciclo normal de las últimas décadas, sino que se ha mantenido en valores altos para la época, incluso considerando un aumento esta última semana de septiembre. Situación que no se vivía desde el año 2002.

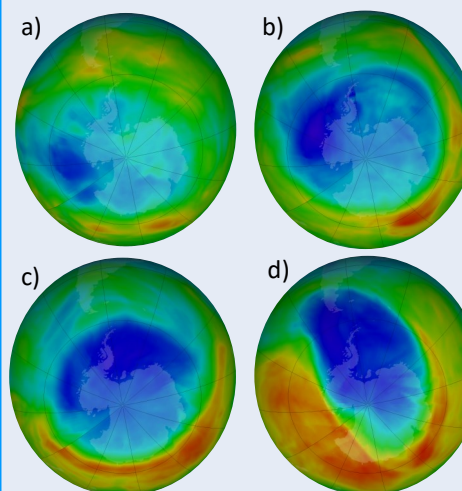


*Las Nubes Estratosféricas Polares se dividen en dos tipos según el umbral de temperatura que se alcance. Las de tipo I son aquellas que se forman a temperaturas inferiores a -75°C mientras que las de tipo II lo hacen a temperaturas inferiores a los -85°C. Están compuestas de pequeños cristales de hielo y se caracterizan por procesos químicos que destruyen la capa de ozono.

Figura 1. Columna de ozono total (en [DU]) en promedio para el Polo Sur. Los datos están desde el mes de julio y es posible compararlo con año anterior (2017). Fuente: NOAA.

El Protocolo de Montreal, firmado en 1987, tiene por objetivo la disminución de las concentraciones de Cloro y Bromo en la estratósfera ha sido revisado en la reunión realizada en Kigali, Ruanda, el año 2016, donde se ha generado la "Enmienda de Kigali" que busca reducir los hidrofluorocarbonos (HFC) al año 2025. Chile ha sido el séptimo país del mundo, y el primero en Sudamérica, en ratificar esta enmienda, iniciando su puesta en marcha el 1 de enero de 2019. Sin el Protocolo de Montreal y sus enmiendas, las sustancias halógenas estratosféricas habrían tenido un aumento significativo durante el siglo XXI.

Formación del Agujero de Ozono



En la Figura 2 se observa la evolución del Agujero de Ozono, cada 15 días, comenzando el 01 de agosto (Figura 2.a) hasta el 15 de septiembre (Figura 2.d).

En esta figura se aprecia la formación del Agujero de Ozono 2019, los colores azules indican el área que ha ido alcanzando y la zona donde se ubica.

Por su parte, y bordeando al Agujero de Ozono, se pueden ver las zonas con grandes cantidades de Ozono, alrededor de las latitudes 50°S - 60°S.



Figura 2. Columna de ozono total para los días a) 01-agosto, b) 15-agosto, c) 30-agosto y d) 08-septiembre de 2018 derivado del instrumento satelital GOME2. Fuente: Tropospheric Emission Monitoring Internet Service (TEMIS).

En el perfil vertical de temperatura del día 01 de septiembre se puede ver el comienzo del calentamiento en la estratósfera (por sobre los 15 km de altura). Al avanzar los días, este calentamiento no ha dado tregua y hasta el día 21 de septiembre el calentamiento ha batido récord, incluso desde los 11 km de altura que se evidencia esta tendencia de la atmósfera.

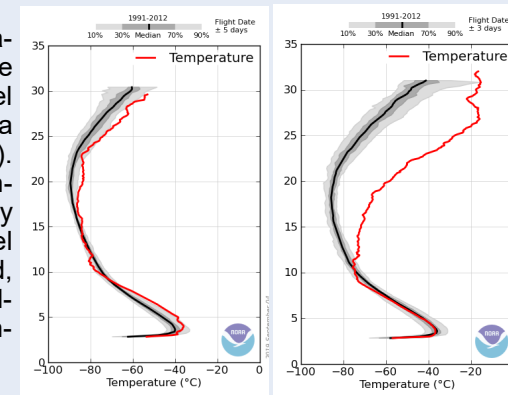
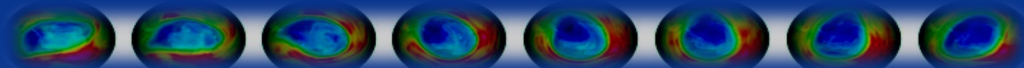


Figura 3. Perfil vertical de temperatura en el Polo Sur (Antártica, Estados Unidos) a partir de ozonsonda lanzados los días 01 y 15 de septiembre de 2019. Fuente: NOAA.



Evolución del Agujero de Ozono

Como se muestra en la Figura 4, el área del Agujero de Ozono estuvo en torno a valores normales de su ciclo hasta fines de agosto, donde claramente su crecimiento se detuvo y se estancó por unos días. Sin embargo, desde comienzos de este mes de septiembre el área ha ido disminuyendo drásticamente. El valor máximo de área alcanzado bordeó los 17 millones de km^2 y hasta la fecha se extiende por un área de tan sólo 6 millones de km^2 . Si hacemos la comparación con el año pasado, este tiende a ser mucho más pequeño, ya que el año 2018, a esta fecha la cifra bordeaba los 24 millones de km^2 .

En cuanto a los valores del mínimo de columna de ozono (Figura 4.b) durante el 2019 han oscilado en torno al promedio hasta comienzos de agosto, donde una abrupta disminución interrumpió su ciclo normal, el valor alcanzado fue de sólo 120 UD aproximadamente. Sin embargo, esto dio paso a un progresivo aumento hacia fines de este mismo mes, finalizando el mes y manteniéndose hasta la fecha, con valores en torno a lo normal.

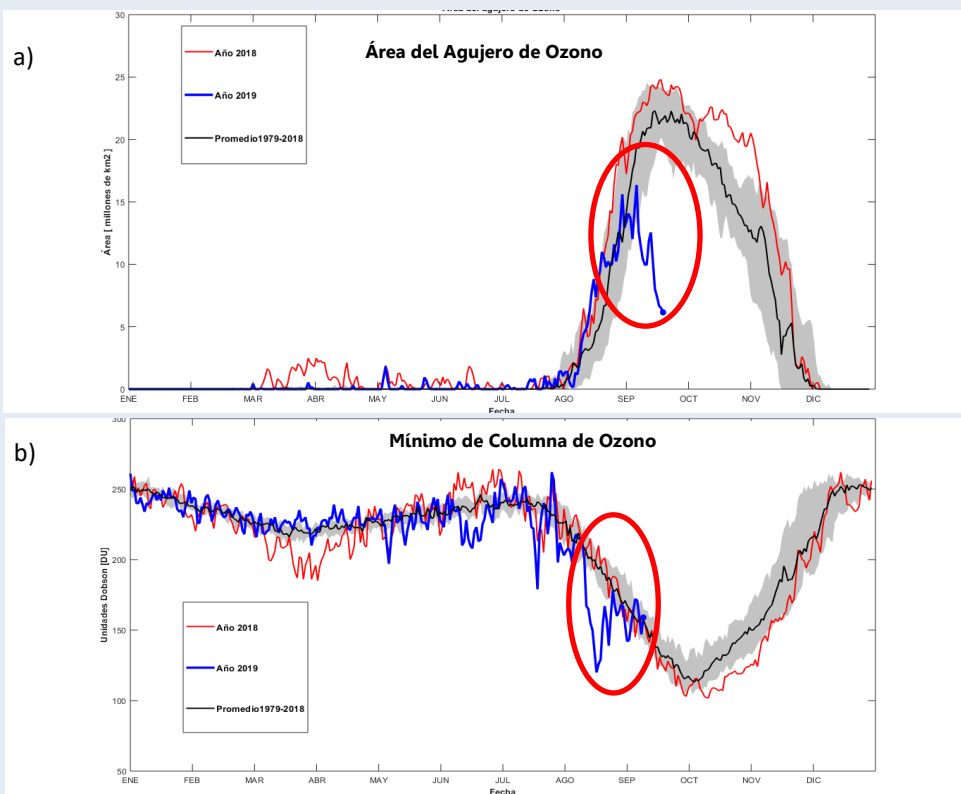


Figura 4. a) Área y b) Profundidad del agujero de Ozono respecto al valor más bajo en unidades Dobson [UD] para latitudes mayores de 30°S. Fuente: Tropospheric Emission Monitoring Internet Service (TEMIS).

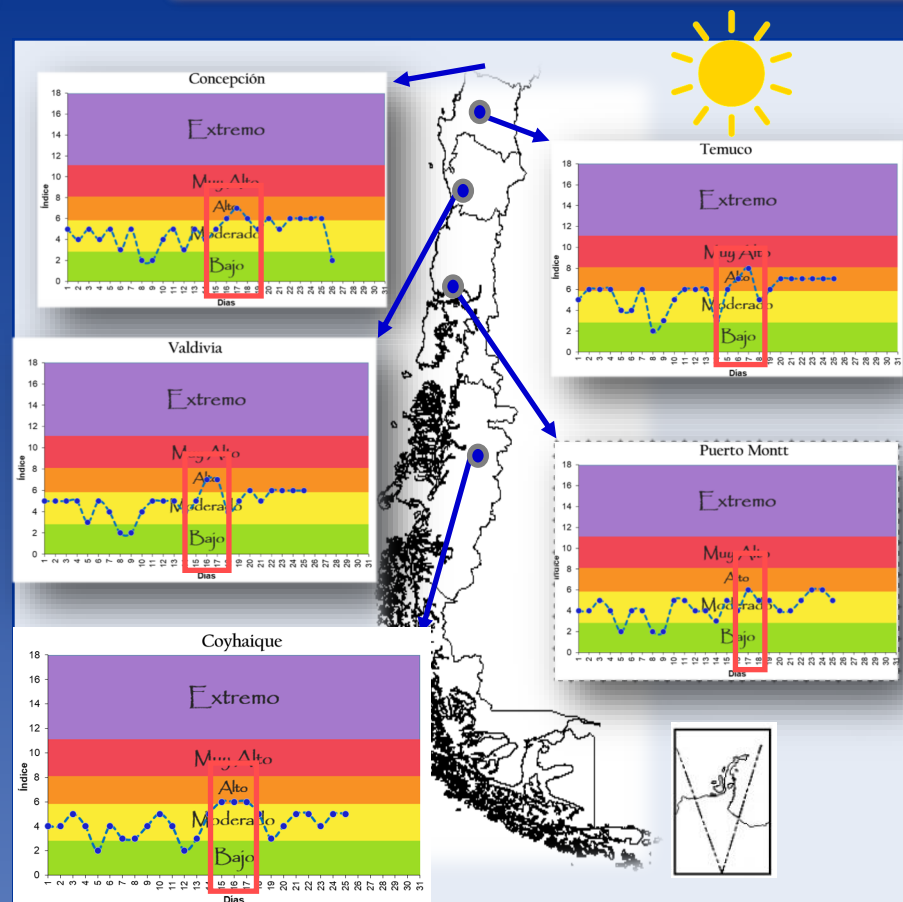


Figura 5. Valores de índice ultravioleta durante el mes de septiembre de 2019 para diferentes ciudades del país.

Efectos en la Radiación UV

Una elongación observada entre los días 15 y 18 de septiembre, provocó un aumento en los valores de Índice ultravioleta en el sur del país. Esta disminución del ozono generó incrementos del orden de 1 a 2 unidades de Índice UV, como se puede ver en la figura 5.

Es importante que se comiencen a tomar medidas de prevención. Esta información y el pronóstico para los días siguientes lo puedes encontrar en <http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/>

(Pronóstico de Índice de radiación UV)

