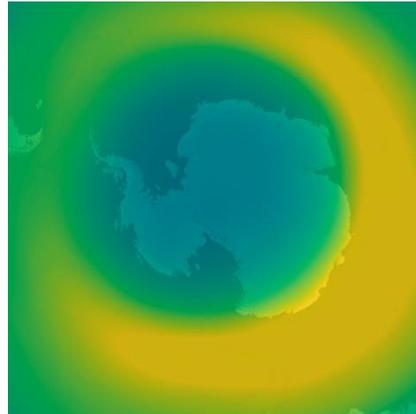
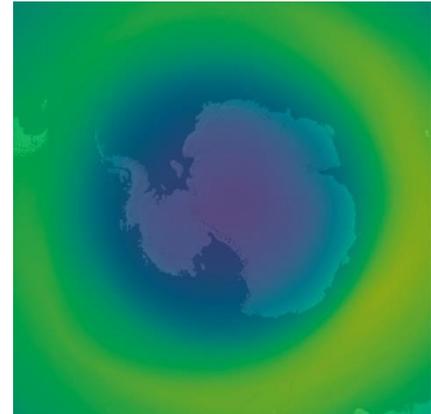


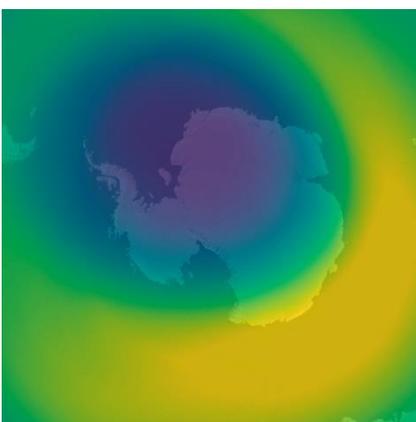
Concentración de ozono, Antártida, octubre 1970



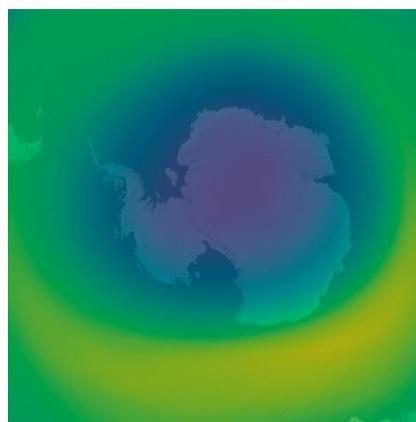
Concentración de ozono, Antártida, octubre 1980



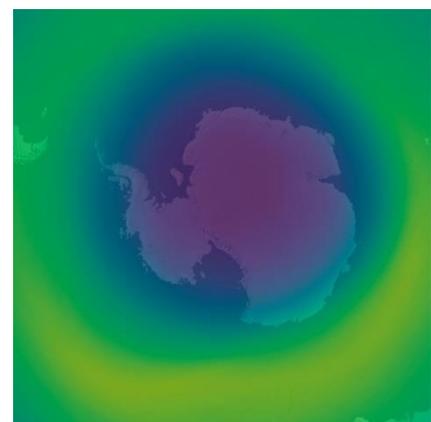
Concentración de ozono, Antártida, octubre 1990



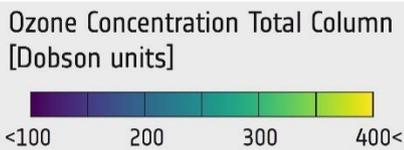
Concentración de ozono, Antártida, octubre 2000



Concentración de ozono, Antártida, octubre 2010



Concentración de ozono, Antártida, octubre 2020



El **ozono (O<sub>3</sub>)** es una molécula compuesta por tres átomos de oxígeno. Desempeña un papel crucial en la atmósfera de la Tierra al absorber parte de la radiación ultravioleta (UV) del sol. El ozono forma una capa en la estratosfera que protege la vida en la Tierra del impacto de la radiación UV, como el cáncer de piel, las cataratas y otros daños biológicos. En la década de 1980, los científicos descubrieron un agotamiento estacional del ozono en la Antártida, un fenómeno conocido como el agujero de ozono antártico.

El **agujero de ozono antártico** se forma cada primavera en el hemisferio sur (de agosto a octubre), cuando las concentraciones de ozono en la región disminuyen drásticamente (si bien no hay un "agujero" real en la atmósfera, este término se utiliza para las áreas con una concentración de ozono por debajo de las 200 unidades Dobson). Este agotamiento se debe en gran medida a los productos químicos fabricados por el hombre llamados clorofluorocarbonos (CFC), que antes se utilizaban en refrigerantes, aerosoles y disolventes. Cuando los CFC llegan a la estratosfera, la radiación ultravioleta los descompone, liberando átomos de cloro que reaccionan con las moléculas de ozono y las destruyen en un proceso químico. Las temperaturas extremadamente frías sobre la Antártida exacerbaban aún más este proceso al formar nubes estratosféricas, que proporcionan superficies para reacciones químicas que aceleran el agotamiento del ozono.



En 1987 se llegó a un acuerdo internacional para eliminar gradualmente las sustancias que agotan la capa de ozono (Protocolo de Montreal), lo que dio lugar a una reducción significativa del uso de clorofluorocarbonos (CFC) y otras sustancias químicas que dañan la capa de ozono. Debido a su larga vida atmosférica, estas sustancias siguen influyendo en los niveles de ozono, y el agujero de ozono antártico sigue siendo un fenómeno recurrente. Desde finales de los años 90 se ha observado una disminución gradual de la gravedad del agujero de ozono, lo que indica una recuperación lenta pero constante, aunque no se trata de un proceso uniforme.

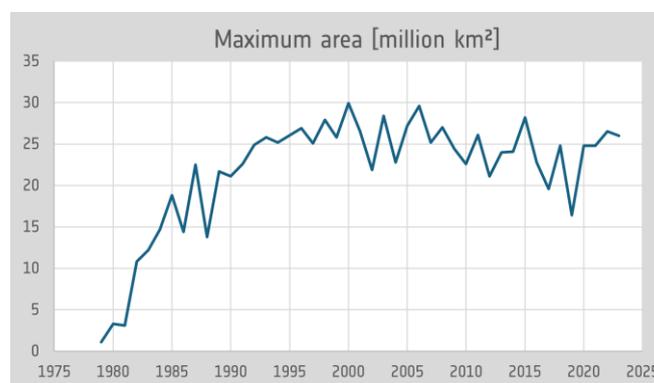
Los satélites son herramientas importantes para supervisar los niveles de ozono y el agujero de ozono antártico. Proporcionan datos valiosos sobre la composición atmosférica, lo que permite a los científicos seguir los cambios en los niveles de ozono, comprender la dinámica del agotamiento del ozono y evaluar la eficacia de las políticas ambientales mundiales.

En este importante campo, las contribuciones de los satélites de la ESA incluyen misiones como Envisat (2002-2012), MetOp (desde 2006), Sentinel-5P (desde 2017) y misiones planificadas como Sentinel-5.

## Ejercicios

- Observa los mapas satelitales que muestran la evolución de la concentración de ozono en octubre sobre la Antártida entre 1970 y 2020. ¿Qué diferencias puedes identificar?
- Observando el mapa de concentraciones de ozono, ¿dónde puedes encontrar las concentraciones más bajas? ¿Cuál podría ser la razón? Piensa en la temperatura y su papel en la formación de nubes.
- Observa el diagrama a continuación que muestra la evolución del área máxima del agujero de ozono y describe dicha evolución, teniendo en cuenta el año del Protocolo de Montreal.

## Material adicional



*Evolución del área máxima del agujero de ozono en la Antártida (fuente: NASA Ozone Watch 2024).*



### Enlaces y fuentes

- <https://climate.esa.int/en/projects/ozone/> - descripción del proyecto de la Iniciativa sobre el Cambio Climático (CCI) de la ESA sobre el ozono, que proporciona acceso a una gran cantidad de datos y enlaces avanzados.
- <https://cfs.climate.esa.int/index.html#/stories/story-8/0> - Historia de la CCI de la ESA sobre el papel del ozono y el desarrollo del agujero de ozono en la Antártida, que abarca el papel del ozono para el clima y también cerca del suelo.
- [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2015/11/Essential\\_Climate\\_Variables\\_Ozone/](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2015/11/Essential_Climate_Variables_Ozone/) - ídeo de la CCI de la ESA sobre el papel del ozono como variable climática.

