

Influencia de los aerosoles absorbentes en el UV en la medida de la columna total de ozono desde satélite

J. Barrancos, A. M. Díaz, O. E. García, J. P. Díaz y FJ. Expósito

Departamento de Física - **Universidad de La Laguna**

El control de la capa de ozono es una de las tareas más importantes en la evaluación de los posibles riesgos producidos por la radiación UV. De igual forma, los aerosoles atmosféricos también modifican el balance de energía en el sistema, de forma directa mediante procesos de scattering y absorción de radiación, y de forma indirecta, mediante la modificación de ciclo de vida de las nubes. En este trabajo se han estudiado las posibles diferencias entre el ozono medido por el TOMS y el medido desde Tierra en presencia de aerosoles; estos vienen determinados por el índice de aerosoles, AI del TOMS. Para realizar este estudio se ha tomado una base de datos superior a 7GB, desde el 1 de Noviembre de 1978 hasta el 31 de Diciembre de 2001, correspondientes a los datos del TOMS, y las 214 estaciones que hay repartidas por todo el planeta. El resultado obtenido para estas diferencias muestra que no existe diferencia apreciable entre los valores de O₃ TOMS y los obtenidos desde tierra con el AI-TOMS.

1. Introducción

El conocimiento de la distribución del ozono (O₃) a lo largo, ancho y alto del globo, así como de su evolución a lo largo de los años, le concede al hombre la posibilidad de anticiparse a posibles efectos negativos sobre la vida de la especie, pues limita directamente la radiación UV que llega hasta nosotros; El problema radica en conocer de la forma más precisa posible, cuál es esta cantidad, y cómo está distribuida. El instrumento con la mayor serie de datos montado en satélites es el Total Ozono Mapping Spectrometer (TOMS), de la Agencia Espacial Norteamericana, NASA; el cual ha volado a bordo de los satélites Nimbus7, Meteor3 y Earth Probe. En tierra se ha trabajado con una red de 214 estaciones midiendo el O₃ repartidas por todo el globo. La mera presencia de otros constituyentes atmosféricos, podría hacer variar la medida de dicho parámetro. Entre estos factores, se encuentran los aerosoles atmosféricos, cuya presencia puede alterar y/o modificar el balance de energía en el sistema, absorbiendo radiación y/o alterando el ciclo vital de las nubes. Los resultados hallados muestran que en las regiones de influencia del polvo mineral procedente del desierto del Sahara, no existe un error asociado a los datos de ozono del TOMS.

2. Metodología

El valor del índice de aerosoles, AI, con el que trabajamos, que proporciona el TOMS, es resultado del producto de la siguiente ecuación entre irradiancias para las longitudes de onda de 331 y 360nm, (en el caso del Earth Probe).

$$AI = -100 \cdot \left(\text{Log} \left(\frac{I_{331}}{I_{360}} \right)_{\text{meas}} - \text{Log} \left(\frac{I_{331}}{I_{360}} \right)_{\text{calc}} \right)$$

A cada región de terreno sobre el globo de 1.25° x 1° (139x111 km²) se le asigna un valor de AI. Con esto, tendremos una resolución en la superficie del globo de 288x180 unidades elementales de medida o píxeles, cubriendo un área desde 179.375° W a 179.375° E, y desde 89.5° N a 89.5° S. Estos datos, así como los de O₃, reflectividad y UV son de uso público, y colgados en la red en: <http://jwocky.gsfc.nasa.gov/ftpdata.html>.

De otro lado, tendremos los valores de ozono medidos por medio de sondeos e instrumentos en tierra. Estos, estiman y proporcionan el valor de ozono contenido en una columna de aire similar a la



Enlazando los datos de una y otra fuente, se obtiene la relación del O_3 -TOMS y O_3 -Tierra con el AI.

3. Resultados y discusión

El estudio se ha seguido en el período total desde el 1/11/78, hasta el 31/12/01, así como particularmente, para episodios con una gran concentración de AI, ocurridos durante invasiones de polvo mineral. En la figura 1 se muestran los valores de AI del TOMS para el día 28 de febrero de 2000, donde se observa una alta presencia de aerosoles absorbentes en el UV en la zona del Sahara-Sahel. Los colores cálidos indican valores positivos del AI y los fríos negativos.

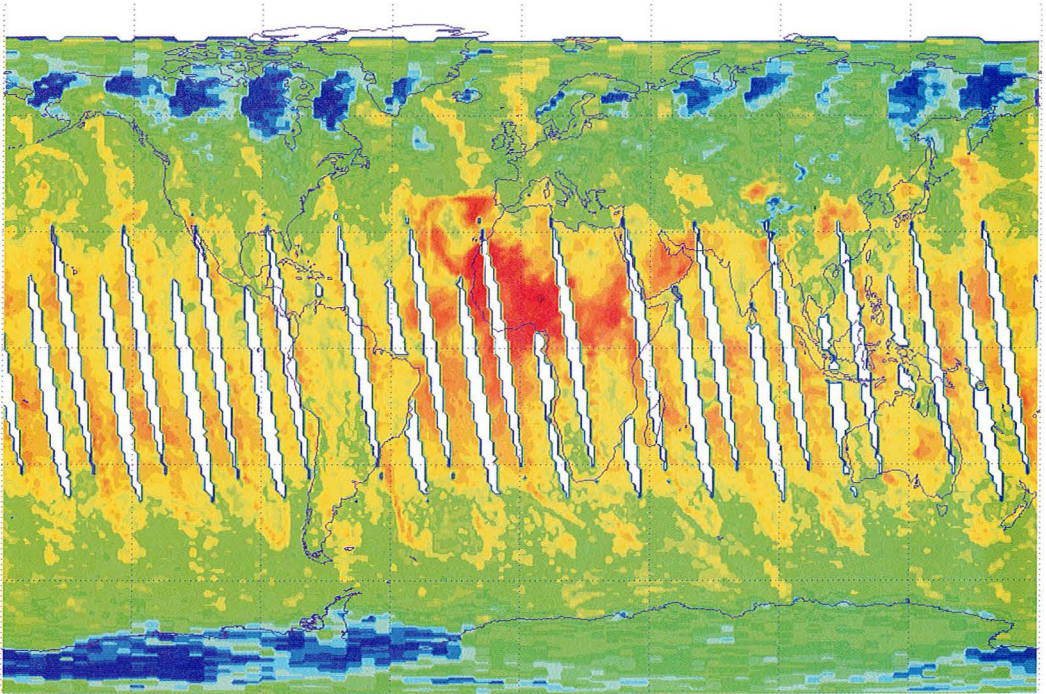


Fig.1: Distribución de AI sobre el globo para el 28 de febrero de 2000.

A partir de los resultados obtenidos, los cuales se representan en una gráfica de cajas en la figura 2, se puede concluir que en presencia de aerosoles procedentes del continente africano, el TOMS no presenta diferencias apreciables con los datos de tierra en función del AI.

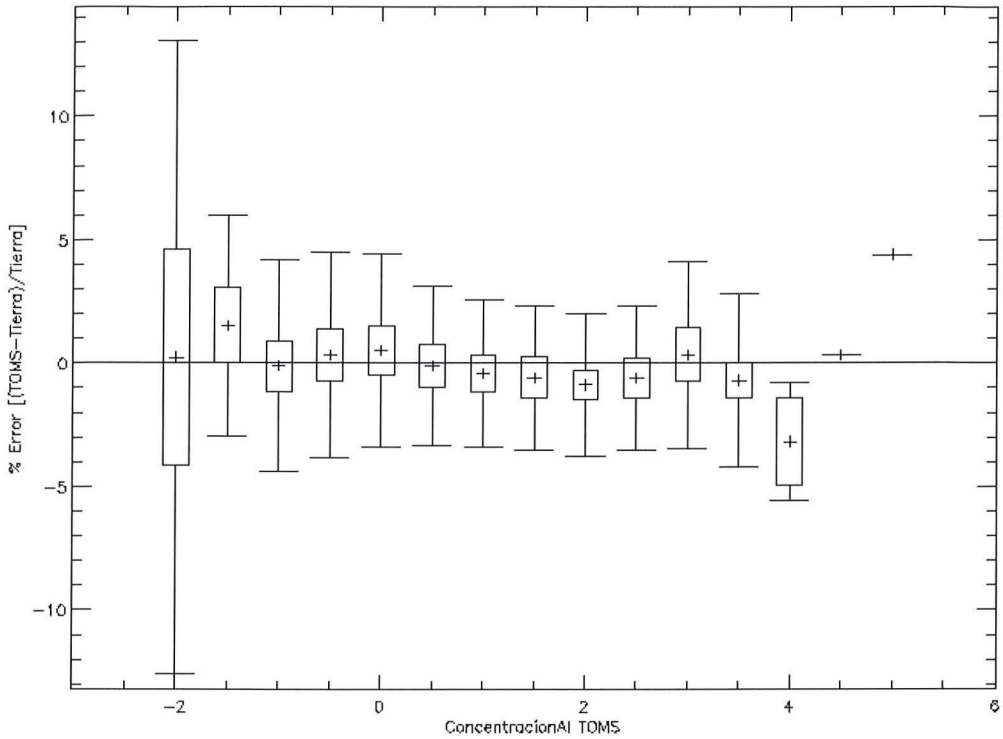


Fig.2: Representación del %Error [(TOMS-Tierra)/Tierra] frente al AI, para el periodo del 1/11/78 al 31/12/01.

4. Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos REN2001-0609-C02/CLI y REN2000-0903-C08-06/CLI del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

5. Referencias

Torres, O., Bhartia, P.K., Herman, J.R., Ahmad, Z., & Gleason, J. (1998). Derivation of aerosol properties from satellite measurements of backscattered ultraviolet radiation: Theoretical basis. *J. of Geophys. Res.*, 103, 14, 17099-17110.