

COMPORTAMIENTO DE LA CAPA LÍMITE ATMOSFÉRICA A LO LARGO DEL AÑO EN LA PENÍNSULA ANTÁRTICA

Marincovich¹ Giselle; Ulke^{1,2}, Graciela; Asmi^{3,4}, Eija
gisellemarincovich93@gmail.com

¹ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos DCAO, FCEyN - UBA

² Unidad Mixta Internacional (UMI) – Instituto Franco Argentino sobre Estudios de Clima y sus Impactos (IFAECI), CNRS –UMI-IFAECI-CNRS-3351

³ Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Buenos Aires, Argentina

⁴ Instituto Meteorológico de Finlandia (FMI), Helsinki, Finland
Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

La capa límite atmosférica (CLA) es la capa de la troposfera que está en contacto con la superficie, y por ello se ve influenciada por los diferentes procesos que en ella suceden. Su estudio es relevante para el análisis de los aerosoles asociado a que su presencia es mayor que en el resto de las capas. Sin embargo, poco se conoce sobre la CLA en la Península Antártica. Específicamente, el análisis será en la estación permanente Marambio (64.25°S-56.64°O). Esta cuenta con diferentes mediciones meteorológicas pero no son suficientes para poder realizar un estudio de la evolución temporal de la CLA, y es por ello que se propone tratar de mejorar esa limitación utilizando un instrumento de medición online in situ, el ceilómetro. Los resultados a partir del parámetro de retrodispersión obtenido por el instrumento permiten mostrar la altura de la CLA durante todo el día, bajo condiciones favorables. Esto contribuye a caracterizar a la CLA en la región de estudio. A partir de esto, lo que se desea realizar es la validación de estos resultados con los de las observaciones meteorológicas (synop, radiosondeos, etc) para luego compararlos con los de reanálisis (NCEP).

Palabras clave: Península Antártica, Capa límite atmosférica, Ceilómetro

ABSTRACT

The atmospheric boundary layer (ABL) is the layer of the troposphere that is in contact with the surface, and therefore is influenced by the different processes that occur in it. For example, to understand the dynamics of the aerosol particles, mainly occurring in this layer, it is relevant to study the characteristics of the ABL. Little is known about ABL in the Antarctic Peninsula. Thus, the analysis will focus on this region, at the Marambio permanent station (64.25°S-56.64°W). Several meteorological measurements are on-going at the station but they are not enough to be able to carry out a study of the temporal evolution of ABL, and that is why we propose to improve this limitation by using an online measurement instrument, the ceilometer. The backscattering parameter obtained from the ceilometer allows to analyze the height of the ABL throughout the day, under favorable conditions. For this analysis, we use the STRAT2D model. Finally, we will validate these results with concurrent meteorological observations (synop, radiosonde, etc) and compare them with those of the reanalysis data (NCEP).

1) INTRODUCCIÓN

La capa límite atmosférica (CLA) es la capa más baja de la troposfera que está directamente influenciada por la superficie terrestre, y responde a los forzamientos en una escala temporal de una hora o menos (Stull, 1988). Los aerosoles atmosféricos son partículas sólidas o líquidas en suspensión en el aire (Seinfeld y Pandis, 2006) y en general, sus fuentes normalmente están en la superficie, y una vez en la atmósfera, se dispersan dentro de la capa límite, a veces más arriba en la atmósfera libre. Con lo cual su concentración es mayor en la CLA que en la capa superior (Haij et al 2006). Diversos estudios muestran que los aerosoles tienen un impacto sobre la radiación y el balance radiativo y así un impacto tanto en la meteorología regional como en el clima (Buseck y Schawartz, 2003; Papadimas et al., 2012 entre otros). Por lo tanto, la altura y las propiedades dispersivas de esta capa son importantes parámetros cuyo conocimiento contribuye a la comprensión de los mecanismos físicos que gobiernan su comportamiento, así como el de las variables atmosféricas cerca de la superficie. En la Península Antártica, algunas mediciones por ejemplo los radiosondeos, generan restricciones a la

hora de poder caracterizar la CLA debido a que se realizan en períodos espaciados en el tiempo y dependen de las condiciones meteorológicas, esto no permite llevar a cabo un estudio detallado temporalmente. Entonces, para mejorar la resolución temporal se plantean los métodos in situ online, lo que se intenta buscar son métodos alternativos para mejorar la resolución espacio-temporal de las observaciones tales como lidares que operan las 24h del día, ya que estos pueden ofrecer una buena alternativa. En virtud de lo expuesto, el objetivo de este trabajo es poder estudiar las características y estimar la altura de la capa límite a partir de las mediciones de un ceilómetro lidar.

2) METODOLOGÍA

Para poder estudiar la CLA en una resolución espacio-temporal adecuada se utilizó los datos obtenidos por el ceilómetro Vaisala CL51 ubicado en la base Marambio (64.25°S - 56.64°O). El ceilómetro mide la nubosidad y los aerosoles a través del parámetro de retrodispersión. Las mediciones son a partir de diciembre de 2016 hasta la actualidad, producto de una colaboración que se da entre el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y el Instituto de Meteorología de Finlandia (FMI). Para trabajar los datos de salida del instrumental se utilizó el software Strat2D propuesto por Morelli et al (2007). Este permite a partir de los datos representar la estructura vertical diferenciando las distintas capas de la atmósfera a lo largo del día. Del total de casos donde el instrumento realizó mediciones, se filtraron los días cuando no era posible representar la CLA, es decir, donde el instrumento mide visibilidad nula y donde la cobertura de nubes es total (8 octas) y/o con una altura menor a 100 mts.

3) RESULTADOS

Los resultados hasta el momento son preliminares, se está trabajando con la validación y el análisis de los cambios en diferentes situaciones meteorológicas. Como se observa en el ejemplo de la figura 1, trabajar con el parámetro de retrodispersión obtenido por el instrumento permite caracterizar la CLA durante todo el día, bajo las condiciones antes planteadas y considerando que la concentración de los aerosoles es suficiente para tener buena señal. A partir de los primeros resultados se pudo ver que la altura de la capa límite no tiene grandes variaciones a lo largo de día. Esa altura se mantiene casi constante durante el año aunque se dan valores mayores en verano. Esto se debe a que el suelo durante el verano no tiene tanto contenido de nieve como en el invierno lo que hace que en general, en la superficie haya un menor albedo hacia el exterior y una menor emisividad, generando una capa menor de estabilidad.

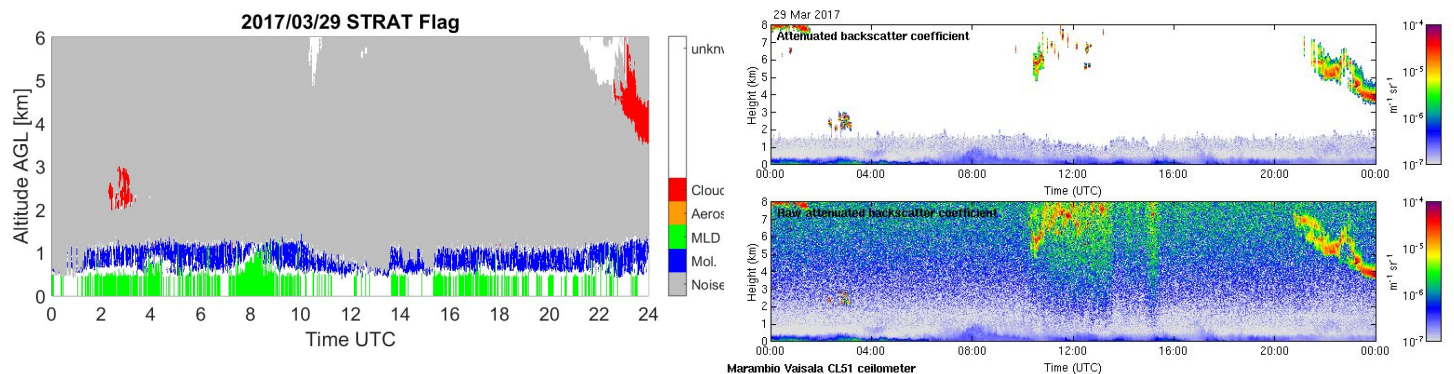


Figura 1: A la izquierda se muestra la evolución de la CLA a partir del método STRAT2D y a la derecha el perfil de retrodispersión desde aerosoles, las mediciones crudas (baja) y procesadas (alta), hechos con un ceilómetro.

REFERENCIAS

- Buseck, P. R. & Schawartz, S. E., 2003. Tropospheric Aerosols. En: Treatise on Geochemistry. London: Keeling, R. F. Elsevier, pp. 91 - 142.
- Hajj, M. d., Wauben, W., and Klein Baltink, H.: Determination of mixing layer height from ceilometer backscatter profiles, in: Proceedings of SPIE, edited by Slusser, J. R., Schäfer, K., and Comerón, A., vol. 6362, 63620R, doi:10.1117/12.691050, 2006.
- Morille, Y., et al.: STRAT: An Automated Algorithm to Retrieve the Vertical Structure of the Atmosphere from Single-Channel Lidar Data, J. Atmos. Ocean. Tech., 24, 761–775, doi:10.1175/JTECH2008.1, 2007
- Papadimas, C., Hatzianastassiou, N., Matsoukas, C., Kanakidou, M., Mihalopoulos, N. & Vardavas, I., 2012. The direct effect of aerosols on solar radiation over the broader. Atmospheric Chemistry and Physics, 12: pp. 7165-7185
- Seinfeld, J. H. & Pandis, S. N., 2006. Atmospheric Chemistry and Physics: from air pollution to climate change. New Jersey: John Wiley & Son.
- Stull, R. B.: An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1988.