



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Francisco Navas Guzmán
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada. Física Aplicada.
Correo electrónico:	fguzman@ugr.es
Cotutor/a:	Juan Luis Guerrero Rascado
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada. Física Aplicada.
Correo electrónico:	rascado@ugr.es

Título del Trabajo: Determinación de perfiles verticales de humedad relativa usando diferentes aproximaciones.																
Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	<table border="1"> <tr> <td>(Marcar con X)</td> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td></td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td>X</td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td></td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio			2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto			3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	
(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio													
	2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto													
	3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas													

Breve descripción del trabajo:

La determinación de la humedad relativa (HR) es clave para cualquier estudio de crecimiento higroscópico de las partículas de aerosol y la dificultad de obtenerla con una buena resolución temporal y espacial es una de las principales limitaciones. Diferentes técnicas permiten medir perfiles de humedad relativa basadas en mediciones in situ o mediante teledetección. Entre las técnicas in situ, las radiosondas se utilizan ampliamente (generalmente en las agencias meteorológicas nacionales) por su alta resolución espacial, pero la resolución temporal depende de la frecuencia de lanzamiento (generalmente dos veces al día). En los últimos años, se han explorado otras técnicas de medición para la obtención de la humedad relativa en la troposfera. Estas medidas incluyen radiómetros de microondas, lidars FTIR, DIAL y Raman. Los radiómetros de microondas presentan la principal ventaja de que pueden funcionar de forma continua con una buena resolución temporal razonable (del orden del minuto), sin embargo, una de las principales limitaciones es la baja resolución espacial de sus perfiles derivados de temperatura y humedad relativa. En la actualidad, la tecnología lidar roto-vibracional Raman permite mediciones simultáneas de la temperatura y los perfiles de proporción de mezcla de vapor de agua para obtener perfiles de HR (Mattis et al., 2002; Brocard et al., 2013). El principal problema es que hoy en día el uso de tales sistemas no está muy extendido y los sistemas lidar más comunes solo proporcionan perfiles de proporción de mezcla de vapor de agua durante la noche. La combinación de perfiles de vapor de agua obtenidos con un lidar Raman y perfiles de temperatura del radiómetro de microondas es un enfoque alternativo e interesante, que podría extenderse a otras estaciones internacionales en el marco de la red ACTRIS (<https://www.actris.eu/>) que engloba a las redes EARLINET (www.earlinet.org) y MWRNET (<http://cetemps.aquila.infn.it/mwrnet/>). En este estudio, se plantea evaluar la capacidad de esta sinergia de instrumentos para obtener información vertical de HR en la troposfera.

Objetivos planteados:

En este trabajo se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Obtención de perfiles de humedad relativa en la troposfera mediante la combinación de perfiles de vapor de agua medidos con lidar y temperatura con un radiómetro de microondas siguiendo la metodología propuesta en Navas-Guzmán et al. (2014).
- Evaluación de errores y principales limitaciones de esta técnica frente a medidas independientes (radiosondas).



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Metodología:

Para alcanzar los objetivos propuestos se utilizarán mediciones realizadas en la estación aerológica de MeteoSwiss en Payerne (Suiza). Esta estación posee un sistema lidar Raman único que proporciona continuamente perfiles de temperatura y vapor de agua en la troposfera desde 2010. Además, este sistema lidar permite obtener por sí mismo perfiles de humedad relativa, por lo que es un sistema óptimo para evaluar la aproximación planteada en este trabajo. Junto al sistema lidar, un radiómetro de microondas realiza mediciones continuas de temperatura que, junto a los perfiles de vapor de agua obtenidos con el lidar, serán usados para obtener los perfiles de humedad relativa siguiendo la metodología propuesta en Navas-Guzmán et al. (2014). Por último, radiosondas lanzadas dos veces al día se utilizarán para evaluar los errores y las limitaciones de la técnica propuesta.

Bibliografía:

Brocard, E., Philipona, R., Haeefe, A., Romanens, G., Mueller, A., Ruffieux, D., Simeonov, V., and Calpini, B.: Raman Lidar for Meteorological Observations, RALMO – Part 2: Validation of water vapor measurements, Atmos. Meas. Tech., 6, 1347–1358, <https://doi.org/10.5194/amt-6-1347-2013>, 2013.

Mattis, I., Ansmann, A., Althausen, D., Jaenisch, V., Wandinger, U., Müller, D., Arshinov, Y. F., Bobrovnikov, S. M., and Serikov, I. B.: Relative-humidity profiling in the troposphere with a Raman lidar, Appl. Optics, 41, 6451–6462, 2002.

Navas-Guzmán, F., J. Fernández-Gálvez, M. J. Granados-Muñoz, J. L. Guerrero-Rascado, J. A. Bravo-Aranda, and L. Alados-Arboledas, L.: Tropospheric water vapour and relative humidity profiles from lidar and microwave radiometry, Atmos. Meas. Tech., 7, 1201-1211, doi:10.5194/amt-7-1201-2014, 2014.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 10 de mayo 2021

Sello del Departamento