

Resum de Tesi Doctoral



DNI/NIE/Passaport	
Nom i cognoms	ROBERT FRANKLIN BANKS
Títol de la tesi	Assessment of planetary boundary-layer schemes with advanced remote sensing instruments and air quality modelling
Unitat estructural	Departament de Projectes d'Enginyeria (PE)
Programa	Enginyeria Ambiental
Codis UNESCO	<input type="text" value="250909"/> <input type="text" value="250907"/> <input type="text" value="250108"/> <input type="text"/>

(Mínim 1 i màxim 4, podeu veure els codis a <http://doctorat.upc.edu/gestio-academica/impresos/tesi-matricula-i-diposit/codis-unesco>)

Resum de la tesi de 4000 caràcters màxim (si supera els 4000 es tallarà automàticament)

La contaminación atmosférica urbana es de gran preocupación en España, Europa y en el mundo por sus efectos sobre la salud humana y los ecosistemas. La calidad del aire (AQ) es un problema para la salud humana y el medio ambiente, los niveles más bajos de la atmósfera son importantes para investigar, sobre todo la capa límite planetaria (PBL; acrónimo del inglés). Variables atmosféricas (como la temperatura, humedad y vientos) en la PBL son de importancia crítica para simulaciones precisas en los modelos de calidad del aire (AQM). Modelizar la altura de la PBL es extremadamente difícil de calcular con precisión debido a que los procesos de capa límite se producen a escalas más pequeñas que en los modelos meteorológicos de mesoescala. Los modelos atmosféricos hacen uso de parametrizaciones para representar la estructura de la PBL.

Esta tesis doctoral evalúa la sensibilidad de las simulaciones de contaminantes gaseosos en AQ en alta resolución en el sistema CALIOPE AQFS (www.bsc.es/calioppe), utilizando diferentes esquemas de PBL del modelo de predicción numérica: WRF. El proyecto se divide en tres actividades principales.

En primer lugar, se evaluaron los métodos disponibles para estimar la altura de la PBL a partir de mediciones lidar (multiwavelength Raman) usando 13 años de la base de datos de Barcelona, miembro de la Red Europea de Investigación Aerosol Lidar (EARLINET). Las alturas de la PBL estimadas se compararon con las obtenidas a partir radiosondeos. Se encontró que un filtro de Kalman extendido (EKF) proporciona mejores estimaciones (coeficiente de determinación = 0,96) con respecto a los valores estimados con radiosondeos. La altura media de la PBL fue de $1,28 \pm 0,4$ km con el método EKF, en concordancia a resultados de estudios anteriores.

En la segunda actividad, ocho esquemas de PBL del modelo WRF se evaluaron en comparación con las observaciones de Barcelona y Atenas. La instrumentación incluyó dos lidars, observaciones de radiosondas y estaciones meteorológicas de superficie. Los datos de Atenas se recogieron durante la campaña HygrA-CD de 39 días en el verano de 2014. Se encontró que en ambos estudios los esquemas PBL no locales funcionan mejor. El esquema no local "asymmetric convective model version 2" (ACM2) mostró coeficientes de determinación de 0,33 y 0,15, para Barcelona y Atenas respectivamente. Las simulaciones del modelo WRF con el esquema ACM2 subestimaron ligeramente las alturas de la PBL en Atenas durante los eventos "Etesians", con un sesgo de 0,11 km.

Finalmente, cuatro esquemas de PBL del modelo WRF fueron probados en el sistema CALIOPE AQFS y comparados con observaciones de las estaciones de AQ y datos del micropulse lidar (MPL) de Barcelona, una nueva estación de NASA Micropulse Lidar Network (MPLNET). Se encontró que la altura de la PBL puede afectar en gran medida las simulaciones de las variables de contaminación del aire (O3, NO2 y PM10). Las simulaciones con el modelo CMAQ acopladas a WRF con los esquemas ACM2 y Bougeault-Lacarrère (Boulac) de la PBL calculan mejor las concentraciones de O3 en las estaciones rurales de fondo, con una r de 0,82 y 0,79 comparados con las observaciones de estaciones de AQ respectivamente. Además, el análisis espacial de las simulaciones mostró las menores desviaciones utilizando los esquemas ACM2 y Boulac.

El resultado de este proyecto es una comprensión más profunda de la sensibilidad de las simulaciones de la calidad del aire a los esquemas de cálculo de la PBL, que pueden dar lugar a pronósticos operacionales de AQ más precisos.

Lloc	<input type="text" value="BARCELONA"/>	Data	<input type="text" value="15/2/16"/>
------	--	------	--------------------------------------

Signatura