

## **ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA DISPONIBILIDAD DE OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS EN TIEMPO REAL. CASOS DE ESTUDIO: AEMET, JCYL Y METEOCLIMATIC**

Federico Vladimir Gutiérrez Corea, Miguel Ángel Manso Callejo

*Universidad Politécnica de Madrid, fv.gutierrez@upm.es, m.manso@upm.es*

La observación realizada por redes de estaciones meteorológicas en tierra se considerada la mejor fuente de información que capta la realidad en comparación con otras fuentes, por ejemplo: imágenes satelitales, modelos que derivan una variable meteorológica a partir de otros valores, métodos de interpolación que derivan un valor meteorológico en un punto donde no existe observación directa a partir de observaciones cercanas y etc. El incremento de la demanda de información meteorológica requerida por distintos productos y aplicaciones relacionados con el clima y la meteorología (por ejemplo: la elaboración y validación de modelos), obligan a las organizaciones e instituciones a ofrecer información de un mayor número de fuentes y con menor periodicidad entre muestras. La aparición de la Web 2.0 ha permitido que los consumidores de información también puedan ser productores. En último lugar, y como consecuencia del auge de internet y de los movimientos sociales relacionados con el acceso en abierto a los datos públicos, ha aparecido el movimiento OpenData bajo el cual las administraciones comparten su información con los ciudadanos.

En el territorio Español existen varias redes de estaciones meteorológicas gestionadas por organismos oficiales tanto a nivel estatal como autonómico, también existen redes de voluntarios que comparten información de sus estaciones meteorológicas privadas. Todas estas redes comparten su información en internet, ya sea mediante páginas web, servidores de archivos FTP, hojas de cálculo, etc. En este trabajo se analiza la disponibilidad de la información meteorológica otorgada por tres redes, con el propósito de su uso en futuras aplicaciones en tiempo cuasi-real. Dos redes son gubernamentales, la primera a nivel nacional, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la segunda red es a nivel de comunidad autónoma, es la red de la junta de Castilla y León (JCYL). La tercera red analizada compuesta por estaciones voluntarias es METEOCLIMATIC. En la figura 1 se presenta un mapa con la distribución espacial y la cantidad de estaciones por red de estaciones meteorológicas aquí estudiadas.

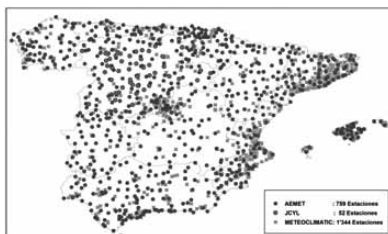


Fig. 1.- Distribución espacial de estaciones de las redes AEMET, JCYL y METEOCLIMATIC.

Los procesos previos para este estudio pasan por la recolección de información de las tres redes. AEMET pone a disposición del público en general la información de sus estaciones meteorológicas por dos vías, una es mediante pagina web (<http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/ultimosdatos>) y la segunda mediante un servicio ftp (<ftp://ftpdatos.aemet.es>). En este estudio se utilizan los datos diez-minutales procedentes del ftp, comenzando su recolección a finales de noviembre de 2010 cuando AEMET las puso a disposición del público e iniciando con aproximadamente 220 estaciones en tiempo cuasi-real. Aproximadamente 8 meses después, en Julio de 211, esa cantidad ha aumentado a casi 800 estaciones. Nuestros registros, analizados hasta el 29 de Febrero de 2012 demuestran que al menos 759 estaciones han registrado información en tiempo cuasi-real en algún momento. La red de la JCYL dispone de un servidor ftp de acceso público (<ftp://ftp.itacyl.es>) donde comparte la información de sus estaciones meteorológicas. Para este caso de estudio se ha recolectado la información desde enero de 2009 y según los registros, hasta el 29 de Febrero de 2012 al menos 52 estaciones han registrado información. La red de voluntarios METEOCLIMATIC, ofrece dos formas para compartir la información de sus estaciones meteorológicas. La primera mediante paginas web (<http://www.meteoclimatic.com>) y la segunda mediante hilos de subscripción RSS ([http://www.meteoclimatic.com/index/wp/rss\\_es.html](http://www.meteoclimatic.com/index/wp/rss_es.html)). Según METEOCLIMATIC existe un total 1.657 estaciones registradas a nivel ibérico. Para este caso se ha recolectado información desde Mayo de 2010 y según nuestros registros hasta el 29 de Febrero de 2012 al menos 1.344 estaciones han registrado información a nivel nacional.

Una vez recolectadas y almacenadas las observaciones se ha tenido que realizar el pre-procesamiento de los datos para analizar el periodo y la localización de la información disponible en estas redes. En todas las etapas (recolección, almacenamiento, reprocesamiento y análisis) y debido al volumen de información (más de 55 millones de observaciones entre las tres redes), ha sido necesario el desarrollo de un conjunto de programas informáticos. Algunos de estos programas se ejecutan periódicamente, como los de recolección, y otros bajo demanda como los que realizan los cálculos estadísticos.

A continuación se presentan algunos de los resultados preliminares y sus conclusiones.

- En la figura 2 se muestra porcentualmente para cada red la moda del nº de observaciones diarias de cada estación. En ella se puede apreciar que la red de METEOCLIMATIC es la que posee un mayor porcentaje de estaciones que han registrado observaciones con valores de modas sub-horas (barra azul) con aproximadamente 83% (para un total de 1'186 estaciones), 10% de 30-minutales y 7% horarias. La red de la JCYL es en casi un 100% 30-minutal (barra celeste) como lo indican sus metadatos. Mientras que la red AEMET posee un porcentaje aproximado del 38.38 % de estaciones con valores de moda mayores o iguales a 30-minutales (28.81 % + 9.57 %) lo cual es considerable si se tiene en cuenta que no es un dato explícito en los metadatos. Aquí AEMET presenta un 61,62 % (para un total de 428 estaciones) de estaciones que han registrado modas de observaciones diarias sub-horas.

- También para cada red y por cada una de las tres clases anteriores, se ha analizado la desviación estándar de la cantidad de observaciones diarias de sus estaciones. En la figura 3 se muestran sobre un mapa las estaciones para la redes AEMET y METEOCLIMATIC con modas sub-horas.

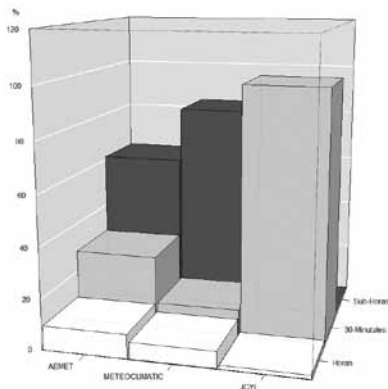


Fig. 2.- Porcentaje total por red de la moda de observaciones diarias por cada estación.

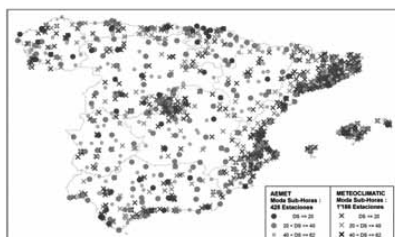


Fig. 3.- Distribución espacial de estaciones con modas sub-horas y agrupados en 3 niveles de desviación estándar de las redes AEMET y METEOCLIMATIC.

Para AEMET, de las 428 estaciones con modas sub-horas, 70 presentan una desviación estándar menor o igual a 20, 154 estaciones entre 20 y 40, y finalmente 204 estaciones entre 40 y 61. Para METEOCLIMATIC, de las 1.186 estaciones sub-horas, 713 presentan una desviación estándar menor o igual a 20 mientras que el resto, 437 estaciones entre 20 y 36.

- Respecto a la dispersión geográfica de las estaciones y para la red de Castilla y León, se puede apreciar en la figura 4 que las estaciones de las tres redes se complementan espacialmente.



Fig. 4.- Distribución espacial de estaciones de las redes AEMET, JCYL y METEOCLIMATIC dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

- En la figura 5 se presenta el porcentaje de la moda de observaciones diarias de cada estación meteorológica (para simplificar solo se muestran las correspondientes a la comunidad autónoma de Castilla y León). En 5(a) se muestra AEMET, aquí se puede apreciar la variedad entre sub-horas y 30-minutales, mientras que en 5(b) se muestra METEOCLIMAITC y se puede observar como la mayoría son sub-horas, finalmente en 5(c) se muestra la JCYL.

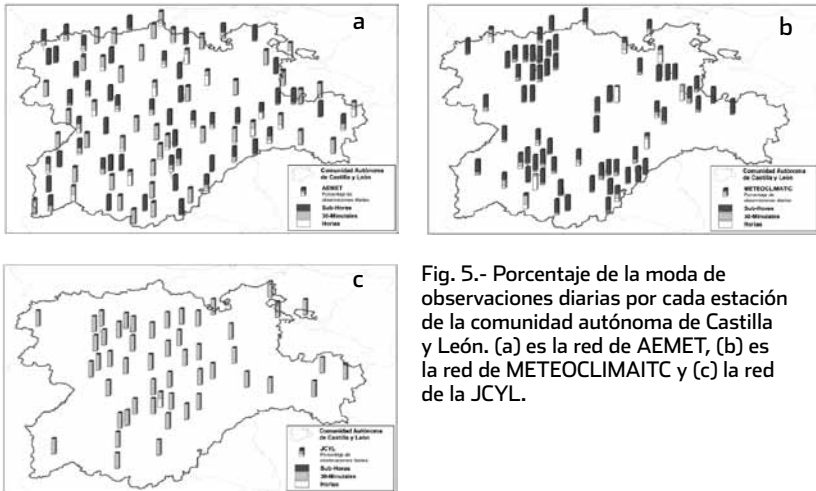


Fig. 5.- Porcentaje de la moda de observaciones diarias por cada estación de la comunidad autónoma de Castilla y León. (a) es la red de AEMET, (b) es la red de METEOCLIMAITC y (c) la red de la JCYL.