Tethys, 5, 3–12, 2008
Revista del tiempo y el clima del Mediterráneo occidental
www.tethys.cat
ISSN-1697-1523
eISSN-1139-3394
DOI:10.3369/tethys.2008.5.01

Revista editada por **ACAM**
(Associació Catalana de Meteorologia)

Hacia la creación de una base de datos climática de Cataluña (siglos XVIII a XXI)

M. Prohom y M. Herrero

Área de Climatología, Servei Meteorològic de Catalunya. Carrer Berlín, 38-46, 08029 Barcelona

Recibido: 15/V/2008 – Aceptado: 22/VII/2008 – **Versión Traducida**

Correspondencia a: mprohom@meteo.cat

Resumen

En este artículo se presenta el proyecto que se está llevando a cabo desde el Área de Climatología del Servei Meteorològic de Catalunya para la creación de una base de datos climática de Cataluña, lo más completa y de mayor calidad posible. Por circunstancias históricas, la información climática es todavía incompleta, y sigue dispersada en un amplio abanico de fuentes. A consecuencia de ello, ha sido necesaria una identificación y catalogación previa de esas fuentes que contienen material climático. Posteriormente, se ha definido la metodología para integrar este volumen de información en una base de datos teniendo presentes dos aspectos: la recuperación del metadato y la generación de series climáticas. Para preservar toda la información relativa al metadato de un observatorio meteorológico, se ha desarrollado METADEM, y también se ha diseñado la metodología para la creación de series climáticas completas y de calidad, que incluye tres niveles: digitalización, control de calidad y análisis de homogeneidad. Como resultado de este proyecto, que todavía está en su fase inicial, unas 200 series han visto mejorada su cobertura temporal, mientras que unas 150 nuevas series han sido identificadas.

Palabras clave: Base de datos climática, metadato, Cataluña

1 Introducción

En el contexto del calentamiento global de origen antrópico, y vinculado a las inciertas consecuencias que este fenómeno puede tener sobre el precario equilibrio económico y social de nuestro planeta, los estudios sobre la variabilidad y el cambio climático se han convertido en líneas de investigación prioritarias. En este sentido, la disponibilidad de registros climáticos de elevada resolución temporal y espacial, y de una calidad y homogeneidad contrastadas, se convierten en factores clave para evaluar con certeza el devenir futuro.

Cataluña, geográficamente ubicada en el extremo suroccidental de Europa y al noreste de la Península Ibérica, ha sido una zona con una larga tradición en el ámbito de la observación meteorológica desde finales del siglo XVIII, siendo la bibliografía al respecto amplia y completa. Sin ser exhaustivos, podemos citar los trabajos de Barriendos (2001), Sureda (2003), Roca et al. (2004) o Prohom (2006). Las primeras observaciones instrumentales documentadas las realizó el Dr. Francesc Salvà, iniciando así lo que se considera la serie instrumental más larga de la península Ibérica (Barriendos et al., 1997). Desde entonces y hasta nuestros días han sido innumerables las iniciativas, a menudo individuales y de carácter altruista, que han tenido y tienen como objetivo profundizar en el conocimiento de las características climáticas del territorio, a través de la observación de los fenómenos atmosféricos. Este legado ha llegado hasta nuestros días en forma de series de variables climáticas, pero lo ha hecho de un modo fragmentado e incompleto, como consecuencia de la inexistencia de una única institución que haya centralizado la recopilación y la catalogación de esta información de modo continuado desde finales del siglo XIX. Además, los dramáticos acontecimientos vinculados a la Guerra Civil española supusieron la pérdida de mucha documentación climática previa al conflicto o, en el mejor de los casos, significó su disgregación y fragmentación.

En este contexto, el *Servei Meteorològic de Catalunya* (SMC) ha iniciado un ambicioso proyecto que tiene como

2008 Autor(es). Este trabajo tiene licencia "Creative Commons".

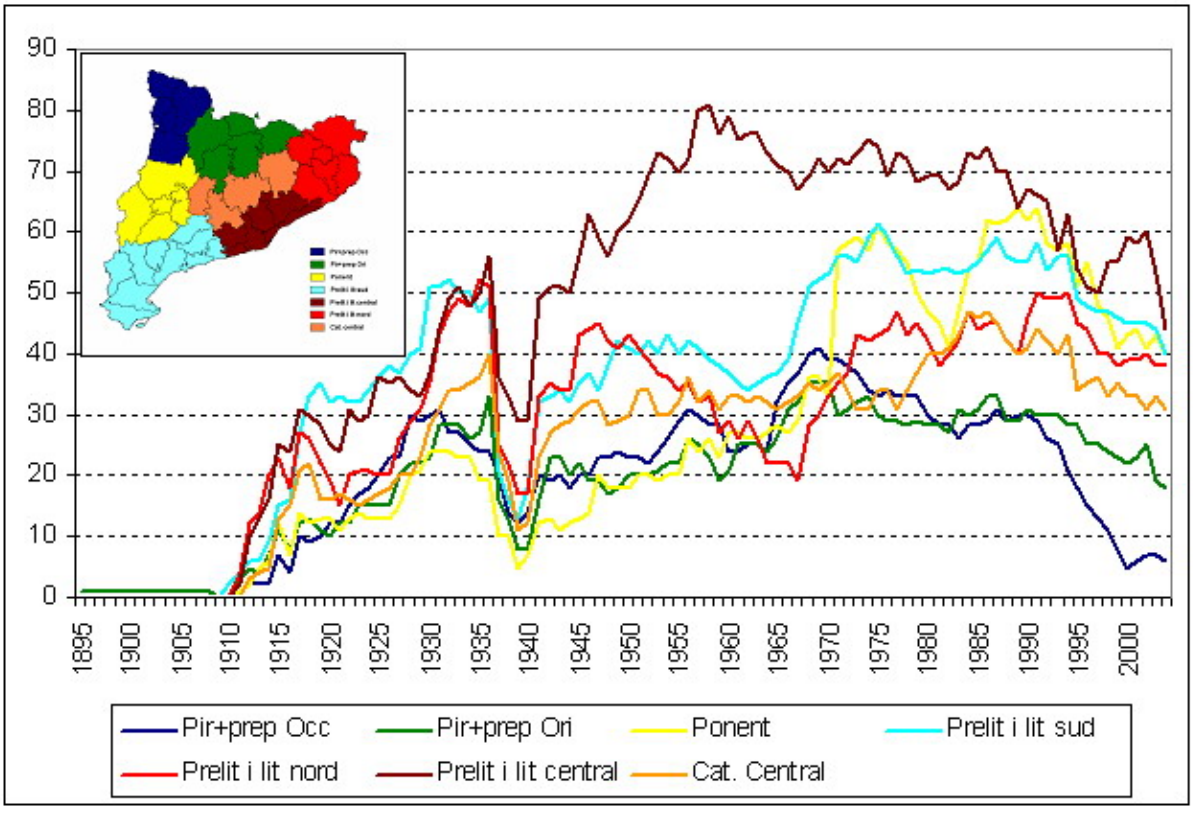

Figura 1. Distribución temporal por ámbitos geográficos del número de series pluviométricas procedentes del Banco Nacional de Datos de AEMET.

objetivo final la creación de una base de datos climáticos para Cataluña lo más completa y de mayor calidad posible, y que se convierta en una herramienta de utilidad para la comunidad científica. En este artículo se muestran los pasos que se están dando para conseguir este objetivo, estructurados en una doble vía: la identificación y catalogación de esas fuentes potenciales de contener material de interés climático, y el diseño de la metodología que tiene que permitir la incorporación de este material de un modo ordenado y en un entorno fácilmente consultable.

2 Las fuentes de información climática

Tal como se ha apuntado anteriormente, en Cataluña el material de interés climático se encuentra disperso. Por este motivo, una tarea inicial consiste en la identificación y catalogación de esas fuentes susceptibles de contener información climática. El abanico de estas fuentes es muy diverso y cubre un amplio espectro: archivos públicos o privados, publicaciones de antiguas instituciones o academias, bases de datos digitalizadas ya existentes, prensa histórica, material proveniente de los propios observatorios meteorológicos...

Aún siendo consciente de que la identificación de fuentes climáticas será siempre un capítulo abierto al descubrimiento de fuentes inéditas u olvidadas, a continuación se presentan las que han sido identificadas hasta la actualidad y qué actuaciones se han llevado a cabo.

2.1 El Banco Nacional de Datos de AEMET

Desde el final de la Guerra Civil española, el servicio meteorológico español, bajo sus diferentes denominaciones (SMN, INM, AEMET), ha sido el encargado de recoger y almacenar los registros climáticos procedentes de la red de estaciones meteorológicas de todo el estado. Por este motivo, la base de datos gestionada por estas instituciones supone una de las principales fuentes de información climática. Gracias a la firma de un convenio de colaboración con el antiguo Instituto Nacional de Meteorología (que pasó a llamarse desde principios del 2008, Agencia Estatal de Meteorología, AEMET), el SMC tiene acceso a dos tipos de material:

- las series meteorológicas de Cataluña en formato digital para distintas variables y resoluciones temporales, y
- las imágenes escaneadas de las tarjetas de observación originales de un gran número de las estaciones meteorológicas manuales.

Las series digitalizadas provienen del Banco Nacional de Datos que gestiona la Agencia mencionada. Aunque la

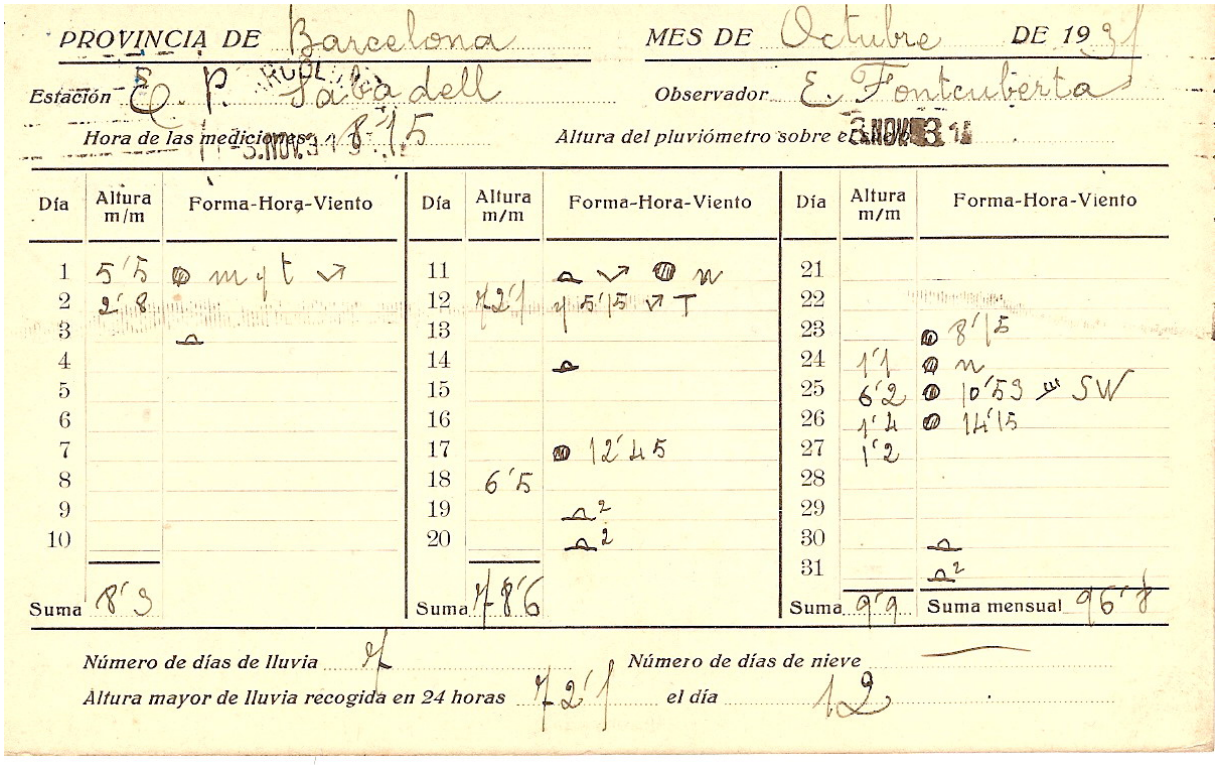

Figura 2. Ejemplo de tarjeta pluviométrica depositada en el FHSMC. En este caso corresponde al observatorio de las Escuelas Pías de Sabadell, de octubre de 1931.

tipología de los datos es diversa, la parte más importante corresponde a los registros termopluviométricos diarios de las estaciones manuales. La cobertura temporal de estos datos va más allá del estallido de la Guerra Civil y se adentran, en los casos más pretéritos, hasta el año 1910 (con la excepción de la serie de Puigcerdà, que se inicia en el año 1895). El volumen de datos es notable: a fecha de 2007 se contabilizaron aproximadamente unas 840 series pluviométricas y unas 490 series termométricas. Sobre esta base se ha empezado a trabajar, siendo conscientes de las virtudes y los inconvenientes de trabajar sobre una información heredada y que ha pasado por un proceso de digitalización previo y de características desconocidas. Así, se ha hecho una valoración de la cobertura temporal de las series y de los huecos o lagunas que tiene cada una, tarea que se ha plasmado en la generación de pósters y gráficas que permiten tener una primera visión del estado de la cuestión. A modo de ejemplo, la Figura 1 muestra la distribución temporal del número de series pluviométricas para distintos ámbitos geográficos. De ella destaca la disminución que se ha experimentado del número de series de las comarcas del Pirineo y Prepirineo occidental desde los años noventa del siglo pasado y el diente que supuso el conflicto bélico de 1936-39.

Por otro lado, el acceso a las tarjetas de observación escaneadas ha permitido contrastar las series digitalizadas con la información original, y localizar la presencia de errores o falsas lagunas de observaciones, circunstancias vinculadas al proceso de digitalización. Al mismo tiempo, y a parte de la información puramente numérica, estas tarjetas también incluyen información sobre el metadato, como por ejemplo cambios de observadores o modificaciones en el emplazamiento inmediato a la estación meteorológica.

2.2 El Fondo Histórico del *Servei Meteorològic de Catalunya*

El antiguo *Servei Meteorològic de Catalunya* coordinó en sus años de existencia (1921-1939) una amplia red de observatorios meteorológicos por todo el territorio. La información que generaban era recibida y archivada en las dependencias del SMC y se realizó un gran número de estudios y publicaciones aprovechando su valía. Con su disolución, fruto de los acontecimientos de la Guerra Civil española, parte de este material fue confiscado por la fuerza y pasó a manos del Servicio Meteorológico Nacional, mientras que una parte importante se perdió para siempre. La llegada de la democracia y la restitución de la *Generalitat de Catalunya* permitieron el retorno de lo que quedaba del Fondo Histórico del SMC (FHSMC), depositado actualmente en la cartoteca del *Institut Cartogràfic de Catalunya* (ICC). En el año 2000, el SMC impulsó un proyecto de reorganización y catalogación de todo el fondo, mediante la firma de un convenio con el ICC y el *Institut d'Estudis Catalans* (IEC), del cual surgió el catálogo definitivo (Batlló, 2000). Paralelamente,

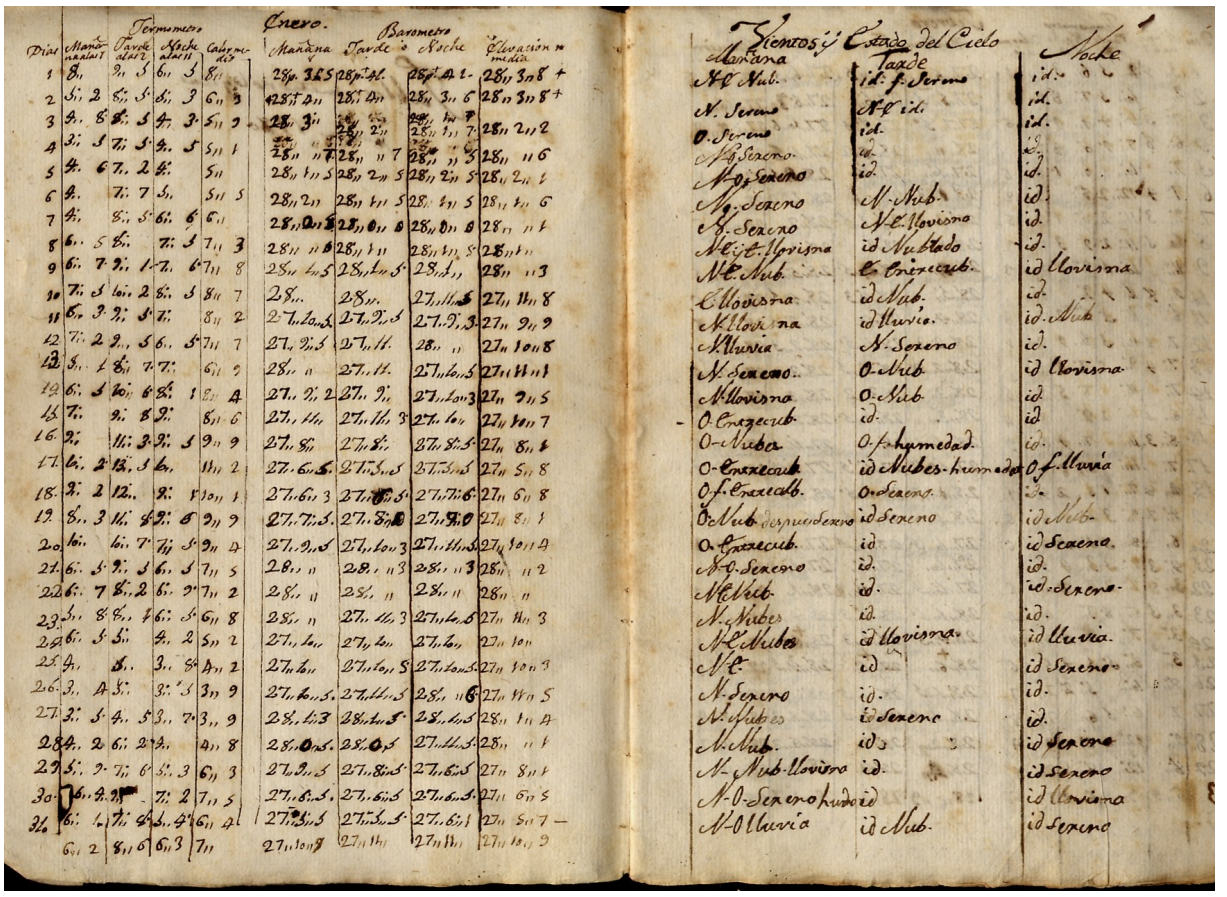

Figura 3. Imagen escaneada de la primera hoja de las Tablas Meteorológicas realizadas por el Dr. Salvà (Enero de 1780).

en un proyecto subvencionado por el SMC, se dio un primer paso para analizar su potencial meteorológico y climático (Barriendos y Peña, 2001). El contenido de este fondo no sólo está constituido por documentación generada por el antiguo SMC en los años de su funcionamiento, sino también por material procedente de otras instituciones predecesoras o contemporáneas: *Xarxa Meteorològica de la Granja Escola Experimental d'Agricultura*, *Observatori Català de Sant Feliu de Guíxols*, *Societat Astronòmica de Barcelona* (SAP), estación Aerológica de Barcelona y la *Fundació Concepció Rabell* de estudios nefológicos.

La tipología de material depositada en el FHSMC es muy variada e incluye, entre otros, hojas y tarjetas de observaciones (ver Figura 2) y distinta correspondencia. Fruto del análisis de esta documentación, ha sido posible identificar un buen número de puntos de observación con series climáticas asociadas. Algunos de ellos ya están presentes en el Banco Nacional de Datos de AEMET pero muchos otros seguían inéditos. La actuación que se ha llevado a cabo ha sido pues la digitalización de estos datos (centrándose de momento en las series pluviométricas), así como la recolección de todo aquello relacionado con el metadato (tipo y condiciones de instalación del instrumental, observadores, ubicación...).

2.3 Las Reales Academias de Medicina y de Ciencias y Artes

Durante el año 2007 se procedió a la revisión de los fondos documentales de la *Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona* (RACAB) y de la *Reial Acadèmia de Medicina* (RAM), mediante la firma de un convenio con el *Departament d'Història Moderna* de la *Facultat de Geografia i Història de la Universitat de Barcelona*. Debido a la naturaleza de las actividades científicas que han desarrollado desde el siglo XVIII ambas instituciones, sus archivos son contenedores potenciales de información climática. Así, del análisis de los fondos de la RACAB ha surgido un primer catálogo, que todavía hay que explotar con profundidad, ya que pueden contener información de valor. Por su parte, el fondo de la RAM contiene una de las joyas científicas más destacadas de Cataluña: las tablas de observación meteorológica del Dr. Francesc Salvà i Campillo, que se inician en el año 1780. La información climática que contienen ya ha sido explotada parcialmente (Barriendos et al., 1997; Rodríguez et al., 2001), y se ha escaneado para su preservación y su posterior digitalización (Figura 3).

Tabla 1. Periódicos y publicaciones periódicas presentes en el Fondo Local de Publicaciones Periódicas Digitalizadas de la Diputació de Barcelona con información meteorológica. El significado de las abreviaturas es el siguiente: T, temperatura del aire/ P, presión atmosférica / PPT, precipitación/ C, estado del cielo/ VV, velocidad del viento/ DV, dirección del viento/ HR, humedad relativa.

Publicación	Lugar de publicación	Variables meteorológicas que aparecen	Cobertura temporal
El Eco de Igualada	Igualada	T y P	1863-1869
El Ateneo: revista mensual del Ateneo Igualadino de la clase obrera	Igualada	T, P, PPT y C	1882-1884
Diari d'Igualada	Igualada	T y PPT	1932-1933
El Ausonense	Vic	T y estado de la atmósfera	1861-1863
Eco de la montaña, periódico de ciencias, literatura y bellas artes, agricultura, industria y comercio	Vic	T, VV, DV y estado de la atmósfera	1863-1868
Diario de Vich	Vic	T y estado de la atmósfera	1877
La Costa de Llevant	Arenys de Mar	T, P, HR, VV y DV	1899-1900
La Costa de Llevant	Blanes	T, P y PPT	1908

2.4 La prensa histórica

La prensa histórica es una fuente de información climática que ha sido muy poco explotada, hecho a menudo relacionado con la dificultad de poder acceder a gacetas o periódicos de alcance local. En los últimos años, sin embargo, algunos archivos comarcales y locales, así como bibliotecas nacionales, diputaciones provinciales o el propio Ministerio de Cultura han hecho accesibles parte de sus hemerotecas a través de internet. Como fruto de este esfuerzo, ha sido posible realizar un primer catálogo de esas publicaciones periódicas que incluyen en sus páginas datos meteorológicos de la localidad en la que se realizaba la impresión. Esta información puede permitir la identificación de nuevas series o completar la información de otras ya identificadas previamente. A modo de ejemplo, en la Tabla 1 (extraída de http://www.diba.es/xbcr/default.htm) se muestra una recolección de algunas publicaciones con información climática presentes en uno de estos fondos: el Fondo Local de Publicaciones Periódicas Digitalizadas de la *Diputació de Barcelona*.

2.5 Otras fuentes bibliográficas

Paralelamente a la consulta de las fuentes anteriores, se ha consultado e incorporado información procedente de otras fuentes bibliográficas conocidas y publicadas por diferentes particulares e instituciones. A parte de incluir los datos meteorológicos de cada observatorio, algunas de estas publicaciones han permitido recopilar información referente al metadato, en especial sobre las personas o colectivos que estaban a cargo del observatorio y detalles sobre su ubicación. La Tabla 2 recoge cuáles han sido estas fuentes.

3 Metodología

Una vez identificadas y catalogadas las fuentes con información climática, el siguiente paso ha sido el diseño de la metodología para incorporar toda esta información de manera correcta y en un entorno de explotación amable. El método de trabajo diseñado parte de la identificación de los distintos observatorios o estaciones meteorológicas, a los cuales se les ha asignado un código propio. Para cada punto de observación hay que poder acceder a dos grandes bloques de información: todo lo referente al metadato y las series climáticas que se han generado.

3.1 El metadato: METADEM

El metadato puede definirse como toda la información que acompaña al dato meteorológico y que permite evaluar su calidad final. Tal y como apunta Aguilar et al. (2003), en los estudios sobre variabilidad y cambio climático, tan importante como el dato es el metadato, ya que este último proporciona información valiosa sobre posibles comportamientos no relacionados con circunstancias climáticas. Así, se ha creado METADEM (METADatos de Estaciones Meteorológicas), una base de datos que contiene toda la información sobre el metadato de una estación meteorológica. La Figura 4 muestra un ejemplo de la estructura y contenidos de METADEM. Para cada estación u observatorio meteorológico queda documentado un conjunto de aspectos genéricos: código, nombre, municipio, institución o personas que lo gestionan o gestionaron, descripción del emplazamiento del observatorio (con fotografías, si están disponibles) y nombres de los observadores con el período durante el cual estuvieron encargados de las observaciones. Para cada una de las variables, METADEM incluye información específica: inicio y fin de la serie, porcentaje del período cubierto con datos, resolución temporal de la serie, dotación instrumental y períodos en los cuales estuvieron en funcionamiento los distintos aparatos, condiciones de instalación y unidades de medida. En este último punto, la presencia o no de garita y su modelo es un factor primordial para valorar la calidad de la serie termométrica (ver Brunet et al., 2006), y resulta igualmente importante la altura de

Tabla 2. Fuentes bibliográficas con información climática y meteorológica consultadas. El significado de las abreviaturas es el siguiente: SAB, Sociedad Astronómica de Barcelona / SMC, *Servei Meteorològic de Catalunya* / OM, Observatorio de Madrid /OCM, Observatorio Central Meteorológico / ICM, Instituto Central Meteorológico / OfCM, Oficina Central Meterológica / SMN, Servicio Meteorológico Nacional / INM, Instituto Nacional de Meteorología.

Obra	Autor/es	Tipo de dato	Resolución	Cobertura temporal
Meteorologia Catalana. Observacions de Sant Feliu de Guíxols. Resultats de 1896 (parcial) al 1905	Rafael Patxot	Pluviometria	Mensual	1896-1905
Pluviometria Catalana	Rafael Patxot	Pluviometría	Mensual	1906-1910
Atlas pluviomètric de Catalunya	Joaquim Febrer	Pluviometría	Mensual	1861-1925
Boletines de la Sociedad Astronómica de Barcelona	SAB	Pluviometría[a]	Mensual	1910-1921
Notes d'Estudi	SMC	Pluviometría[a]	Mensual	1921-1936
Resumen de Observaciones Meteorológicas	OM/OCM/ICM/ OfCM/SMN	Diversas variables	Mensual/Diario	1868-1961?
Boletín Mensual Climatológico	SMN/INM	Diversas variables	Mensual	1940-1976

[a]De manera puntual se publicaban datos de otras variables meteorológicas.

la boca del pluviómetro para la serie pluviométrica. Finalmente, METADEM también incluye una parte reservada a precisar la fuente de la cual se ha extraído la información relativa a ese punto de observación. En definitiva, se trata de dejar constancia de toda esa información que será de gran utilidad durante el posterior estudio de homogeneidad de la serie.

3.2 Generación de las series climáticas

Una vez identificados los distintos puntos de observación, el siguiente paso es la generación de las series diarias de temperatura del aire y de precipitación a ellos asociados, a partir de la información procedente de las distintas fuentes definidas en el apartado segundo de este estudio. Hay que indicar que, hasta el momento, la atención preferente se ha centrado en las series termopluviométricas, para posteriormente ampliar al resto de series que se hayan podido generar. Algunas de estas fuentes ya disponían de una base de datos digitalizada, como es el caso del Banco Nacional de Datos de AEMET, pero el resto estaban en papel y han tenido que ser digitalizadas de nuevo. A partir de la consulta de las distintas fuentes, este proceso de digitalización, que todavía se está llevando a cabo, ha conseguido mejorar la cobertura temporal de muchas series, así como su calidad, llenando falsas lagunas de observaciones y corrigiendo errores sistemáticos. Cabe indicar que, para el caso exclusivo de las series de precipitación, también se han generado series mensuales de totales pluviométricos ya que para algunos observatorios no se dispone de la serie diaria, especialmente en esas series anteriores a la década de 1930. Las series generadas se guardan en ficheros en formato ASCII para facilitar su lectura.

3.3 Análisis de calidad y homogeneidad

El análisis de calidad y de homogeneidad de las series es el último paso previo para dejar las series preparadas para su explotación climática. En los últimos años, han aparecido un gran número de artículos y estudios referentes a métodos que analizan la calidad y homogeneidad de series climáticas. Aguilar et al. (2003) hicieron una revisión exhaustiva de ellos. A partir de estas referencias, se ha definido un protocolo de control de calidad que establece distintos niveles jerarquizados y que indicamos a continuación de modo genérico:

- Detección de grandes errores. Este primer nivel intenta detectar valores claramente erróneos y que a menudo superan umbrales de tolerancia lógicos. Por ejemplo precipitaciones negativas, temperaturas superiores a 50°C, etc.
- Pruebas de tolerancia o *outliers*: estas pruebas identifican esos valores que superan unos límites superiores o inferiores predefinidos a partir de la memoria histórica de la serie. A menudo se utiliza la dispersión estadística de la serie para detectar valores sospechosos (por ejemplo, 2 o 3 veces la desviación típica de una variable para una determinada resolución temporal).
- Pruebas de consistencia interna: en este nivel se analiza la coherencia entre diferentes elementos que se pueden relacionar entre si (por ejemplo, temperatura mínima menor o igual que temperatura máxima, temperatura del termómetro seco del psicrómetro mayor o igual que temperatura del termómetro húmedo).
- Pruebas de coherencia temporal: este nivel informa de si los valores observados son consistentes con el cambio esperado para un determinado elemento y en un intervalo de tiempo concreto. Por ejemplo, una diferencia de más de 25°C entre dos temperaturas máximas consecutivas se considera dudosa.
- Pruebas de consistencia espacial: este último control compara los valores registrados en una determinada estación meteorológica con los valores registrados en el mismo período temporal en estaciones cercanas y sometidas a las mismas condiciones climáticas.

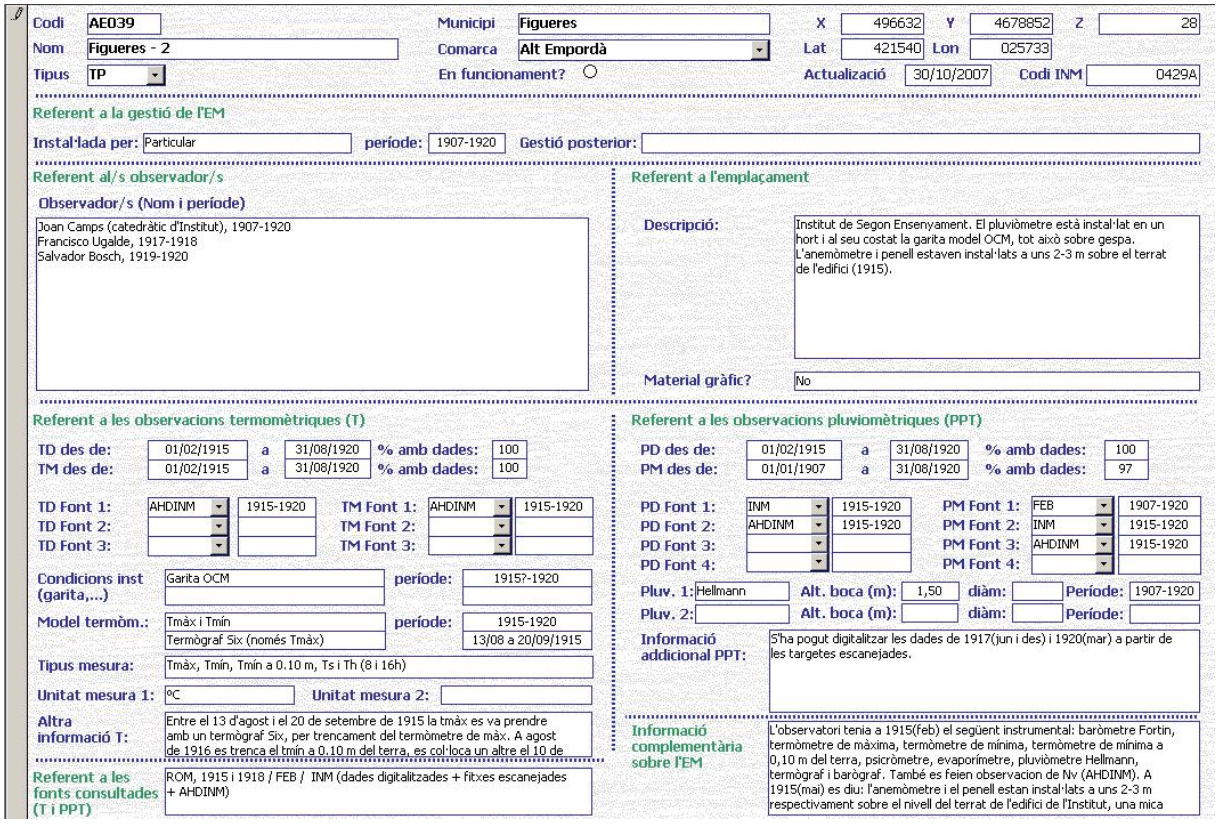

Figura 4. Formato de una ficha de METADEM. Ejemplo para el caso de la estación meteorológica de Figueres (l'Alt Empordà).

Para series de precipitación se incorpora un sexto nivel, dado el carácter dicotómico o discreto de la variable. Este nivel incluye, por ejemplo, algoritmos para detectar cambios en los métodos de observación, es decir, en la anotación del dato de la precipitación o pruebas de control relativo entre estaciones cercanas para discriminar meses con precipitaciones nulas de meses sin observaciones. Una vez finalizado el proceso de análisis de calidad, cada valor es etiquetado como válido o no válido, en función de si ha pasado o no los distintos niveles, y tiene que ser un técnico/climatólogo quien ratifique la validez final del registro.

Finalmente, el análisis de homogeneidad pretende asegurar que las fluctuaciones que sufre una determinada variable a lo largo del tiempo sean provocadas únicamente por las condiciones meteorológicas o climáticas existentes y no dependen de factores externos. Actualmente, el SMC participa en la acción COST ES0601 HOME (*Advances in Homogenisation of Climate Series: An integrated Approach*, http://www.homogenisation.org) que tiene como objetivo definir unos criterios uniformes para el análisis de homogeneidad de series climáticas. Los resultados de este proyecto contribuirán a obtener unos resultados de mayor calidad. Sin embargo, algunas de las series ya han sido sometidas al análisis de calidad y homogeneidad a modo de test con resultados satisfactorios (Prohom et al., 2008). A pesar de todo, hasta que no se finalice la fase de obtención de las series, no se aplicará todo el proceso de manera global. Será entonces cuando se dispondrá de la *Base de Dades de Sèries CLImàtiques de Catalunya*, BDSCLIM.

A modo de resumen, la Figura 5 muestra la totalidad de la metodología utilizada en forma de diagrama.

4 Discusión y conclusiones

En este artículo se ha presentado el proyecto que se está llevando a cabo desde el área de climatología del *Servei Meteorològic de Catalunya* para la generación de una base de datos de registros climáticos de Cataluña. A pesar de que parezca una cuestión que debería de haber sido resuelta hace tiempo, las vicisitudes históricas y el escaso peso que la climatología ha tenido históricamente en la estructura de funcionamiento de los distintos servicios meteorológicos hacen que sea una tarea que queda todavía pendiente.

De los distintos pasos que se han diseñado para conseguir el objetivo final, buena parte de los esfuerzos se han centrado hasta ahora en la obtención del máximo de información sobre el metadato de cada observatorio meteorológico, así como en la mejora de la cobertura temporal de las series de temperatura y de precipitación diarias. Fruto de este proceso, sobre las series presentes en el Banco Nacional de datos de AEMET, se ha conseguido ya

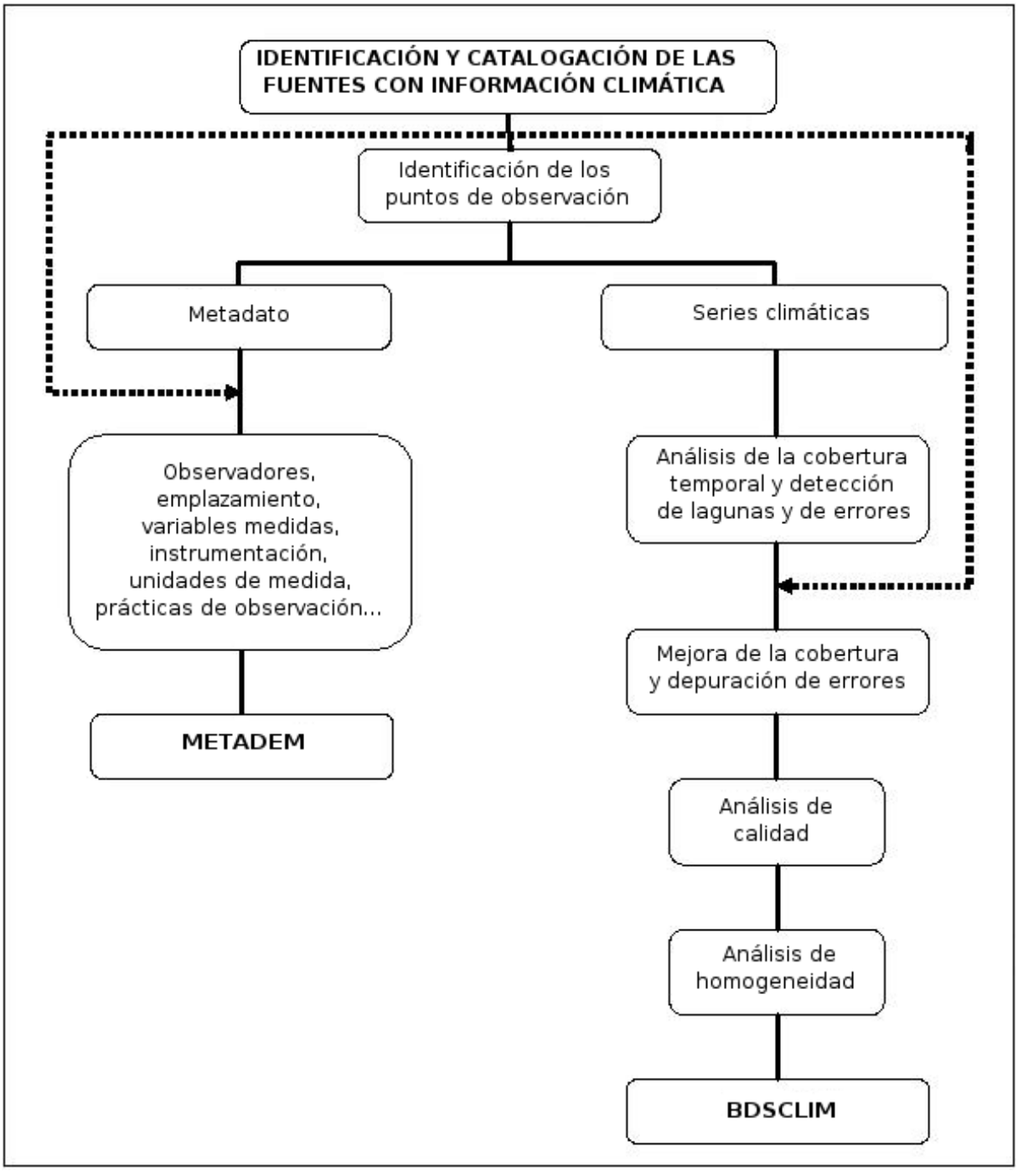

Figura 5. Esquema de la metodología de trabajo para la creación de una base de datos de metadatos y de series climáticas. La línea de puntos indica el momento en el cual se aporta el volumen máximo de información sobre el metadato y las series climáticas, obtenida a partir de la identificación de las fuentes con información climática.

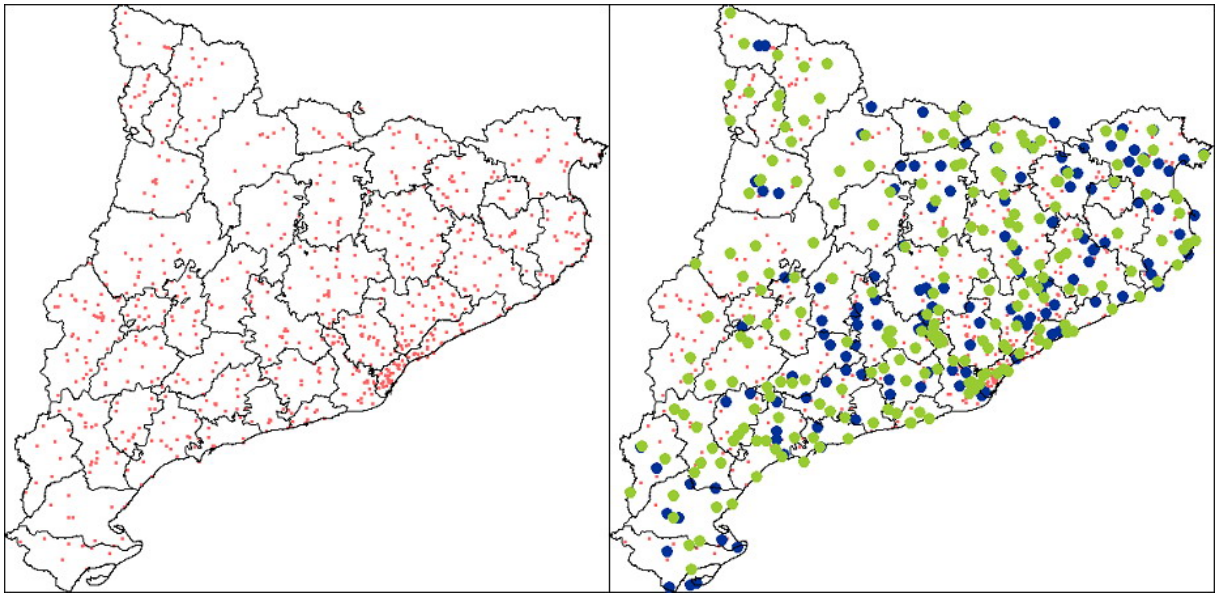

Figura 6. Comparativa entre el número y distribución inicial de los puntos de observación presentes en el Banco Nacional de Datos de AEMET (izquierda) y los nuevos puntos detectados (derecha y puntos azules) y los que han visto mejorada la cobertura temporal de sus series (derecha y puntos verdes). Periodo 1860-2005.

mejorar la cobertura temporal de unas 200 series y se han detectado unas 150 nuevas (Figura 6).

En cuanto a la recopilación de la información sobre el metadato, por primera vez se podrá disponer de una base de datos completa donde se podrá acceder a toda esa información disponible sobre el historial de cada uno de los observatorios meteorológicos que existen y han existido en Cataluña. A parte del beneficio que esta tarea tiene sobre la mejora de la calidad final de los registros climáticos, también es indudable la importancia que tendrá para la recuperación del patrimonio científico de Cataluña. A pesar de que la metodología a seguir para conseguir el objetivo final está bien definida, incluyendo el análisis de calidad y homogeneidad de los registros, hay que ser conscientes de que la base de datos climática de Cataluña estará en continua evolución, y sujeta al descubrimiento de nuevas fuentes climáticas.

En definitiva, se trata de un proyecto que encaja plenamente con los mandamientos legales del SMC (mantener la *Base de Dades Meteorològica de Catalunya* y promover estudios para el mejor conocimiento de su clima y meteorología) y se inscribe en las líneas de actuación de la ciencia climática contemporánea.

Referencias

Aguilar, E., Auer, I., Brunet, M., Peterson, T. C., y Wieringa, J., 2003: Guidance on metadata and homogenization, WMO-TD No. 1186, (WCDMP-No. 53), pp. 51.

Batlló, J., 2000: Catàleg del fons històric del Servei Meteorològic de Catalunya, Institut Cartogràfic de Catalunya. Cartoteca de Catalunya, Barcelona.

Brunet, M., Saladié, O., Jones, P. D., Sigró, J., Aguilar, E., Moberg, A., Walther, A., Lister, D., López, D., y Almarza, C., 2006: *The development of a new daily adjusted temperature dataset for Spain (1850-2003)*, Int J Climatol, **26**, 1777–1802.

Barriendos, M., 2001: *Francesc Salvà i Campillo (1751-1828). En record a la seva figura i tarannà científic en el 250è aniversari del seu naixement*, ACAM: VII Jornades de Meteorologia, **VII**, 13–22.

Barriendos, M. y Peña, J. C., 2001: Anàlisi del potencial meteorològic i climàtic dels fons documentals "Servei Meteorològic de Catalunya" i "Eduard Fontserè" dipositats a l'Institut Cartogràfic de Catalunya, Memòria, Barcelona.

Barriendos, M., Gómez, B., y Peña, J. C., 1997: Old series of meteorological readings for Madrid and Barcelona (1780-1860). Documentary and observed characteristics. A Advances in Historical Climatology in Spain, Martín-Vide J. (ed.). Oikos-Tau, Barcelona, 157-172.

Prohom, M. J., 2006: *La contribución de la Sociedad Astronómica de Barcelona en la difusión de las observaciones meteorológicas en Catalunya (1910-1923)*, Invest Geogr, **40**, 141–155.

Prohom, M. J., Esteban, P., Herrero, M., Mestre, O., y Aguilar, E., 2008: *Analysis of Catalan, Andorran and French temperature series from the early 20th century to the present using different homogenisation approaches*, Geophysical Research Abstracts, **10**, EGU General Assembly 2008.

Roca, A., Batlló, J., y Arús, J., 2004: *Eduard Fontserè i Riba. Promotor de la meteorologia professional Catalana*, ACAM: X Jornades de Meteorologia, **X**, 11–63.

Rodríguez, R., Barriendos, M., Jones, P. D., Martín-Vide, J., y Peña, J. C., 2001: *Long pressure series for Barcelona (Spain). Daily reconstruction and monthly homogenization*, Int J Climatol, **21**,

1693–1704.

Salvà, F., 1780-1824: Taules Meteorològiques, Arxiu de la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona, ARAMB, vols. 3.

Sureda, V., 2003: *Hermenegildo Gorría: la seva obra en relació amb la meteorologia catalana*, ACAM: IX Jornades de Meteorologia, **IX**, 11–63.