

RECONSTRUCCIÓN CLIMÁTICA Y METEOROLÓGICA DE VALENCIA.
ANÁLISIS SINÓPTICO DURANTE TRES INUNDACIONES DEL RÍO TURIA.
EARLY INSTRUMENTAL PERIOD (EIP) MODERN INSTRUMENTAL PERIOD
(MIP) S. (XIX-XX)

Carlos MUEDRA ROYO
Departament de Geografia Física. Universitat de València

RESUMEN

Estudio sobre tres inundaciones acaecidas en el *Early Instrumental Period* (EIP) y el *Modern Instrumental Period* (MIP) en la ciudad de Valencia. El estudio se enmarca dentro de la especialidad de la Climatología Histórica. Se ha realizado una reconstrucción sinóptica de datos instrumentales encontrados en archivos históricos y prensa diaria de la ciudad de Valencia, además de los datos de presión y precipitación del Observatorio Astronómico y Meteorológico de su Universidad. Finalmente se procedió al análisis comparativo entre una situación sinóptica causante de graves inundaciones en el S. XX con tres inundaciones del S. XIX, con el objetivo de detectar analogías que permitan definir situaciones de riesgo de inundación en el futuro.

Palabras clave: Inundaciones, Early Instrumental Period, Modern Instrumental Period, Climatología Histórica, Reconstrucción Sinóptica, Analogías, Situaciones de Riesgo.

ABSTRACT

Study on three floods occurred in the Early Instrumental Period (EIP) and the Modern Instrumental Period (MIP) in the city of Valencia. The study is focused within the specialty of the Historical Climatology. A synoptic reconstruction of found instrumental data has been made in historical archives and presses daily of the city of Valencia, in addition to the data of pressure and precipitation of the Astronomic and Meteorology Observatory of its University. Finally one came to the comparative analysis between one synoptic situation causes from serious floods in S. XX with three floods from S. XIX, with the objective to detect analogies that allow to define situations of risk of flood in the future.

Key words: Floods, Early Instrumental Period, Modern Instrumental Period, Historical Climatology, Sinoptical Reconstruction, Analogies, Hazard Situations.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio se centró en la recopilación de información climática y meteorológica de Valencia durante el siglo XIX, con el objetivo de realizar la reconstrucción sinóptica durante tres inundaciones del río Turia dentro del *Early Instrumental Period* (EIP) y el *Modern Instrumental Period* (MIP). La finalidad principal de esta investigación con un carácter eminentemente recopilatorio ha sido ampliar las bases de datos de los centros de investigación climática especializados en esta materia. Con esta actividad se podrán mejorar paulatinamente

los estudios sobre variabilidad climática así como la reconstrucción de episodios meteorológicos extremos, aspectos de sumo interés considerando el escenario de cambio climático que nos depara el futuro próximo y las importantes incertidumbres todavía por dilucidar sobre su interacción con esos comportamientos climáticos de carácter natural.

2. OBJETIVOS

A grandes rasgos, estaríamos hablando de la recuperación de series de observación meteorológica del período instrumental moderno en el siglo XIX. Se intenta dar a conocer a la comunidad científica la utilidad de series temporales del período instrumental moderno que no han sido registradas en los centros de investigación actuales y que pueden dar lugar a la aparición de fenómenos atmosféricos severos, susceptibles de generar riesgos ambientales desconocidos en el período instrumental contemporáneo. En el caso de la ciudad de Valencia, el objetivo principal ha sido la evaluación de tres inundaciones importantes del río Turia acaecidas en el siglo XIX, período donde se produjeron anomalías climáticas de consideración y sus analogías la última inundación del río Turia el 14 de octubre de 1957.

3. METODOLOGÍA

En la presente se muestra un método de trabajo basado en la reconstrucción estadística y cartográfica de series temporales de precipitación y presión del período instrumental moderno. Se han utilizado diferentes fondos de datos y herramientas a la hora de reconstruir la climatología antigua de Valencia y sus inundaciones.

Véase: Archivos históricos municipales, prensa diaria de la época, boletines meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología, series climáticas de presión a escala europea, observaciones en Carcaixent de Mossen Bodí Cangrós, serie de precipitaciones medias mensuales 1837-1879, cálculo de índices estadísticos, reconstrucción cartográfica por medio del programa cartográfico Surfer 8.0 y presentación de gráficas por medio del programa estadístico Grapher 5.0.

3.1. Recopilación de datos

En primer lugar se realizó un vaciado bibliográfico del archivo histórico de la Universidad de Valencia. Se estableció una búsqueda sistemática de los documentos relacionados con la temática climática e inundaciones, que permitió a partir de fuentes secundarias, detectar las fechas de las inundaciones en las Actas Municipales de la ciudad.

La prensa utilizada en la recopilación de variables climáticas se centró en tres títulos: Diario de Valencia, Mercantil Valenciano-Levante y Las Provincias. Actualmente se están recopilando a través de las tablas meteorológicas publicadas diariamente series temporales no continuas pero de gran fiabilidad: 1790-1792, 1804-1808, 1812-1822, 1824-1834, 1834-1900. El Instituto Nacional de Meteorología con su Centro Territorial en Valencia, cedió los datos de precipitación media mensual desde su institucionalización como tal. Los datos comprenden los siguientes años 1859-2004.

Una vez ordenados los datos de presión y precipitación de Valencia, se procedió a la recopilación de datos de presión de diferentes observatorios de Europa y España desde 1837. El método de trabajo se centró en comparar las series temporales que interesaban de cada

observatorio y contrastarlas con los datos recopilados en la ciudad de Valencia. De cada observatorio se estudió el comportamiento de la presión días antes y durante la inundación. Principalmente se buscaron indicios que permitieran certificar anomalías a escala sinóptica.

Los datos de presión a escala europea y estatal fueron aportados por (BARRIENDOS, 2005). Son quince observatorios que recogen datos de presión diarios desde 1780-1890. Gracias a la disponibilidad de datos diarios, se han podido reconstruir mapas sinópticos diarios correspondientes a eventos de lluvia torrencial causante de inundaciones catastróficas en la ciudad de Valencia o sectores cercanos.

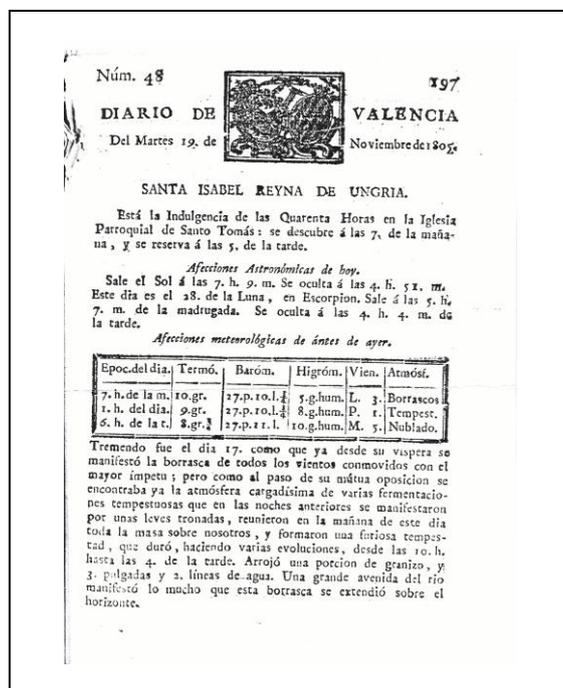


Fig.1. Observaciones del diario de Valencia de noviembre 1805.

Las inundaciones estudiadas se centraron en el río Turia. A partir del manuscrito elaborado por Mossen Salvador Bodí Cangrós, basado en las Observaciones Meteorológicas de Carcaixent desde 1837-1879, se pudo extraer la serie mensual de precipitación media allí publicada que ofrecía valiosa información. Se utilizaron básicamente los datos de precipitación ya que los datos de presión no aparecían diariamente. Estas observaciones sirvieron para poder contrastar los datos de la Universidad de Valencia y verificar su fiabilidad (MANUSCRITO ORIGINAL BIBLIOTECA HISTÓRICA UV, 1880. núm. 510).

3.2. Representación gráfica

En la investigación se utilizó el programa estadístico Golden Software Grapher 5.0. Este programa permite una mayor facilidad en el tratamiento de datos de series temporales pluriseculares, además de poseer una gran aplicabilidad en materia climática. Las gráficas obtenidas tienen la ventaja de su visualización fácil e inmediata, lo que permite una presentación de los datos sencilla y elegante.

AÑO	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOT
1837	70,0	0,0	162,0	25,0	2,0	1,0	0,0	6,0	24,0	174,0	97,0	23,0	584,0
1838	38,0	44,0	0,0	43,0	3,0	0,0	0,0	0,0	16,0	250,0	22,0	24,0	440,0
1839	26,0	0,0	16,0	128,0	28,0	0,0	0,0	2,0	0,0	119,0	8,0	4,0	331,0
1840	1,0	124,0	157,0	26,0	2,0	1,0	50,0	2,0	0,0	82,0	1,0	65,0	511,0
1841	0,0	12,0	6,0	0,0	4,0	30,0	60,0	8,0	16,0	0,0	25,0	29,0	190,0
1842	9,0	37,0	26,0	30,0	34,0	2,0	8,0	58,0	6,0	270,0	20,0	131,0	631,0
1857	8,0	420,0	94,0	0,0	70,0	0,0	34,0	22,0	74,0	50,0	172,0	62,0	1006,0
1858	52,0	92,0	42,0	0,0	22,0	0,0	88,0	48,0	240,0	98,0	84,0	11,0	777,0
1883	7,2	6,8	37,8	62,2	45,4	14,0	24,0	2,4	2,3	119,6	83,4	35,4	440,5
1884	1,8	33,0	183,0	43,6	57,1	21,6	9,0	59,4	351,4	169,4	343,0	16,4	1288,7
1885	65,4	19,4	125,4	89,6	2,0	182,9	2,4	3,4	107,0	29,0	1,8	59,8	688,1
1895	5,9	30,9	31,9	20,3	46,7	54,6	8,5	10,8	213,2	42,3	6,1	10,1	481,3
1896	27,9	50,7	18,2	13,3	36,8	10,7	12,8	54,0	11,2	41,8	48,4	11,9	337,7
1897	52,6	69,4	0,0	27,1	37,2	6,1	7,8	0,0	31,0	49,6	508,9	33,6	823,3

Tabla.1. EXTRACTO DE LA SERIE DE PRECIPITACIONES TOTALES DE CARCAIXENT Y VALENCIA 1837-2004.

Los datos utilizados en la elaboración de las gráficas pertenecen a dos observatorios: Carcaixent (MOSSÉN BODÍ CANGRÓS, 1880) que abarca los datos de precipitación desde 1837 hasta 1879 y el observatorio de la Universidad de Valencia desde 1859 hasta 1937 y los datos aportados por el Centro Meteorológico Territorial de Valencia a partir de 1937 hasta el año 2004. Al no tener todavía elaborada la serie de precipitación temporal de la ciudad de Valencia, se procedió a homogeneizar las series de los dos observatorios y poder evaluar así el comportamiento de las inundaciones acaecidas en aquel período. Se representaron distribuciones de frecuencia de las precipitaciones medias anuales de Valencia, así como las distribuciones mensuales de precipitación del período comprendido entre 1837-2004.

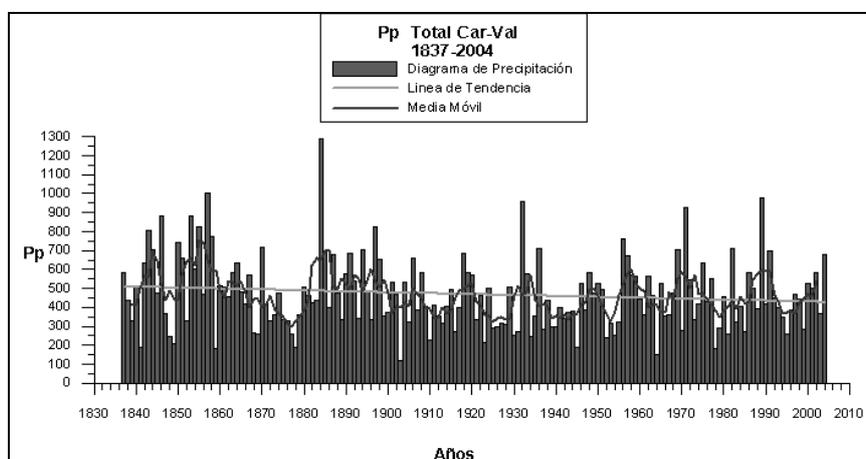


Fig.2. Gráfica de precipitación de Carcaixent y Valencia para el período 1837-2004.

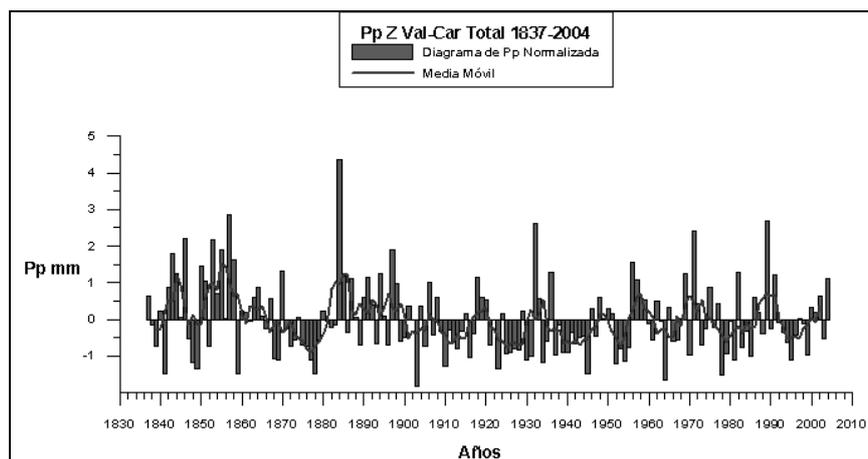


Fig.3. Gráfica de precipitación normalizada de Carcaixent y Valencia. 1837-2004.

3.4. Representación sinóptica

Básicamente la utilización de cartografía sinóptica se realizó a través de un SIG (*Golden Software Surfer 8.0*) y (*ArcGis*), con muy buenos resultados debido a su gran aplicabilidad en materia climática. Mediante los datos de presión obtenidos de 14 observatorios, dentro de los cuales tenemos datos de ciudades españolas (Barcelona, Valencia, Madrid y San Fernando), se procedió por medio del programa cartográfico *Surfer* y *ArcGis* a la interpolación de las isóbaras entre todos los observatorios europeos y estatales para poder cartografiar la configuración sinóptica durante las inundaciones. Con la reconstrucción a escala sinóptica se ha pretendido mejorar la previsión climática y dar muestra que los datos históricos son válidos para poder detectar episodios climáticos extremos.

Las máscaras utilizadas para la elaboración de los mapas son a escala europea y se obtuvieron gracias a la colaboración de (TORNERO y RODRÍGUEZ 2005). La cartografía sinóptica de inundaciones se realizó en mapas diarios.

4. RESULTADOS

4.1. Reconstrucción de la Cartografía Sinóptica de tres inundaciones del río Turia y Júcar en el siglo XIX en la provincia de Valencia

La reconstrucción de mapas sinópticos a partir de diferentes datos de presión histórica, se utiliza con el propósito de evaluar el comportamiento de la atmósfera en diferentes periodos de inundación en la provincia de Valencia.

La función de interpolación *Kriging* ya viene integrada dentro del programa cartográfico, permitiendo un manejo rápido y sencillo, que permite una visualización clara de las isolíneas representadas. Además de la interpolación se realizaron extrapolaciones para poder confeccionar los mapas e integrarlos dentro de la escala. Los datos de presión utilizados fueron cedidos por (BARRIENDOS, 2005). Hay datos de presión de todos los eventos analizados y se han seleccionado dependiendo del año los días más representativos de las inundaciones del río Turia.

4.1a. Reconstrucción sinóptica atmosférica del 16 de noviembre de 1805.

Las continuas precipitaciones que se registraron en la ciudad de Valencia y su provincia durante el mes de noviembre de 1805 han sido localizadas en el Diario de Valencia gracias a fuentes secundarias (ALMELA I VIVES, 1957). La riada del Turia se produjo exactamente el día 17 de noviembre de 1805 después de varias jornadas con precipitaciones torrenciales que continuaron durante todo el mes de noviembre, registrándose valores de precipitación media extraordinarios. El día 17 de noviembre la precipitación registrada fue de 3 pulgadas y 2 líneas francesas, equivalentes a una precipitación de 85,7mm desde las diez horas de la mañana hasta las cuatro de la tarde. La intensidad y cantidad de las precipitaciones pudo ser mayor en puntos de la cabecera del río Turia pero no se han localizado datos de precipitación.

La precipitación media total del mes de noviembre resulta una de las mayores registradas en Valencia, con 359,7mm, por detrás de los 508,9mm de noviembre de 1897. La continuidad de las precipitaciones a principios del mes de noviembre, sumado a un período intermedio donde las precipitaciones se acentuaron, adquiriendo un carácter torrencial, propició una serie de circunstancias favorables para la avenida del Turia (*Diario de Valencia*, 1805).

La situación sinóptica en superficie se aprecia en el mapa elaborado para el día 16 de noviembre de 1805. Se observan tres centros de acción importantes: una baja no muy profunda situada en latitudes escandinavas más septentrionales con presiones cercanas a los 1000 mb, un anticiclón potente de bloqueo que se alarga desde las Islas Británicas por el Oeste hasta Italia y una baja en superficie con un gradiente de presión entre 1012 y 1014 mb que abraza a la Península Ibérica. La disposición del anticiclón provoca una situación de bloqueo importante, pudiendo ser la causa principal de la abundancia de las precipitaciones en la ciudad de Valencia y su provincia. Los vientos dominantes provienen del sector sudeste afectando a la vertiente mediterránea de la península, centrándose la baja entre África y Murcia.

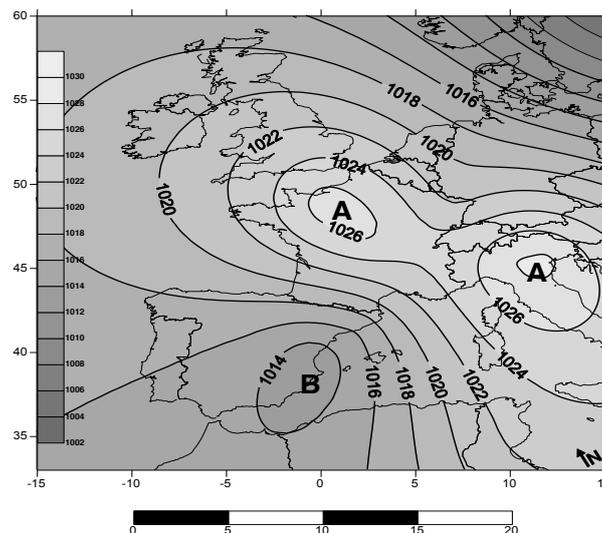


Fig.4. Mapa sinóptico del 16 de noviembre 1805.

Es probable que la situación de baja en superficie fuera acompañada durante todo el mes por vaguadas de aire frío situadas a 5.000 metros y 1.500 metros de altura. La superposición de las diferentes capas normalmente provoca una inestabilización profunda de las condiciones

meteorológicas, que acompañadas de vientos húmedos y temperaturas del mar relativamente altas, pueden en ocasiones generar episodios de esta índole.

4.1.b. Reconstrucción sinóptica atmosférica del 23 de febrero de 1857.

Las noticias de la prensa diaria de la época reflejan una gran importancia de las precipitaciones torrenciales producidas durante la última semana de febrero de 1857. Las precipitaciones en toda la comarca de la Ribera, Vall d'Albaida, el Comtat, la Safor y l'Horta de Valencia se vieron afectadas por un temporal de levante con características similares a los temporales de la estación otoñal en cuanto a volumen de precipitación; llegándose a alcanzar precipitaciones en el mes de febrero en Carcaixent de 420 mm. Los diarios de la época hablan de un temporal intenso, con vientos fuertes y temporal marítimo, con precipitaciones persistentes durante casi diez días y varias crecidas del río Turia y Júcar. Las informaciones sobre inundaciones y pérdidas de embarcaciones son abundantes, lo que hace pensar que el temporal de levante adquirió una violencia desconocida para la época del año. (ALMELA i VIVES, 1957).

El Diario Mercantil de Valencia detalla los problemas de las precipitaciones que causaron en la ciudad de Valencia y sus comarcas. El inicio del temporal después de varios días de lluvia, se incrementó a partir del 23 de febrero de 1857 y se alargó hasta el uno de marzo de 1857. Hasta la fecha no se poseen datos de precipitación diaria que puedan reflejar la intensidad del temporal. (Diario Mercantil de Valencia, 1857). La figura 5 refleja una situación típica de jornadas otoñales. La ubicación de un anticiclón potente de bloqueo, aparentemente parece el causante de las precipitaciones tan persistentes. Se aprecia la formación de una baja con presiones altas. Esta pequeña inflexión se divide en dos: una situada en el golfo de Valencia y la otra con presiones más bajas en el golfo de Gibraltar.

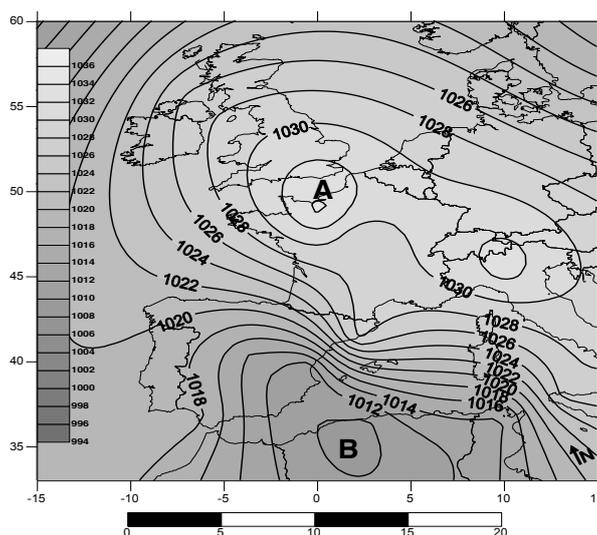


Fig.5. Mapa sinóptico de febrero de 1857

La hipótesis principal para poder discernir el por qué de estas precipitaciones, pudo estar provocado por la coincidencia entre un régimen de vientos de largo recorrido y un embolsamiento de aire frío en las capas altas de la atmósfera. Según se aprecia en el recorrido de las isobaras, nacen directamente desde Túnez impulsando vientos del sector sudeste muy húmedos. Las zonas más afectadas pueden observarse en el mapa sinóptico de la figura 5,

donde la costa de Tarragona y mitad norte del País Valencià están más expuestas a los vientos del sudeste, que inciden directamente.

El temporal de levante que asoló en un mes tan poco propicio como es el de febrero la costa mediterránea, se caracterizó por la formación de una baja en superficie situada en el golfo de Gibraltar y un anticiclón de bloqueo centrado en Centro Europa, que acompañado por un probable embolsamiento de aire frío en las capas altas de la atmósfera pudo ser el causante de la persistencia e intensidad de las precipitaciones en la provincia de Valencia.

4.1.c. Reconstrucción sinóptica atmosférica del 10 de noviembre de 1897.

Las inundaciones producidas por el temporal de levante el 10 de noviembre de 1897 causaron numerosos estragos en la todo el territorio valenciano. La zona más afectada por el temporal (Mercantil Valenciano, 1897), estuvo centrada en la ciudad de Valencia y prácticamente en toda su mitad norte.

El mes de octubre se caracterizó por un comportamiento muy húmedo en toda la provincia, con precipitaciones que no llegaron a superar en Valencia la media mensual. Se registraron 49,6mm los últimos días del mes de octubre que sumados a los 508,9mm que se registraron en la primera quincena de noviembre supone uno de los episodios con mayor volumen de agua precipitada en la ciudad de Valencia. Pero al contrario de lo que cabría pensar la precipitación máxima en veinticuatro horas no se produjo el 10 de noviembre, día de la inundación, si no el día 12 de noviembre con 350mm, uno de los récords de precipitación más importantes en la ciudad de Valencia.

La situación sinóptica para el día diez de noviembre muestra las similitudes con las otras situaciones sinópticas estudiadas anteriormente. Se puede apreciar una baja situada al norte de África con dos anticiclones de bloqueo que no permiten su movimiento, propiciando una situación de estancamiento, responsable de la persistencia de las precipitaciones.

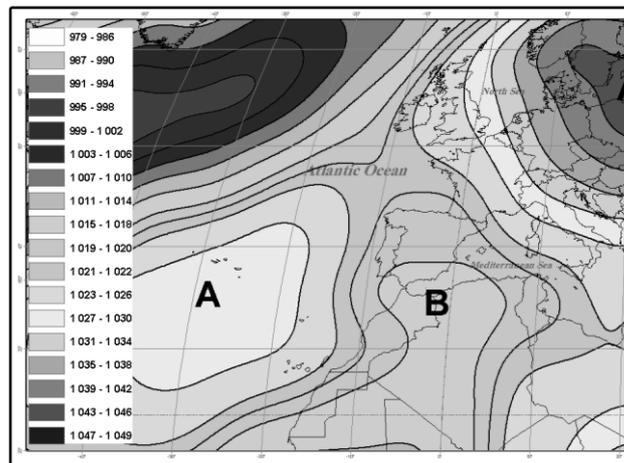


Fig.6. Mapa sinóptico del 10 de noviembre de 1897.

A su vez el régimen de vientos pertenece al sector de SE-E con un recorrido marítimo importante donde el aporte de humedad ejerce un papel primordial en la generación de precipitaciones en la vertiente oriental de la Península Ibérica. Las presiones en el centro de la borrasca son relativamente altas entre los 1011 y 1014mb. Probablemente esta situación estaría acompañada de una vaguada en altura ejerciendo el efecto disparo en la generación de precipitaciones tan abundantes e intensas.

5. CONCLUSIONES

La reconstrucción de mapas isobáricos, es el resultado final de un estudio basado en el análisis de las precipitaciones y en el comportamiento sinóptico de tres inundaciones del río Turia en el siglo XIX. Por medio de mapas de isobaras reconstruidos a partir de datos de presión de diferentes observatorios europeos se pudieron determinar los centros de acción principales que interactuaban durante los días de la inundación.

En el ámbito profesional de la meteorología la reconstrucción de mapas isobáricos a partir de datos de presión histórica puede utilizarse en la comparación con situaciones atmosféricas del siglo XX, y determinar analogías que posibiliten un mayor conocimiento de fenómenos que provocan inundaciones. En ningún caso se ha pretendido utilizar los mapas aquí elaborados como referente para los centros oficiales dedicados a la observación y modelización meteorológica. La finalidad principal consistió en detectar los centros de acción: bajas en superficie, anticiclones, dirección del viento y persistencia. Los resultados obtenidos fueron comparados con una situación sinóptica del siglo XX, como ejemplo se puede apreciar en la figura 7. el mapa sinóptico del 14 de octubre de 1957.

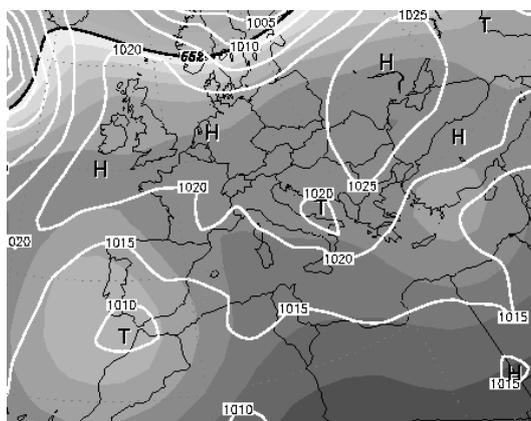


Fig.7. Mapa sinóptico del 14 de octubre de 1957.

Todos los episodios analizados guardan ciertas similitudes y se rigen por un mismo patrón; ofreciendo resultados satisfactorios. En todos los episodios se registraron características clásicas de precipitación torrencial de la época otoñal. Un anticiclón Centro Europeo, una baja entre el Golfo de Cádiz y Argelia (dependiendo del episodio), vientos húmedos de levante que recorren todo el mediterráneo desde Túnez, la dirección del viento de los sectores SE-E y una probable vaguada en altura o embolsamiento de aire frío que pudo ser el factor principal en la formación de la baja en superficie en los episodios del siglo XIX. Así sucedió en los episodios del siglo XX donde el embolsamiento estuvo asociado a la configuración de la baja y a la generación de las precipitaciones intensas.

8. AGRADECIMIENTOS

Mariano Barriendos Vallbé (UB) director del proyecto de Tesis Doctoral, Javier Martín Vide (UB) codirector, Alejandro Pérez Cueva (UV) y en especial a Marta por su apoyo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ALBEROLA ROMÀ, A. (2004). Oscilaciones climáticas y coyuntura agrícola en tierras valencianas durante el reinado de Felipe V. En *Felipe V y su tiempo*. I Congreso Internacional. Instituto Fernando El Católico (C.S.I.C.), Diputación de Zaragoza, pp. 201-224.
- ALMELA VIVES, F. (1957). *Las riadas del Turia (1321-1949)*. Biblioteca la Nau, Universitat de València, Valencia.
- BARRIENDOS, M. (1994). La climatología del Regne de València en els últims segles a través de les inundacions catastròfiques, en PEREZ CUEVA, A. (dir.): *Atlas climàtic de la Comunitat Valenciana (1961-1990)*, Generalitat Valenciana, Valencia, pp. 22-23.
- BARRIENDOS, M. (1996-1997). "El clima histórico de Catalunya (siglos XIV-XIX). Fuentes, métodos y primeros resultados", *Revista de Geografía*, 30-31, Universitat de Barcelona, pp. 69-96.
- BERTOMEU, J. R.; GARCÍA BELMAR, A. (eds.). (2002). *Obrint les caixes negres*. Col·lecció d'instruments de la Universitat de València. València, Universitat de València, pp. 460.
- BODÍ CANGRÓS S. (1880). *Apreciaciones sobre meteorología, o sea, la exposición de teorías en el importante ramo de las ciencias físicas deducidas de las observaciones atmosféricas practicadas durante toda la vida de su autor*. Manuscrito original conservado en la Biblioteca de la Universidad de València. (núm. 510).
- Diario de Valencia*. (1790-1834). Biblioteca la Nau, Universitat de València, Valencia.
- Diario Mercantil Valenciano*, 1 a 30-11-1845, 1 a 30-11-1855, 1-02-1857 a 4-03-1857, 18-10-1864 a 11-11-1864, 21-09-1870 a 6-10-1870. Universitat de València.
- FONTANA TARRATS, J. M. (1978), *Historia del clima en el litoral mediterráneo: Reino de Valencia más Provincia de Murcia*. Biblioteca Universitat de València, 206 pp. Obra inédita, mecanografiada.
- Las Provincias*, 25-09-1864 a 3-10-1864. Universitat de València.
- LÓPEZ PIÑERO J. M (et. al.). (1998). *Actividad Científica valenciana de la Ilustración*. vol. I. Biblioteca de Humanitats, Universitat de València, Valencia.
- MARTÍN VIDE, J. (2002). *El temps i el clima*. Barcelona, Departament de Medi Ambient y Rubes, pp. 127.
- MARTÍN-VIDE, J. (1997). *Avances en Climatología Histórica en España*. Oikos-Tau, Barcelona, pp. 223.
- MONTÓN CHIVA, E, (1997). *¿Hacia un cambio climático?: la evolución del clima Mediterráneo desde el siglo XIX*. Fundación Dávalos-Fletcher, 520 pp.
- PÉREZ CUEVA, A. y ARMENGOT SERRANO, R. (1983). "El temporal de octubre de 1982 en el marco de las lluvias torrenciales en la cuenca baja del Júcar". *Cuadernos de Geografía*, vol. 32-33, pp. 61-68.
- PERIS ALBENTOSA, T. (2001). Història de la Ribera, L'escenari i els protagonistes. Bromera, vol. I, pp. 99-120, 191-198, apéndices 10, 11 y 24.
- POLOP J. A. (2003). *Manuel Irazo Benedito: un pionero de la meteorología valenciana*.
- RODRIGO, F. S. (1994). *Cambio climático natural. La Pequeña Edad del Hielo en Andalucía. Reconstrucción del clima histórico a partir de fuentes documentales*. Granada: Departamento de Física Aplicada, Universidad de Granada, Tesis inédita.
- 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". *International Journal of Climatology*, 21, pp. 1693-1704.
- TARAZONA Y BLANCH IGNACIO (1893). "Treinta años (1864-1893) de observaciones efectuadas y deducidas en la Universidad de Valencia". Asociación Española para el progreso de las ciencias. Sección 2ª-Astronomía y Física del Globo. Granada. pp. 31.

RECONSTRUCCIÓN CLIMÁTICA Y METEOROLÓGICA DE VALENCIA. ANÁLISIS SINÓPTICO DURANTE TRES INUNDACIONES DEL RÍO TURIA...

TEN ROS A. (1980). "Un intento de renovación científica en la universidad del s. XVIII. La cátedra de química de la UV". *Llull*, 5, pp. 133-148.

TEN ROS A. (1984b). "El primer observatorio astronómico universitario en la España moderna". *Estudi, Guía de la Universidad del Valencia*, 17, pp. 20-22.

TEN ROS A. (1984c). "Vicent Blasco, modernitzador de la UV". *Estudi, Guía de la Universidad de Valencia*, 17, pp. 10-11.

OTRAS REFERENCIAS

BARRIENDOS VALLBÉ, M. (2005). Datos de presión diaria de Europa: Noviembre 1805, octubre 1845, noviembre 1855, febrero 1857, noviembre 1864, septiembre 1870.

Centro Meteorológico Territorial de Valencia: Datos de precipitación media mensual y anual (1923-2004). CMTV.

Observatori Astronòmic de la Universitat de València: Datos de precipitación media mensual y anual (1858-1923). Universitat de València, CMTV.