

Valores máximos de precipitación en los municipios de Castelló y Benicàssim

Fernando Ginés Llorens*
Miguel Ángel Cerdán Pérez**

Introducción

El clima de la Provincia de Castelló, situada en el tercio Este de la península Ibérica, ofrece una gran diversidad de matices dentro unas características típicamente mediterráneas (Ministerio de Medio Ambiente, 1999; Sancho Comins, 1982). En dicha variabilidad tiene especial influencia la orografía del terreno, apareciendo ciertos rasgos de continentalidad en las comarcas del interior.

El régimen pluviométrico muestra una gran irregularidad, destacando con frecuencia la influencia de temporales de gran intensidad. Así, a menudo, aunque a veces con carácter muy local, se registran importantes cantidades de precipitación en 24 horas, cuyos valores máximos pueden alcanzar los 150 mm y, extraordinariamente, incluso los 300 mm.

En general, estos fenómenos meteorológicos se producen durante los meses otoñales, aunque también pueden darse en la segunda mitad de primavera y al final del verano. Sin embargo, es en el otoño y especialmente en el mes de octubre cuando son más propicias estas situaciones.

No se puede establecer una única causa como generadora de estos sucesos tan extremos. Aparece como condición necesaria, aunque no siempre suficiente, una perturbación en la troposfera media o alta, bien sea vaguada o bien sea cerrada con un núcleo de aire frío ("gota fría") (Pérez Cueva, 1995). Otros factores que unidos a este fenómeno favorecen las lluvias intensas son (Quereda Sala, 1989):

- Una temperatura superficial del agua del mar relativamente cálida que contrasta con la atmosférica y que favorece, por tanto, los movimientos convectivos. Es por ello que la mayor parte de estos episodios se producen en los meses de otoño que es cuando existe una mayor diferencia entre ambas temperaturas.
- Un área depresionaria superficial centrada sobre el Norte de África. El giro ciclónico de estas borrascas favorece la vección de aire cálido y muy húmedo de procedencia marítima. Las situaciones de mayor inestabilidad son aquellas en las que se combinan un gran recorrido de los vientos sobre el mar con una dirección de incidencia sobre la costa NE-NNE, ya que en este caso los efectos friccionales son máximos.

* Licenciado en Ciencias Químicas.

** Licenciado en Historia y profesor de educación secundaria.

El objetivo de este trabajo ha sido, tras describir las mayores inundaciones sufridas por Castelló, determinar mediante tratamiento estadístico las máximas precipitaciones que pueden ocurrir en la zona para diferentes periodos de retorno.

Los datos utilizados para el estudio se han obtenido de dos pluviómetros instalados en la ciudad de Castelló y en el término municipal de Benicàssim, en la urbanización La Parreta, y corresponden al periodo 1981-2001, ambos inclusive.

1. Inundaciones históricas padecidas por la ciudad de Castelló

Como ya se ha indicado en la introducción, el régimen pluviométrico de la Provincia de Castelló se caracteriza por una gran irregularidad. Se da la circunstancia de que, tras periodos de sequía más o menos prologados, a menudo se producen violentos temporales que pueden provocar graves daños.

El historiador Juan A. Balbás nos describe en su obra *Libro de la Provincia de Castellón* (Balbás Cruz, 1981) algunas de las más importantes lluvias e inundaciones acaecidas en los siglos XVI a XIX.

Las primeras inundaciones documentadas referentes a la capital son de los días 22-26 de Octubre de 1776. Las lluvias torrenciales comenzaron en la madrugada del 22 de Octubre, desbordándose el río Seco e inundando el arrabal de San Roque y las partidas de Ramell y la Coscollosa. Las lluvias volvieron la noche y mañana de los días 23 y 24, reproduciéndose con mayor gravedad la inundación del día 22. El día 26 finalizó el temporal, tras otra fortísima tormenta de agua y viento que derrumbó casas y arrancó árboles centenarios de cuajo. A pesar de la violencia del temporal, Balbás solo comenta la muerte de un vecino por caída de un rayo.

El citado cronista también nos describe en su libro otras graves inundaciones ocurridas a finales del siglo XIX (años 1883 y 1884) que podrían estar relacionadas con la modificación climática que originó la erupción del volcán Krakatoa (27 de Agosto de 1883) (Quereda Sala, 1989). Dicha modificación, fue probablemente la causante de que en el año 1884 se registrara en el observatorio de Valencia la mayor precipitación anual desde que se efectúan mediciones (1.288 mm).

Cabe destacar el temporal de Octubre de 1883 que afectó especialmente a las comarcas del interior de la provincia. En la pedanía de La Estrella, situada en el límite con la Provincia de Teruel, se produjo la mayor tragedia con el hundimiento de casi todas las casas y la muerte de 28 personas. Por otra parte, en la localidad de La Foia se derrumbaron 7 casas y perecieron 10 personas.

A comienzos de Noviembre de 1884 se produjo otro formidable temporal. Al amanecer del día 4, tras varios días de lluvias intensas, se desbordó el río Seco, inundando toda la marjal y, especialmente, el Grao, donde las aguas llegaron a alcanzar los 2 metros. Los vecinos fueron desalojados en lanchas.

Ya en el siglo XX, el peor desastre para la ciudad de Castelló sobreviene los días 28 y 29 de Septiembre de 1949. A las 19 horas del día 28, tras haber llovido durante todo el día, se inició un aguacero torrencial que duró unas 5 horas, registrándose en el observatorio de la capital 139 mm. El río Seco se desbordó en 4 puntos diferentes provocando la muerte de 11 personas, la mayoría mujeres y niños, además de incalculables daños materiales. Los barrios de Els Mestrets y La Guinea fueron los más afectados, con unas 60 edificaciones muy dañadas o

derruidas, y el propio estadio Castalia resultó gravemente afectado, quedando inutilizado por cuatro temporadas.¹⁶

Los años 40 y 50 se caracterizan por una extremada torrencialidad, de modo que numerosas localidades de la Provincia de Castelló registran los récords pluviométricos en 24 horas desde que se realizan este tipo de mediciones. Destacan: 330 mm en Castellford y 325 mm en Zucania, el 19 Noviembre de 1945; 281 mm en la Vall D'Uixo, el 12 de Septiembre de 1951; 271 mm en Nules, el 11 de Octubre de 1956 (Sancho Comins, 1982).

Sin embargo, fue en el decenio de los 60 cuando se produjeron las precipitaciones más importantes medidas hasta el momento en el observatorio de la capital¹⁷. En efecto, el temporal ocurrido los días 13 al 17 de Octubre de 1962 tiene el honor de ostentar el récord, tanto en cantidad de agua recogida en 24 horas como en valor total, del pasado siglo. Durante las citadas fechas precipitaron casi 400 mm, de los cuales al menos 273 se recogieron entre los días 14 y 15¹⁸, con una intensidad máxima en 24 horas de más de 210 mm. Esta gigantesca tromba de agua provocó el desbordamiento del río Seco en dos puntos diferentes, que inundó los barrios del oeste de Castelló, por lo que unas 200 familias tuvieron que ser evacuadas. Las zonas de la marjal y arrocería también sufrieron graves inundaciones que provocaron el desalojo de numerosas personas. Estas lluvias ocasionaron, por segunda vez desde su inauguración en 1925, el desbordamiento de la presa de María Cristina¹⁹.

Los días 4 y 5 de Octubre de 1969 se produjo el segundo temporal en importancia del decenio. De este modo, en menos de 24 horas, desde el comienzo de las lluvias, durante la noche del sábado día 4, hasta las 19 horas del día siguiente, se recogieron 189 mm. En total, la cantidad medida entre el sábado y domingo fue de 200 mm. Como consecuencia de estas lluvias el río Seco se desbordó en varios puntos dejando anegadas amplias zonas del Norte de la ciudad. Así mismo, la riada inundó gran parte de la marjal lo que provocó la evacuación de centenares de personas. Como consecuencia de estas lluvias se produjo el tercer desbordamiento del embalse de María Cristina.

En los años setenta se produjeron problemas de menor cuantía a los arriba comentados. Esto se debe, por un lado, a la mejora en las infraestructuras (en 1970

16. Precipitaciones superiores a los 139 mm en 5 horas, aunque poco frecuentes, no son extraordinarias en las comarcas costeras de Castelló. De este modo, en los últimos 50 años, en la ciudad de Castelló se han producido al menos cuatro episodios de igual o, incluso, mayor intensidad (años 1962, 1966, 1969, 1989, 1994). Por tanto, la enorme magnitud del desastre ocurrido en 1949 nos conduce a pensar que la precipitación en la cabecera del río Seco, también llamado río Borriol, situada entre las sierras de Vilafames y la del Desierto, o en alguna zona de su cuenca (términos de Borriol y Castelló), podría haber superado con creces los 200 mm. Desgraciadamente, no existen, para tales fechas, registros pluviométricos de las localidades más cercanas, como son Borriol, Poble Tornesa o Vilafames, que avalen esta hipótesis.

17. Las primeras mediciones pluviométricas en la capital provincial comienzan en 1912. El observatorio se ubicó hasta 1976 en el Instituto de enseñanza media Francisco Ribalta. En 1977 el observatorio del I.N.M. se trasladó al término municipal de Almassora donde todavía continúa.

18. La precipitación registrada por el pluviómetro entre la 7 h y las 19 h del domingo día 14 (146 mm), según constata el observatorio de Castelló, no fue la realmente caída ya que el equipo rebosó.

19. En Octubre de 1957 se produjo el primer desbordamiento. Este hecho coincidió con las históricas inundaciones de Valencia.

finalizó el drenaje de la marjal y se abrió una salida al mar para el río Seco) y, por otro, a que las lluvias no fueron tan intensas como en el decenio anterior.

2. Temporales más importantes registrados durante el periodo en estudio

En la Tabla 1 se muestran las precipitaciones máximas registradas en 24 horas más destacables durante los últimos veintiún años analizados (1981-2001) así como las cantidades totales medidas en los citados temporales. Se han seleccionado aquellas precipitaciones en las que alguno de los dos pluviómetros superó los 125 mm en 24 horas, no fijando límite horario alguno.

Del análisis de la tabla se puede comentar que en la Capital tan solo en dos ocasiones se han superado en menos de 24 h, los 160 mm: en Septiembre de 1989 y en Octubre de 1994. Por otro lado, en el pluviómetro ubicado en Benicàssim en dos ocasiones se han superado los 200 mm: en Octubre de 2000 y Noviembre de 2001.

Tabla 1. Precipitaciones máximas recogidas durante el periodo en estudio (en mm).

| Fecha | Castelló | | Benicàssim | |
|---------------|-----------|----------------|------------|----------------|
| | 24 horas* | Total temporal | 24 horas* | Total temporal |
| 21-22/08/81 | 54 | 54 | 139 | 139 |
| 17-19/04/82 | 127 | 156 | 120 | 160 |
| 26-27/09/85 | 130 | 145 | 121 | 136 |
| 31/09-1/10/86 | 80 | 80 | 127 | 127 |
| 4-7/08/89 | 165 | 205 | 146 | 204 |
| 20/09/89 | 126 | 126 | 125 | 125 |
| 10-11/10/90 | 139 | 173 | 147 | 181 |
| 24-25/12/92 | 137 | 137 | 151 | 151 |
| 11-12/10/94 | 164 | 244 | 120 | 153 |
| Oct-99 | 24 | 24 | 128 | 128 |
| 22-26/10/00 | 143 | 316 | 217 | 386 |
| 2-3/11/01 | 144 | 144 | 214 | 214 |

* No se han fijado límites horarios.

Los temporales de los años 80 se hallan ampliamente descritos en la obra de Querada Sala *Las lluvias Torrenciales en La Comunidad Valenciana*, por tanto no vamos a detenernos a comentarlos.

Como nos indica el citado investigador, a lo largo de esta década el Levante Español sufrió la secuencia de sequías e inundaciones más dramática desde que se tienen registros (año 1850). En efecto, si exceptuamos 1982, el primer lustro del decenio fue uno de los más secos del siglo pasado, mientras que el segundo fue el más lluvioso del citado siglo, culminando en el año 1989, año en el que se registraron más de 1200 mm en Castelló de la Plana.

Destacables fueron los episodios de Octubre de 1982, Noviembre de 1987 y Septiembre de 1989 en los se alcanzaron e incluso superaron, localmente, los 600 mm/día en algunos puntos de la Comunidad.

Sin embargo, con excepción de las lluvias registradas en Septiembre de 1989, no han sido los temporales del decenio de los 80 los que han aportado las mayores cantidades de precipitación a la comarca de la Plana alta, sino los de los últimos 10 años. Entre dichos temporales, se pueden destacar tres por el volumen de agua recogido y/o los daños ocasionados: los de Octubre de 1994, Octubre de 2000 y Noviembre de 2001.

En el otoño de 1994, tras el verano extraordinariamente cálido, el día 9 de Octubre se registra la segunda mayor precipitación en 24 horas en la ciudad de Castelló desde 1969. Los mayores daños se registraron en la zona de la marjal. El día 10 continuaron las lluvias, reuniéndose en apenas 45 minutos unos 80 mm en el centro de la ciudad, lo cual provocó la acumulación de más de medio metro de agua en algunas calles y plazas.

Por otro lado, el episodio ocurrido el mes de Octubre del año 2000, entre los días 22 y 26, ha sido, de acuerdo con los datos del observatorio de Castelló, el segundo en importancia registrado en la capital desde 1950 (el primero fue el de 1962). Las lluvias en la zona costera se situaron entre los 300 y 400 mm, aunque fueron las poblaciones del interior Norte (interior del Baix Maestrat y Els Ports) las más castigadas, con precipitaciones que superaron los 500 mm y, localmente, incluso los 600 mm. En general, las lluvias fueron beneficiosas, pero también provocaron daños de consideración, destacando la rotura de un tapón de un aliviadero del embalse de María Cristina y su desbordamiento. Otros daños destacables fueron el derrumbe del puente de la carretera N-232 que une las localidades de Cervera de Maestre con Sant Mateu y numerosas carreteras comarcales cortadas.

El último temporal reseñable ha sido el del pasado Noviembre de 2001. La precipitación registrada fue muy variable ya que, mientras en la ciudad de Castelló y en el pueblo de Benicàssim se recogían unos 140 mm, en algunas zonas de la marjal se superaban los 150 mm, y en el pluviómetro ubicado en la urbanización La Parreta se rebasaban sobradamente los 200 mm, en unas 12 horas. Los problemas más graves se concentraron en las partidas de La Font de la Reina y Bobar, partidas situadas en el límite entre los municipios de Castelló y Benicàssim.

3. Análisis estadístico

Se ha aplicado el método de Gumbel a las precipitaciones máximas recogidas en 24h durante los años 1981 a 2001 (Ministerio de Medio Ambiente, 1998). Los valores utilizados para los cálculos han sido siempre los registrados en un día pluviométrico, es decir, en el intervalo comprendido entre las 7:00 h T.U.C de un día civil determinado y la misma hora del día siguiente. Es por ello, que no siempre deben coincidir con los medidos en un periodo de 24h de no establecer límites horarios²⁰.

20. Normalmente las precipitaciones registradas en 24 h suelen ser superiores a las medidas en un día pluviométrico, como ocurrió en los temporales de Octubre de 2000 y 2001. De acuerdo con

Por otro lado, el mismo tratamiento estadístico se ha aplicado para los temporales ocurridos durante dichos años. En este último caso, como es lógico, no se ha fijado ningún límite horario ni diario.

En las gráficas 1-4 se muestran los diferentes ajustes efectuados. Así mismo, en las tablas 2 y 3 se resumen los resultados obtenidos.

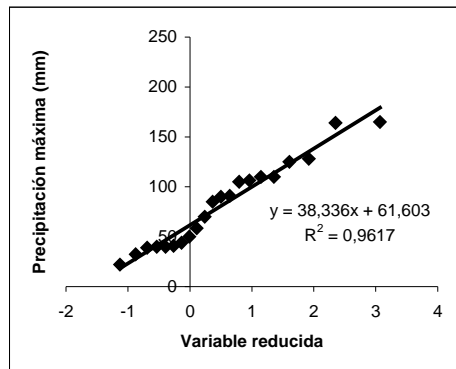


Figura 1. Diagrama de probabilidad de Gumbel para las lluvias máximas en 24 h en Castelló²¹.

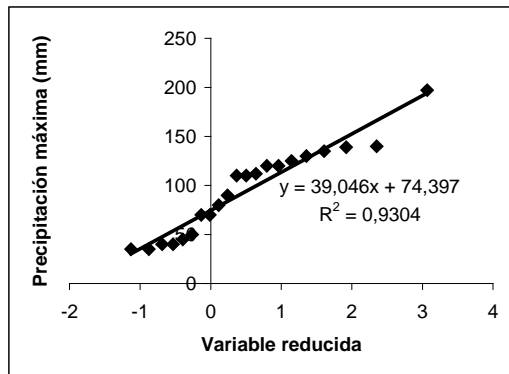


Figura 2. Diagrama de probabilidad de Gumbel para las lluvias máximas en 24 h en Benicàssim.

algunos autores, habría que multiplicar por 1,13 los valores correspondientes al día pluviométrico para aproximarse a los que se obtendrían de no fijar límites horarios.

21. La variable reducida es igual a: $-\ln \ln (100/P)$, donde P es la probabilidad o frecuencia empírica, cuyos valores se calculan mediante la expresión $P=100 i/(N+1)$, siendo i el orden de cada elemento en una serie ordenada en un sentido creciente y N el número de elementos (en nuestro caso concreto 21 años).

Tabla 2. Valores extremos en 24 h para diferentes periodos de retorno (en mm).

| Periodo de retorno (años) | Castelló | Benicàssim |
|---------------------------|----------|------------|
| 2 | 75,7 | 88,7 |
| 5 | 119,1 | 133,0 |
| 10 | 147,9 | 162,3 |
| 20 | 175,5 | 190,4 |
| 30 | 191,3 | 206,6 |
| 50 | 211,2 | 226,8 |
| 100 | 238,0 | 254,0 |
| 250 | 273,2 | 289,9 |
| 500 | 299,8 | 317,0 |

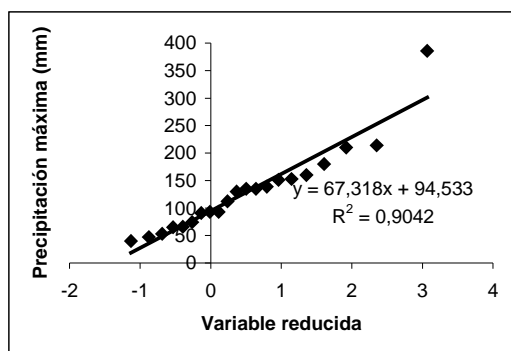


Figura 3. Diagrama de probabilidad de Gumbel para los temporales mayores registrados en Castelló.

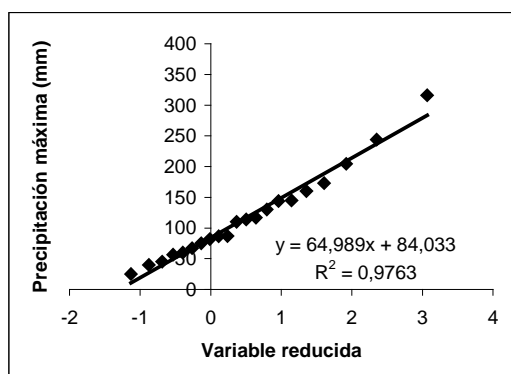


Figura 4. Diagrama de probabilidad de Gumbel para los temporales mayores registrados en Benicàssim.

Tabla 3. Valores extremos para un temporal en diferentes periodos de retorno (en mm).

| Periodo de retorno (años) | Castelló | Benicàssim |
|---------------------------|----------|------------|
| 2 | 107,9 | 119,2 |
| 5 | 181,5 | 195,5 |
| 10 | 230,3 | 246,0 |
| 20 | 277,1 | 294,5 |
| 30 | 304,0 | 322,4 |
| 50 | 337,6 | 357,2 |
| 100 | 376,8 | 404,2 |
| 250 | 442,7 | 466,1 |
| 500 | 487,8 | 512,8 |

Del análisis de los resultados se pueden realizar los siguientes comentarios:

- Los datos utilizados se ajustan bastante bien a líneas rectas, tanto en el caso de las precipitaciones máximas en 24 h como en las cantidades máximas registradas en el conjunto de un temporal.
- Los máximos de precipitación diaria correspondientes al pluviómetro instalado en la capital, para diferentes periodos de retorno, son bastante parecidos a los obtenidos a partir de los datos del antiguo observatorio de Castelló, situado en el Instituto Francisco Ribalta y correspondientes a los años 1950-1975 (Pérez Cueva, 1995). En efecto, para un periodo de retorno de 100 años se han calculado 238 mm frente a los 232 mm obtenidos en este último observatorio. Por tanto, al menos en lo que respecta a la zona de la capital, la intensidad de las lluvias durante estos últimos 20 años ha sido muy similar a la de los 25-30 años precedentes.
- El área de Benicàssim presenta una mayor intensidad pluviométrica que la de la Capital. Esta mayor intensidad se debe muy probablemente a la mayor proximidad al Desierto de Las Palmas. La orografía juega en estos casos un papel determinante, siendo las sierras bien expuestas, es decir, las que miran a levante las que reciben las lluvias más abundantes. Por el contrario, en las áreas a sotavento o a medida que nos alejamos de las citadas sierras las precipitaciones suelen ser más escasas. Es por ello que en localidades como Vila-real o incluso en el actual observatorio del INM de Castelló, situado en el término municipal de Almassora, la precipitación diaria máxima se reduce ostensiblemente, no superando los 200 mm para periodos de 100 años (Pérez Cueva, 1995).
- Aunque los resultados obtenidos nos indican que los municipios de Castelló y, especialmente, el de Benicàssim se encuentran entre los de mayor intensidad pluviométrica de la Provincia de Castelló, solo igualados o superados por municipios cercanos a las sierras costeras (Betxi, Nules, Vall D'Uixo, Vinaròs, etc.) o situados en las zonas montañosas del interior más favorecidas por los vientos de levante (Atzeneta, Fredes, Catí, Pobla de Benifassar, etc.), dichos

valores se encuentran muy alejados de los que presentan las áreas de La Safor y de La Marina Alta, donde se pueden superar los 400 mm cada 100 años.

- Los datos obtenidos nos permiten evaluar, de una forma objetiva, la importancia de un temporal determinado. Así, por ejemplo, en las Tablas 4-5 se muestran los periodos de recurrencia para algunas de las precipitaciones más importantes de los últimos 21 años. Se puede destacar la precipitación registrada en 24 horas en octubre de 2000 en Benicàssim, con un retorno de 24 años. Por otro lado también cabe señalar la cantidad total caída en el temporal de 2000, que en el caso de la ciudad de Castelló presenta un periodo de retorno de casi 40 años y en el caso de Benicàssim de nada menos 80 años. Así mismo, como no parecen existir diferencias apreciables entre los datos del antiguo observatorio de Castelló y los del pluviómetro empleado en el estudio, esto nos permite evaluar la importancia de algunos temporales históricos como el de 1962 (véanse las Tablas 5-6).

Tabla 4. Periodos de retorno para lluvias máximas en 24 h ocurridos en los últimos 21 años.

| Fecha | Lugar | Precipitación* (mm) | Periodo de retorno (años) |
|----------|------------|---------------------|---------------------------|
| 14/10/62 | Castelló | >210 | >48 |
| 21/08/81 | Benicàssim | 139 | 6 |
| 26/09/85 | Castelló | 130 | 6-7 |
| 4/09/89 | Castelló | 165 | 16 |
| 11/10/94 | Castelló | 164 | 15 |
| 24/10/00 | Benicàssim | 197 | 24 |

* Día pluviométrico

Tabla 5. Periodos de retorno para los temporales más importantes ocurridos en los últimos 21 años.

| Fecha | Lugar | Precipitación (mm) | Periodo de retorno (años) |
|-------------|------------|--------------------|---------------------------|
| 13-17/10/62 | Castelló | >390 | >123 |
| 4-7/08/89 | Benicàssim | 204 | 5-6 |
| 4-7/08/89 | Castelló | 205 | 7-8 |
| 11-12/10/94 | Castelló | 244 | 13 |
| 22-26/10/00 | Benicàssim | 386 | 77 |
| 22-26/10/00 | Castelló | 316 | 36 |
| 2-3/11/01 | Benicàssim | 214 | 6-7 |

4. Conclusiones

Los datos históricos nos señalan que la comarca de La Plana Alta, al igual que el resto del levante español, sufre inundaciones catastróficas cíclicas.

En el presente trabajo, tras describir las mayores inundaciones sufridas por Castelló en los tres últimos siglos, se ha determinado mediante tratamiento estadístico las máximas precipitaciones que pueden ocurrir en la Capital y Benicàssim, para diferentes periodos de retorno.

El estudio nos demuestra el papel que juega el relieve en la intensidad de las precipitaciones. En efecto, para cualquier periodo de retorno, la zona de Benicàssim, más cercana a la sierra del Desierto de las Palmas, supera en intensidad pluviométrica diaria a la de la Capital. Estas diferencias también se observan en los registros totales máximos de los temporales y en las precipitaciones anuales, ya que las registradas en Benicàssim son, en promedio, un 10-15% superiores a las de Castelló. Así mismo, se advierten diferencias apreciables entre las precipitaciones recogidas por el observatorio de I.N.M., ubicado en el término de Almassora, y las medidas en la capital, sobre todo el caso de las situaciones ciclogénicas más destacables. En este caso también parece ser determinante la orografía.

Las precipitaciones que se pueden registrar para periodos de retorno de 100 años nos indican que el municipio de Castelló y, especialmente, el de Benicàssim se encuentran entre los de mayor intensidad pluviométrica de la Provincia de Castelló, superándose en ambos casos la isoyeta de los 200 mm/día pluviométrico. Estos valores, sin embargo, se encuentran muy alejados de los que se pueden registrar en el Norte de la Provincia de Alicante y el Sur de la de Valencia.

Finalmente, destacar, del periodo en estudio, el temporal ocurrido a finales de Octubre de 2000. Las cantidades totales registradas durante todo el episodio presentan periodos de retorno que, en el caso de Benicàssim, se acercan al siglo.

Referencias bibliográficas

- Balbás Cruz, J. A. (1981): *El libro de la Provincia de Castellón*, Castelló de la Plana, Caja de Ahorros y Monte Piedad de Castellón.
- Ministerio de Medio Ambiente (1998): *Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España*, v. 1, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- (1999): *Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España*, v. 6: *Comunidad Valenciana*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- Pérez Cueva, A. J. (1995): *Atlas climático de la Comunidad Valenciana*, Valencia, Generalitat Valenciana.
- Quereda Sala, J. (1989): *La ciclogénesis y las gotas frías del Mediterráneo Occidental*, Castelló de la Plana, Diputació de Castelló. Col.lecció Universitària.
- (1994): *¿Hacia un cambio climático? Lliçó d'obertura del curs 1993-94*, Castelló de la Plana, Universitat Jaume I.
- (1994): *Las lluvias Torrenciales en La Comunidad Valenciana*, Castelló de la Plana, Diputació de Castelló.
- Sancho Comins, J. (1982): *Atlas de la Provincia de Castellón de la Plana*, Castelló de la Plana, Caja de Ahorros y Monte Piedad de Castellón.