

Probabilidad de precipitaciones intensas en el NW de la Región de Murcia

JOSÉ MARTÍNEZ FERNÁNDEZ
Universidad de Murcia

OBJETO Y METODO

Se pretende el análisis de un aspecto que presenta importantes repercusiones dentro del ámbito mediterráneo, cual es el de las precipitaciones de gran intensidad. En este caso es referido a una porción de la Región de Murcia con unos caracteres climáticos definidos e individualizados con respecto a áreas más meridionales; se trata del sector noroccidental de esta región, más húmedo y fresco que el resto de las tierras murcianas. En definitiva, la pretensión fundamental consiste en intentar comprender la importancia de los acontecimientos pluviométricos intensos en una zona interior y septentrional de este segmento de la vertiente mediterránea española.

Para la realización de la investigación se han elegido cuatro estaciones meteorológicas que, por un lado, estuvieran plenamente insertas en el sector que se pretende caracterizar y, por otro, fuesen representativas del mismo. Estas estaciones son:

	<i>Altitud</i>	<i>Serie</i>
- MORATALLA C.H. (1)	681 m.	1955-1984
- BENIZAR	1.000 »	1955-1984
- MORATALLA «Bebedor»	1.100 »	1971-1984
- BARRANDA (2)	815 »	1967-1984

La metodología ha consistido en un análisis de los registros pluviométricos intensos en las distintas series, a través de los promedios de presentación del fenómeno; un estudio de todas las situaciones sinópticas que han generado los acontecimientos torrenciales, a partir de un umbral determinado, para poder identificar así situaciones tipo y definir un posible mecanismo responsable; y, para finalizar, un análisis probabilístico que permitiera, a partir de una distribución teórica, alcanzar, en la medida de lo posible, un grado de predicción aceptable.

Este aspecto ha sido considerado fundamental pues, aunque no existen dudas del interés de los tratamientos estadísticos que tradicionalmente se vienen realizando en Climatología analítica, no es menos cierto que la tarea debe orientarse hacia una finalidad aplicada; desde este punto de vista, la predicción de fenómenos es fundamental, y el interés de los trabajos de este tipo se justificará en la medida en que aquella «permita su máximo aprovechamiento social en los casos beneficiosos y la lucha contra ellos en sus vertientes perjudiciales» (CLAVERO PARICIO, 1983). El objeto concreto es, pues, llegar a determinar la probabilidad de que un fenómeno climático de vital importancia, como son las precipitaciones intensas, se produzca en un determinado espacio y en un momento preciso.

REGISTRO DE PRECIPITACIONES INTENSAS

Se ha utilizado como umbral de referencia el de los 30 mm./24 h., que es el empleado por el S.M.N. para estimar las precipitaciones intensas; además, y simplemente para completar el análisis, se incluye una consideración acerca de los casos en que se superaron los 50 mm./24 h. que, aunque más inusuales, pueden ayudar para conseguir, quizá, una visión más precisa.

En cuanto a los promedios totales anuales de los días con más de 30 mm., se observa un emparejamiento de estaciones, de acuerdo con los resultados obtenidos; por un lado Moratalla y Benizar, con 3,5 y 3,8, y por otro, Bebedor y Barranda, con 1,8 y 1,6 días de promedio; esto viene a resaltar el que, como apuntaba GEIGER (1973) los episodios torrenciales no tienen, en modo alguno, carácter dominante, representando para la mayoría de los casos sucesos de gran excepcionalidad. Lo que ocurre es que cuando se producen esos acontecimientos, superan frecuentemente y con creces, el umbral, llegando hasta los 100 mm. o incluso, 150 mm.

(1) En adelante Moratalla C.H. y Moratalla «Bebedor» se denominarán Moratalla y Bebedor, respectivamente, para hacer más operativo su uso.

(2) A pesar de ser una estación problemática, se ha estimado su utilización, ya que en un trabajo anterior (MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, 1986), hemos podido determinar que a partir de 1967 los datos de su serie de observación pueden considerarse fiables. Hasta ese momento los datos registrados deben considerarse erróneos.

El ritmo anual (Cuadro I) del promedio de días con precipitación > 30 mm., presenta unos picos que difieren bastante según los casos; en cuanto al mínimo anual, se sitúa en julio en el de Benizar, en agosto en Moratalla y Barranda, extendiéndose a los tres meses de invierno en Bebedor; esto demuestra la gran variabilidad que presentan estos episodios intensos, aún en espacios reducidos; cosa bien diferente es lo que ocurre con el máximo anual, ya que éste siempre es otoñal, centrado, concretamente, en el mes de octubre que es el que registra los valores más elevados. Se deduce, pues, que independientemente de tratarse o no del más lluvioso, lo que sí está claro es que se trata del mes en donde los acontecimientos de precipitación revisten mayor torrencialidad.

PROMEDIO DE DIAS CON PRECIPITACION SUPERIOR A 30mm.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moratalla C.H.	0,27	0,15	0,15	0,48	0,57	0,31	0,04	0,03	0,22	0,61	0,31	0,18
Benizar	0,30	0,10	0,22	0,30	0,50	0,15	0,05	0,15	0,25	0,60	0,55	0,42
Bebedor	0,08	0,07	0,21	0,21	0,28	0,14	0,14	0,21	0,14	0,28	0,14	0,07
Barranda	0,20	0,12	0,17	0,23	0,12	0,12	0,12	0,01	0,23	0,47	0,31	0,06

CUADRO I. Promedios mensuales de los días con precipitación ≥ 30 mm.

Pero la variabilidad es todavía más grande en el caso del umbral de los 50 mm./24 h. (Cuadro II); el número de meses en los que jamás se ha registrado una intensidad semejante va de 2 en Moratalla, hasta 5 en Bebedor; se da la circunstancia, además, en esta estación, de que en los 14 años de su serie sólo se han superado los 50 mm. en siete ocasiones, y siempre en un mes diferente. El máximo anual vuelve a ser octubre. Estacionalmente, es en el otoño donde un mayor número de veces se ha superado esa cifra, a excepción de Bebedor, para la que este momento supone el mínimo anual; el máximo secundario puede situarse en cualquiera de las restantes estaciones del año, dependiendo del observatorio analizado.

Se ve, pues, que la característica principal de estos acontecimientos lluviosos intensos, en esta zona, es su gran variabilidad, tanto en el espacio como en el tiempo.

REPARTO MENSUAL DE LOS DIAS CON PRECIPITACION ≥ 50 mm. (t)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moratalla C.H.	11,11	—	3,70	7,41	11,11	7,41	—	3,70	14,81	22,22	11,11	7,41
Benizar	4,00	4,00	8,00	—	4,00	4,00	—	—	8,00	40,00	20,00	8,00
Bebedor	14,28	—	14,28	14,28	—	—	14,28	14,28	—	14,28	—	14,28
Barranda	15,38	—	7,69	—	7,69	15,38	7,69	—	15,38	23,08	7,69	—

CUADRO II. Promedios mensuales de los días con precipitación ≥ 50 mm.

ESTUDIO SINOPTICO DE LAS PRECIPITACIONES EXTREMAS

La pretensión fundamental es ver cómo y cuándo se producen, en estas tierras del NW de la Región de Murcia, esos acontecimientos pluviométricos de gran intensidad, que unas veces han sido remedio para cosechas y haciendas y, otras, sinónimo de desgracia, pero que, en todo caso, presenta un carácter, sino predominante, tampoco inusual, y que, no muy de tarde en tarde, suelen presentarse, casi sin avisar. Hay que señalar, sin embargo, que en estas tierras las gentes rara vez identifican estas abundantes precipitaciones con situaciones catastróficas, sino al contrario; es lógico pensar que se trata de una zona montañosa y cabe calificar como de cabecera de cuenca, en donde las escorrentías (en sentido amplio) apenas han tenido tiempo de concentrarse; también, la presencia de grandes masas forestales impide una manifestación más violenta de las mismas. Pero tampoco es menos cierto que en la conciencia popular perdure, con el paso del tiempo, el recuerdo de la «nube» (que es como denominan a esos acontecimientos extremos) de tal año o de tal otro.

Para la realización del análisis sinóptico se han escogido todos aquellos días en los que la precipitación fue superior a 50 mm., durante el período de observación de cada estación, estudiándose así cada una de las situaciones mediante los boletines diarios del S.M.N., a fin de ver qué modelos báricos presentan una mayor asiduidad y cuales se identificarían mejor con ese tipo de precipitaciones y para este área.

SITUACIONES SINOPTICAS DE PRECIPITACION ≥ 50 mm., 24 h.

Tipo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Frecuencia relativa
E	1	-	1	1	1	2	-	-	2	5	3	1	36,17 %
NE	1	-	-	2	2	-	2	-	1	4	2	1	31,39 %
SE	1	-	-	-	1	1	-	-	1	2	1	-	14,89 %
SW	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	-	8,53 %
NW	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	4,25 %
N	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2,13 %
S	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,13 %

CUADRO III. Distribución y frecuencia de las situaciones tipo.

En total son 47 las situaciones sinópticas analizadas teniendo en cuenta que todas ellas supusieron una precipitación ≥ 50 mm./24 h. para, al menos, una de las estaciones. En su mayoría, son otoñales (cuadro III), pues es en esa época del año cuando se registran más del 50%; la primavera es la segunda estación en importancia, con el 19,1% de los casos estudiados. El mes en donde más ocasiones se presentaron es octubre, con 11, seguido de septiembre y noviembre con 7 cada uno; todos los meses del año registran al menos una.

En cuanto a las situaciones tipo, predominan aquellas en las que las advenciones provienen del 1.º y 2.º cuadrante (NE, E y SE) ya que representan el 83%; precisando,

aún más, se observa que son dos las situaciones que más veces han estado asociadas a la presencia de precipitaciones de esa intensidad; son los tipos ciclónicos del E y del NE, representando el 36,2% y el 31,4%, respectivamente; el tipo de tiempo ciclónico del SE supone ya la mitad de los anteriores (sólo 7 casos, el 14,9%). Por último están las adveniciones del 3.º y 4.º cuadrante, es decir, SW (en dos casos) N y S (un caso cada una), todas ellas, claro está, de carácter ciclónico.

Las situaciones de tiempo ciclónico del E y NE se caracterizan, en esta zona, por presentar una gran uniformidad en el reparto, tanto en la extensión como en el volumen, pues la mayor parte de las veces que se producen, los cuatro (o tres) observatorios superan los 50 mm.; esta uniformidad sólo se rompió para el caso analizado en la situación del 15-X-62, en la que Moratalla recogió 64 mm. y Benizar, nada menos que 150 mm.

La situación típica ciclónica del E, si bien presenta oscilaciones en sus células definitorias en un momento u otro, refleja un comportamiento regular; por lo general, los centros de acción, que la configuran en superficie, son el Anticiclón Atlántico, que se sitúa entre el W de las islas británicas y el NW peninsular, y una depresión que, dependiendo del caso, puede adoptar tres situaciones: Gibraltar, Alborán o el N de África, aunque ésta última es la más común, pues casi siempre se trata del flanco septentrional de la baja sahariana, cuya acción se une a la del anticiclón anterior para determinar ese flujo de levante; en altura, o bien se trata de una profunda vaguada que se extiende desde las islas británicas hasta el N de Marruecos, o bien de la formalización de una célula depresionaria o «gota fría» cuya posición puede oscilar desde el Golfo de Cádiz hasta Alborán.

En cuanto a la situación del NE, el modelo está más definido; la célula responsable, que es la baja que se formaliza en el Mediterráneo occidental (normalmente en otoño), oscila su posición entre Alborán y el Golfo de Lion, y de Baleares a Cerdeña; en altura (500 mb.) va ligada, normalmente, a la presencia de una «gota fría» sobre la vertical de Gibraltar o Alborán (3).

Los grandes acontecimientos torrenciales que, por su excepcionalidad, han pasado a la historia de la Climatología en el SE y Levante españoles: los «octubres» de 1957, 1973, 1977 y 1982, tuvieron, para esta zona, una incidencia secundaria, superando escasamente los 50 ó 60 mm.; y es que la situación de este sector noroccidental murciano hace que no siempre hayan coincidido sus grandes aguaceros con los de las áreas próximas; «es curioso que muchas trombas de agua en el Mediterráneo no llegan a afectar a las zonas de nacimiento de los ríos, sólo repercuten en la cuenca media o baja» (GARCÍA DE PEDRAZA, 1983).

Pero, en general, las precipitaciones abundantes de esta zona participan de las situaciones que normalmente se presentan en el Levante y SE español, pudiendo señalarse como causas las que en esas áreas han sido identificadas como responsables de las lluvias torrenciales. En este aspecto, los climatólogos están bastante de acuerdo y se resumen, siguiendo las indicaciones de varios autores (CAPEL MOLINA, 1977-81; LÓPEZ BERMÚDEZ, 1983; LÓPEZ GÓMEZ, 1983) así:

(3) El esquema general de la descripción se corresponde, «grosso modo», con el expuesto por LÓPEZ GÓMEZ (1983).

– Coincidencia de un flujo del E, cálido y húmedo, y muy inestable con alta en Europa Central y, a veces, una baja en el S o SW de la Península Ibérica.

– Presencia en altura de una vaguada o una gota de aire frío, bien perfilada, que ocasiona un elevado gradiente térmico y la producción de importantes corrientes ascendentes.

– Temperatura del Mediterráneo anormalmente elevada, que hace que se de, por un lado, una gran evaporación, y por otro una desestabilización de la masa de aire que atraviesa su superficie.

– Configuración orográfica del litoral mediterráneo español que propicia el desarrollo de las masas de aire, formando, de manera momentánea, grandes nubes de desarrollo vertical.

A pesar de esta coincidencia con esos mecanismos, hay que tener en cuenta que «situaciones aparentemente pertenecientes a un mismo tipo, se traducen con frecuencia en un tiempo distinto» (FONT TULLOT, 1983); de ahí que, por un lado, se manifiesten de distinta forma en esta zona y, por otro, el que las situaciones que han producido aquí las lluvias abundantes no han tenido por qué coincidir con las anteriores. Las condiciones de mayor lejanía al mar y superior altitud, confieren a este sector unas peculiaridades distintas de cara a la producción de lluvias torrenciales.

PROBABILIDAD DE PRECIPITACIONES INTENSAS

En un sector en donde las estaciones meteorológicas carecen de instrumental para medir intensidades de precipitación, resulta de gran utilidad el conocimiento de la probabilidad de que se presenten acontecimientos pluviométricos de gran intensidad, para poder extraer consecuencias a cerca de este fenómeno.

A pesar de ser «corrientes» esos episodios torrenciales, no pueden por menos que considerarse como excepcionales, de ahí que para el cálculo de la probabilidad de un suceso de tales características, se haya estimado como modelo más idóneo el de la *distribución de Poisson*, «ley de los acontecimientos raros o ley de los números pequeños» (ARLERY, 1973); según la cual la probabilidad P de observar x veces un suceso en una serie n de observaciones viene dada por la fórmula:

$$P_x = e^{-m} \frac{m^x}{x!}$$

en donde *m* es la media de presentación del fenómeno.

Se ha aplicado esta fórmula a los casos de precipitación superior o igual a los 30 mm. 24 h. Para comprobar la idoneidad de su utilización se ha aplicado el test de Kolmogorov-Smirnov que se basa en la comparación entre la distribución observada y la teórica, transformadas ambas en distribuciones de probabilidad acumulada; dicho test muestra que el ajuste es sumamente aceptable para todos los casos, ya que las máximas diferencias quedan muy por debajo de los distintos niveles de significación (tanto del 0,05 como del 0,01) pues, en el peor de los casos, D raramente supera las diez centésimas.

PROBABILIDAD DE PRECIPITACION ≥ 30 mm/24 h,

MORATALLA C.H.

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annual
0	0,74	0,84	0,68	0,62	0,64	0,73	1,00	0,97	0,78	0,54	0,69	0,79	0,74*
	0,70	0,87	0,76	0,62	0,69	0,73	1,00	0,97	0,76	0,55	0,70	0,80	0,76**
1	0,22	0,14	0,26	0,29	0,28	0,23	—	0,03	0,19	0,33	0,25	0,18	0,22
	0,27	0,10	0,14	0,27	0,21	0,24	—	0,03	0,24	0,32	0,27	0,20	0,19
2	0,03	0,01	0,05	0,07	0,06	0,03	—	—	0,02	0,10	0,04	0,02	0,03
	0,03	—	0,07	0,10	0,07	0,03	—	—	—	0,10	0,03	—	0,04
3	—	—	—	0,01	0,01	—	—	—	—	0,02	—	—	—
	—	0,03	0,03	—	0,03	—	—	—	—	0,03	—	—	0,01

BENIZAR

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annual
0	0,74	0,90	0,90	0,74	0,67	0,82	0,93	0,84	0,76	0,53	0,56	0,65	0,75
	0,83	0,90	0,90	0,80	0,67	0,83	0,93	0,83	0,77	0,60	0,70	0,70	0,79
1	0,22	0,09	0,09	0,22	0,27	0,16	0,06	0,14	0,20	0,33	0,32	0,28	0,22
	0,07	0,10	0,10	0,10	0,27	0,17	0,07	0,17	0,17	0,17	0,17	0,13	0,14
2	0,03	—	—	0,03	0,05	0,01	—	0,01	0,03	0,10	0,09	0,09	0,03
	0,10	—	—	0,10	0,03	—	—	—	0,06	0,23	0,07	0,17	0,06
3	—	—	—	—	0,01	—	—	—	—	0,02	0,01	0,01	—
	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	0,03	—	0,01
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	—	—

BEBEDOR

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annual
0	0,92	0,92	0,93	0,81	0,81	0,87	0,87	0,87	0,87	0,75	0,87	0,93	0,87
	0,92	0,92	0,86	0,86	0,79	0,86	0,86	0,79	0,86	0,86	0,86	0,92	0,86
1	0,07	0,07	0,06	0,17	0,17	0,12	0,12	0,12	0,12	0,21	0,12	0,06	0,12
	0,08	0,08	0,07	0,07	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	—	0,14	0,08	0,10
2	—	—	—	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	—	0,01
	—	—	0,07	0,07	0,07	—	—	0,07	—	0,14	—	—	0,04

BARRANDA

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annual
0	0,80	0,89	0,80	0,84	0,80	0,89	0,89	1,00	0,80	0,51	0,72	0,89	0,81
	0,78	0,94	0,78	0,83	0,83	0,89	0,89	1,00	0,78	0,61	0,67	0,89	0,82
1	0,17	0,10	0,17	0,14	0,17	0,10	0,10	—	0,17	0,34	0,23	0,10	0,17
	0,22	—	0,22	0,17	0,11	0,11	0,11	—	0,22	0,17	0,33	0,11	0,15
2	0,02	—	0,02	0,01	0,02	—	—	—	0,02	0,11	0,04	—	0,02
	—	0,06	—	—	0,06	—	—	—	—	0,17	—	—	0,02
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—

(*) Probabilidad según la distribución de Poisson.

(**) Probabilidad observada.

CUADRO IV. Probabilidad teórica y observada de precipitación ≥ 30 mm, 24 h. para las cuatro estaciones.

De los resultados obtenidos (cuadro IV) se observa que el mes de máxima probabilidad de ausencia del fenómeno es julio en todas las estaciones menos en Barranda, en donde es agosto; la máxima probabilidad de presencia se da en octubre para toda la zona de estudio. Primavera y otoño presentan los valores más altos para $P \times \geq 0$, aunque hay que señalar que la probabilidad es prácticamente nula para más de 3 días.

Analizando particularmente las estaciones, se ve, por ejemplo, que en Benizar es en otoño cuando más probabilidad hay de que se superen los 30 mm. 24 h.; en Bebedor el valor máximo de ausencia está en marzo y diciembre (0,93), mientras que en primavera y verano los valores son semejantes; en ningún mes se llega a P_4 , a excepción de noviembre en Benizar, pero con escasísima relevancia. El mayor índice de ausencia anual del fenómeno se da en Bebedor (0,87) y en Barranda (0,81), aunque en ambos casos, por distintas razones, ya que en la primera estación los días de precipitación menor de 10 mm. suponen el 80 %; en Barranda es normal que no se den valores significativos para más de P_2 .

Se observa, pues, que a lo largo del año los valores de probabilidad de superación de los 30 mm. 24 h. son bastante bajos; únicamente en primavera y, sobre todo, en otoño dicha probabilidad puede ser de consideración, llegando a superarse, según los casos, 0,20 ó 0,30, al menos para P_1 ; en el resto puede considerarse, por lo tanto, como un fenómeno verdaderamente excepcional.

CANTIDADES MAXIMAS DE PRECIPITACION PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO

Es de gran utilidad el determinar la probabilidad de que ciertos valores extremos de precipitación se presenten cada cierto tiempo, sobre todo, en lo relacionado con la ordenación y planificación territoriales.

Para el análisis de este aspecto se ha utilizado la ley de distribución de frecuencias de Gumbel, método clásico y que ha presentado casi siempre un ajuste satisfactorio (ELÍAS, 1963). En los últimos años son numerosos los trabajos (BURGUEÑO, 1981; MARTÍN VIDE, 1982-83; JARDI, 1984; ...) que han empleado dicho método e, incluso, referidos a estaciones próximas (RUIZ GARCÍA, 1983; GARCÍA ALARCÓN, 1985), por lo que son abundantes los puntos de referencia, pudiendo llegar así a una caracterización más rigurosa.

Las estaciones de Benizar, Moratalla y Barranda (por ese orden) son las que registran una mayor intensidad en sus umbrales de precipitación (cuadro V); Bebedor registra, al contrario, los valores más bajos y, con diferencia, con respecto a las otras. En conjunto, el área no registra unos valores excesivamente altos.

Se han calculado los valores superiores de las precipitaciones máximas anuales en un día para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años. De los resultados obtenidos, se observa que, para el período mínimo (dos años) son ya dos las estaciones que superan el umbral de 50 mm. En Benizar es posible esperar una precipitación en 24 h. superior a los 100 mm. (112,3) cada 10 años, sucediendo esto a los 25 en Moratalla, a los 50 en Barranda y necesitándose más de 100 en Bebedor para que ello suceda.

PERIODOS DE RETORNO. DISTRIBUCION GUMBEL.

	2	5	10	25	50	100
Moratalla C.H.	52,71	74,31	88,62	106,69	120,40	142,93
Benizar	58,78	90,97	112,29	139,23	159,21	179,04
Bebedor	48,33	59,91	68,35	80,28	88,93	97,91
Barranda	46,54	64,31	76,07	90,94	101,96	112,91

CUADRO V. Cantidades máximas para distintos períodos de retorno

Tomando para el análisis comparativo los resultados para el período máximo (100), se observa que en los casos estudiados los valores oscilan entre 97,91 mm. de Bebedor y los 179,04 mm. de Benizar, los cuales (sobre todo el último) pueden considerarse como realmente altos dentro de la Región de Murcia. Si se comparan con los obtenidos por RUIZ GARCÍA (1983) para cinco estaciones del Campo de Lorca (entre 104 y 156 mm.), se deduce una cierta similitud, con la excepción del registro de Benizar, que es bastante más alto. Ahora bien, si se realiza la comparación con puntos del sector central de la región (entre 37 y 54 mm. GARCÍA ALARCÓN, 1985) se ve que los valores obtenidos para el NW son bastante más altos.

En definitiva, aunque hay una gran variabilidad en cuanto a los resultados que se esperan para los distintos períodos de retorno dentro de la misma zona, estos pueden alcanzar valores extremos de consideración.

Comparando los resultados obtenidos mediante la distribución de frecuencias de Gumbel con los valores extremos registrados es cada una de las series, se puede determinar si dicha distribución teórica se ajusta a la realidad. En el caso de Moratalla, incluso en los 30 años de su serie se ha registrado un valor superior al que da la fórmula para 100; lo mismo sucede en Benizar, en donde, si bien el valor extremo, que es de 160 mm., se corresponde con el obtenido para 50 años, se da la circunstancia de que a lo largo de su serie se registren tres días (14-X-62, 150,4 mm.; 26-IX-66, 160,4 mm.; y 4-VI-67, 160 mm.) con más de 100 mm. En Bebedor los 71 mm. (13-I-82) de máxima en su serie de 14 años, se sitúan perfectamente entre los valores hallados para 10 y 25; igual sucede en Barranda que en los 18 que se han considerado, se registran como valores extremos 76,5 mm. (4-VI-67) y 73,5 mm. (13-I-82), que concuerdan perfectamente con el hecho que se deduce de la distribución en la que una vez, al menos, cada 10 años se registra un valor próximo a los 76 mm.

CONCLUSIONES

Del análisis de los distintos puntos de vista en que ha sido abordada la cuestión de las precipitaciones intensas en el NW de la Región de Murcia, se pueden destacar los siguientes aspectos:

- Del estudio de los registros se deduce el hecho de considerar a estas precipitaciones torrenciales, no como dominantes, sino como excepcionales, pues solamente

vienen presentándose entre una y cuatro veces al año, aunque cuando ello se produce es relativamente frecuente el que alcancen valores altos.

– Destaca fundamentalmente la gran variabilidad, tanto en el espacio como en el tiempo, que presentan estos acontecimientos, incluso tratándose de estaciones separadas por unas decenas de kilómetros.

– Los mecanismos responsables de estas precipitaciones se inscriben dentro de los esquemas generales que traen consigo las lluvias torrenciales en el SE y Levante españoles, aunque la mayor lejanía del mar y una elevada altitud proporcionan ciertas peculiaridades a esta zona, haciendo que no siempre coincidan los acontecimientos de extrema intensidad con los que se generalizan en todo este sector de la vertiente mediterránea. Las precipitaciones torrenciales más «famosas» no han tenido una incidencia excesivamente reseñable en estas tierras del NW murciano.

– La probabilidad de que se produzcan acontecimientos de este tipo es realmente baja, en términos generales, aunque para algún caso, en otoño, los valores se eleven por encima, incluso, del 30% y esto sólo para el supuesto de que se produzca un único día en el mes.

BIBLIOGRAFIA

- ARLERY, R. et al. (1973): *Climatologie. Méthodes et Pratiques*. Gautier-Villars Edit, París, 434 pp.
- BURGUEÑO RIVERO, A. (1981): «Diversos aspectos climatológicos de la lluvia en Barcelona», *Notes de Geografia Física*. Núm. 5, pp. 3-16. Dpto. de Geografía, U. de Barcelona.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1977): «Los torrenciales aguaceros y crecidas fluviales de los días 25 y 26 de octubre de 1977, en el litoral Levantino y Sur Mediterráneo de la Península Ibérica», *Revista Paralelo 3°*, pp. 1909-132. Almería.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1981): *Los climas de España*. Edit. Oikos-Tau. Barcelona, 429 pp.
- CLAVERO PARICIO, P. L. (1983): «Probabilidades de precipitaciones intensas en diversos observatorios de Cataluña», *Notes de Geografia Física*. Núm. 9, pp. 33-38. U. de Barcelona.
- ELÍAS, F. (1963): *Precipitaciones máximas en España. Régimen de intensidades y frecuencias*. M.º de Agricultura. Servicio de Conservación de Suelos. Madrid.
- FONT TULLOT, L. (1983): «Algunas observaciones sobre las lluvias excepcionales en la vertiente mediterránea española», *Estudios Geográficos*. XLIV, 170-171 pp. 56-60, CSIC.
- GARCÍA ALARCÓN, C. (1985): *El medio físico de Sierra Ascoy, su piedemonte y el Cerro del Morrón*. Tesis de Licenciatura. Inédita, 262 pp.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1983): «Situaciones atmosféricas tipo que provocan aguaceros torrenciales en comarcas del Mediterráneo español», *Estudios Geográficos*, XLIV, 170-171, pp. 61-74, CSIC.
- GEIGER, F. (1973): «El Sureste español y los problemas de la aridez», *Revista de Geografía*, Vol. VII, 1-2, pp. 167-209. Dpto. de Geografía. U. de Barcelona.
- JARDI, M. (1984): «Calcul dels períodes de retorn de les precipitacions màximes en 24 hores de dues estacions de muntanya: Monserrat i Sant Llorenç de Munt», *Notes de Geografia Física*, Núm. 11, pp. 39-46.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F.-GUTIÉRREZ ESCUDERO, J. D. (1983): «Descripción y experiencias en la avenida e inundaciones de octubre de 1982 en la Cuenca del Segura», *Estudios Geográficos*, XLIV, 170-171, pp. 87-120, CSIC.
- LÓPEZ GÓMEZ, A. (1983): «Las lluvias catastróficas mediterráneas», *Estudios Geográficos*, XLIV, 170-171, pp. 11-30, CSIC.

- MARTÍN VIDE, J. (1982): «Intensidades diarias de precipitación en Tarragona», *Tarraco*, Vol. III, pp. 185-193, Dpto. de Geografía, Universidad de Barcelona, Tarragona.
- MARTÍNEZ VIDE, J. (1983): «La aceptación del modelo estocástico de la cadena de Markov homogénea de tiempo discreto y de dos estados en los cálculos de la probabilidad de precipitación diaria», *Actas del VIII Coloquio AGE*, pp. 24-31, Barcelona.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, J. (1986): *La Sierra de los Alamos (Moratalla): Clima y erosión*. Tesis de Licenciatura. Inédita, 359 pp.
- RUIZ GARCÍA, A. (1983): *Estructura y funcionamiento de las redes fluviales de la Región de Murcia: El sistema de ramblas de Nogalte-Béjar-Uznagra*. Tesis de Licenciatura. Inédita. 437 pp.