

LAS PRECIPITACIONES EN MURCIA

DE 1862 a 1971 ⁽¹⁾

por
FRANCISCO LOPEZ BERMUDEZ

Evidencia de las pulsaciones climáticas

Cuando las condiciones del tiempo registran bruscamente extremas anomalías, nos preguntamos ¿está cambiando el clima? Por ejemplo, en nuestra región en los últimos años se vienen sucediendo valores termopluiométricos relativamente extremados:

- fuertes heladas de enero de 1951, febrero de 1954 y 1956, diciembre de 1970;
- intensa sequía del verano-otoño de 1964 y 1968;
- primavera excepcionalmente lluviosa de 1951 y otoño de 1957 y 1969.

(1) Los datos que componen la serie proceden: de 1862 a 1940 del SER. MET. NAC.: *Las series más largas de observaciones pluviométricas en la Península Ibérica* (1862-1939). Madrid, 1943, y de 1940 a 1971, del Servicio de Meteorología de la Confederación Hidrográfica del Segura, contrastados con los datos del observatorio del Ser. Met. Nac., ubicado en la Universidad. Los datos publicados proceden, hasta 1929, de las observaciones que se realizaban en el viejo Instituto de E. Media (datos que hay que aceptarlos con cierto margen de error), y de 1930 a 1939, del observatorio instalado en la Universidad. Unidas las tres series de datos pluviométricos, se ha podido confeccionar la que nosotros presentamos: 1862-1971. Ver también: LORENTE, J. M.: «La variabilidad de las precipitaciones atmosféricas sobre España peninsular». *Rev. de Geofísica*, núm. 55. Año XIV. Madrid, 1955; pp. 229-242.

Estas oscilaciones climáticas regionales tienen consecuencias trascendentales para la agricultura, a períodos lluviosos siguen otros de sequía con resultados catastróficos; las repercusiones para las variaciones extremas de las temperaturas son semejantes. Tales variaciones encierran, pues, consecuencias económicas e incluso biológicas, muy notables.

A escala hemisférica o mundial, quizá el acontecimiento climático más importante lo constituya la subida de temperatura registrada a partir de 1880. Numerosos trabajos (2) han mostrado la evidencia de estas fluctuaciones climáticas, especialmente acusadas en el sector atlántico del Artico, donde, entre 1900 y 1945, el límite de los hielos retrocedieron en dirección al polo varios centenares de kilómetros revolucionando el marco ecológico, y permitiendo el establecimiento durante el verano de una línea regular de navegación a lo largo de las costas septentrionales de Siberia, impracticable en épocas pasadas. Estas oscilaciones se han verificado también en otras áreas europeas, en los Pirineos particularmente (3); todo ello indica un recalentamiento general del Hemisferio N, que ha podido cifrarse en 0,01° por año, es decir de 1° por siglo (4).

Las causas de estas variaciones climáticas son de extrema complejidad y hasta el presente poco claras. Muchos autores han tratado de encontrar una correlación entre el período de actividad de manchas solares (promedio de 11,2 años) y los ciclos meteorológicos, pero los resultados no han aclarado suficientemente el problema, unas veces las oscilaciones pluviométricas siguen con bastante exactitud las variaciones de las manchas solares, pero otras pasan por cambios completamente diferentes (5). En realidad no se conocen todavía suficientemente las relaciones Sol y Tierra, pero en ello posiblemente desempeñe un papel importante la ionosfera, y, quizá, el alto contenido de ozono del aire junto a la estratopausa.

(2) Entre otros, señalamos: ROULLEAU, M.: «Variations récentes du climat». *Météorologie*, sér. 4, n.º 49 (1958), pp. 1-14.

SHAPLEY, H.: *Climat change. Evidence, causes and effects*. Cambridge, 1959; Harvard Univ. Pr., XIV, 318 pp.

UNESCO: «*Changes of climate. Proceedings of the Rome symposium organized by UNESCO and the World Meteorological Organization*». *Rech. Zone Aride*, n.º 20 (1963), pp. 8-488.

WMO: *Bibliography on climatic fluctuations*. Genève, 1961. Secrét. O. M. M., 96 pp.

(3) OLAGÜE, I.: «Las pulsaciones climáticas y la sequía en los Pirineos». Luchon-Pau, 1954. *Actes deuxième Congr. Inter. d'Etudes Pyrénéennes*. T. V (publié en 1962), pp. 23-32.

(4) FLOHN, H.: «Variaciones climáticas», en *Clima y tiempo*. Madrid, 1968. Edic. Guadarrama, p. 206.

(5) FLOHN, H.: op. cit., p. 199. Sin embargo, según este autor, las manchas solares son una realidad física, puesto que la polaridad de su campo magnético cambia al iniciarse cada nuevo período de actividad.

En el dominio mediterráneo, aparte del innegable recalentamiento general, acompañado por una acentuación de la sequía, han intervenido otras influencias; en particular los avances y retrocesos del anticiclón subtropical, susceptible de apartar del Mediterráneo las corrientes húmedas de los vientos del oeste, o por el contrario dejarlas acceder (6). Los resultados son período secos y húmedos con ritmo diferente en el tiempo.

Variabilidad pluviométrica interanual

Por su situación geográfica, Murcia y su área es, sin duda, una de las menos favorecidas por las lluvias, de toda la Península. A la modestia de su módulo pluviométrico secular (309,3 mm.), se le unen la extremada irregularidad de las lluvias y su fuerte concentración en el tiempo. El cuadro 1 muestra la inestabilidad del régimen pluvial en Murcia durante un período de 110 años. De los últimos 20 años, tan sólo 5 han sobrepasado la media secular, correspondiendo la máxima precipitación a 1969 con 432 mm, que de hecho no es excesiva. Se acusa en estas dos últimas décadas un anormal descenso de las lluvias, sin embargo desde el otoño de 1969 y con la excepción de 1970, se manifiesta cierta tendencia a una pluviosidad por encima de la media.

La fig. 1 recoge la evolución gráfica de las alturas de lluvia en el período considerado. Salta a la vista que las lluvias anuales oscilan bastante de un año a otro, destacan los máximos de 1864, 1884, 1887, 1948 y 1951; el período de sequía más dilatado comprende una serie de años con oscilaciones continuas y de fuerte amplitud, principalmente de 1909 a 1945. En este último año se registró la más grave sequía de todo el amplio período: 88 mm. Las décadas de los 50 y 60 corresponden a otro período de lluvias escasas, con la excepción de los moderadamente húmedos años 1951, 1954, 1959 y 1969. Los períodos húmedos aparecen claramente delimitados: uno de 1863 a 1908, muy lluviosos; fueron años (con escasas salvedades) de precipitaciones muy superiores a la normal, destacando la excepcional lluvia de 1884 con ¡ 756 mm ! El clima murciano conoce otro período húmedo, corresponde a un corto número de años (1946-1951) en los que también se registraron copiosas lluvias.

(6) Estas masas de aire húmedas, no siempre alcanzan nuestra región, ya que se encuentra enmarcada por los fuertes relieves de las Cordilleras Béticas del interior.

En el transcurso de estos años lluviosos se produjeron fuertes crecidas en el Segura y graves inundaciones (1881, 1884, 1887, 1888, 1890, 1900, 1906, 1946, 1948), aunque algunas y precisamente de las más tristemente famosas (1879, 1924, 1926, 1929), sucedieron en años de lluvias débiles pero muy concentradas.

Ciclo de Lluvias en Murcia
1862-1971

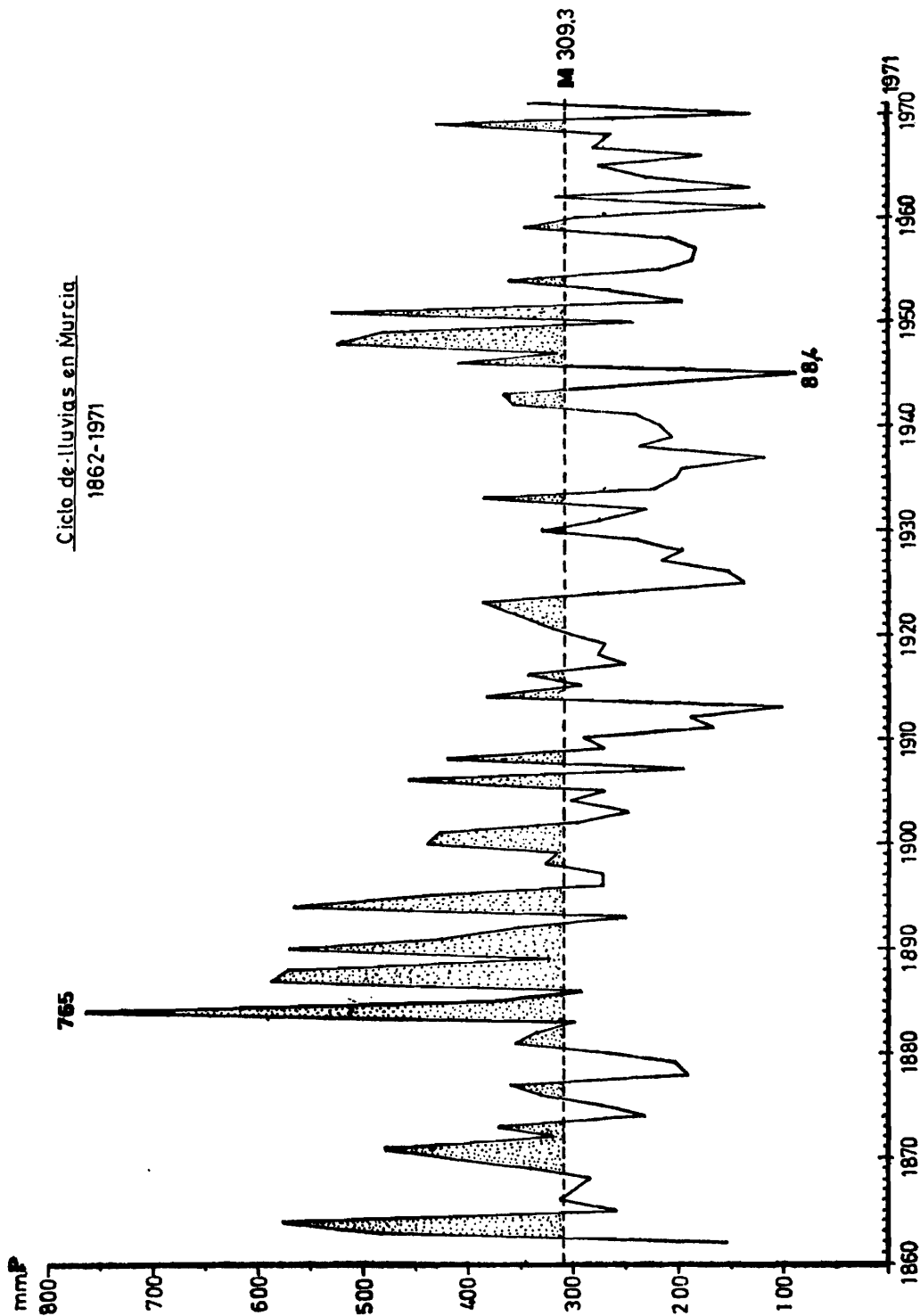


Fig. I

CUADRO 1

Ciclo de precipitaciones anuales en Murcia

Año	Lluvia anual mm	Lluvias ordenadas R mm	Extremas Cuartiles Mediana mm	Clases (límites)	Frecuencia absoluta de casos	Frecuencia relativa de casos %	Desviaciones con respecto a M ε	Cuadrados de las desviaciones ε ²
1862	156	88	88 = Mfn.				- 221	48.841
63	487	103					- 206	42.436
64	577	118					- 191	36.481
65	260	119					- 190	36.100
66	312	132					- 177	31.329
67	302	133			13	11,8	- 176	30.976
68	285	139					- 170	28.900
69	343	152					- 157	24.649
1870	418	156					- 153	23.409
71	481	169					- 140	19.600
72	320	179					- 130	16.900
73	373	188					- 121	14.641
74	237	190					- 119	14.161
75	276	194					- 115	13.225
76	332	196					- 113	12.769
77	361	198					- 111	12.321
78	194	200					- 109	11.881
79	205	200					- 109	11.881
1880	267	205					- 104	10.816
81	456	205					- 104	10.816
82	336	206					- 103	10.609
83	297	210					- 99	9.801
84	765	218					- 91	8.281
85	380	218					- 91	8.281

←191 = M-σ

CUADRO 1 (Continuación)

Ciclo de precipitaciones anuales en Murcia

Año	Lluvia anual mm	Lluvias ordenadas Usk. R. mm	Extremas Cuartiles Mediana mm	Clases (límites)	Frecuencia absoluta casos	Frecuencia relativa de casos %	Desviaciones con respecto a M. ε	Cuadrados de las desviaciones ε ²
86	294	219					90	8.100
87	588	221					88	7.744
88	571	232					77	5.929
89	324	233					76	5.776
1890	571	235	233 = Q ₁				74	5.476
91	426	237					72	5.184
92	354	238					71	5.041
93	251	239					70	4.900
94	568	240					70	4.900
95	445	244					65	4.225
96	273	250					59	3.481
97	273	251					58	3.364
98	328	252					57	3.249
99	317	260					49	2.401
1900	440	266					43	1.849
1	420	266					43	1.849
2	296	267				46,4	42	1.764
3	249	272			51		37	1.369
4	305	273					36	1.296
5	273	273					36	1.296
6	458	273					36	1.296
7	196	274					35	1.225
8	421	276					33	1.089
9	274	276					33	1.089

CUADRO I (Continuación)

Ciclo de precipitaciones anuales en Murcia

Año	Lluvia anual mm	Lluvias ordenadas R mm	Extremas Cuartiles Mediana mm	Clases (límites)	Frecuencia absoluta de casos	Frecuencia relativa de casos o/o	Desviaciones con respecto a M ε	Cuadrados de las desviaciones ε²
1910	292	277					—	32
11	169	277					—	32
12	190	278					—	31
13	103	283					—	26
14	385	285					—	24
15	293	285					—	24
16	345	292					—	17
17	252	293					—	16
18	378	294					—	15
19	272	296					—	13
1920	306	297					—	12
21	335	300					—	9
22	308	302					—	7
23	389	305					—	4
24	277	306					—	3
25	139	308					—	1
26	152	312					—	3
27	218	317					—	8
28	200	317					—	8
29	239	319					—	10
1930	331	320					—	11
31	276	324					—	15
32	232	328					—	19
33	389	331					—	22

292,5 = M₀

←-309 = M

CUADRO 1 (Continuación)
Ciclo de precipitaciones anuales en Murcia

Año	Lluvia anual mm	Lluvias ordenadas R mm	Extremas Cuartiles Mediana mm	Clases (límites)	Frecuencia absoluta de casos	Frecuencia relativa de casos %	Desviaciones con respecto a M ε	Cuadrados de las desviaciones ε ²
34	221	332					23	529
35	205	335					26	676
36	200	343					34	1.156
37	119	345					36	1.296
38	238	346					37	1.369
39	206	347					38	1.444
1940	218	349					40	1.600
41	240	354			30		45	2.025
42	358	358				27,3	49	2.401
43	369	361					52	2.704
44	235	365					56	3.136
45	88	369					60	3.600
46	411	373					64	4.096
47	317	380					71	5.041
48	528	385					76	5.776
49	483	389					80	6.400
1950	244	389					80	6.400
51	532	411					102	10.404
52	198	418					109	11.881
53	266	420					111	12.321
54	365	421					112	12.544
55	219	426					117	13.689
56	188	432					123	15.129
57	285	440					131	17.161
							427 = M + σ	

365 = Q₂

CUADRO 1 (Continuación)
Ciclo de precipitaciones anuales en Murcia

Año	Lluvia anual mm	Lluvias ordenadas R mm	Extremas Cuartilas Mediana mm	Clases (límites)	Frecuencia absoluta de casos	Frecuencia relativa de casos %	Desviaciones con respecto a M ϵ	Cuadrados de las desviaciones ϵ^2
58	210	445					136	18.496
59	349	456					147	21.609
1960	300	458			10	9,1	149	22.201
61	118	481					172	29.584
62	319	483					174	30.276
63	132	487					178	31.684
64	233	528					219	47.961
65	277	532					223	49.729
66	179	568		$\leftarrow -545 = M+2\sigma$			259	67.081
67	283	571					262	68.644
68	266	571			5	4,5	262	68.644
69	432	577					268	71.824
1970	133	588					279	77.841
71	347	765	765 = Máx.	$\leftarrow -663 = M+3\sigma$	1	0,9	456	207.936

$N = 110$ $M = \Sigma R/N = 309,3$

$\Sigma |\epsilon|$

110

100

$\Sigma \epsilon^2$

$$m = (\Sigma |\epsilon|) / N = 89,7 ; \sigma = \sqrt{(\Sigma \epsilon^2) / N} = \sqrt{13.970} = 118,2$$

Caracteres estadísticos (Cuadro (1))

La *media aritmética* (M) de las precipitaciones en Murcia durante el período considerado (N = 110 años), es de 309,3 mm.; las precipitaciones más bajas de toda la Península, a excepción de la franja litoral murciano-almeriense. Estas lluvias tan escasas, unidas a las altas temperaturas (18,6° de media interanual) confieren al clima murciano un carácter semiárido extremado. La *mediana* (Me) de la serie, registra 292,5 mm.

La presencia de valores tan extremados (88 mm de mínima y 765 de máxima), ocasiona un índice de *dispersión* excepcionalmente elevado: 677 mm. Es una de las características más acusadas de la pluviometría murciana. Posiblemente, el mejor modo de medir la dispersión de la serie sea hallando las desviaciones (ϵ) de cada uno de los términos respecto a la media, tales desviaciones aparecen ordenadas en el cuadro 1, la *desviación media* (m) calculada es de 89,7, índice ciertamente muy elevado. La *desviación típica* o *standard* que nos indica la variabilidad de la serie, es de 118,2, aproximadamente el doble de la que registra, por ejemplo Madrid (7); el *coeficiente de variabilidad* resulta ser 38,2 (8).

Los valores teóricos más frecuentes (*clase modal*) de la serie se hallan comprendidos entre 191 y 309 mm.; de los 110 años observados, 51 de ellos se hallan entre dichos valores, lo que supone una frecuencia del 46,4 %. Lluvias con valores superiores a los 309 mm., pero sin sobrepasar los 427, se registran con una frecuencia del 27,3 %, mientras que los años excepcionalmente lluviosos (valores superiores a 532 mm.) pueden registrarse muy de tarde en tarde (5,4 %). Los años extremadamente secos (lluvias inferiores a 191 mm.) se presentan con una frecuencia más del doble, respecto a los años húmedos (11,8 %). El valor teórico más frecuente, al que podemos llamar *moda* de la serie, es de 260 mm. (fig. 2).

(7) La desviación típica de las lluvias en Madrid (Retiro) es de 60,4 para el período 1901-1930. Vid. LORENTE, J. M.: «Climatología estadística», en *Meteorología*. Barcelona, 1966. Edit. Labor, S. A., p. 223.

(8) C. V. = $100 (\sigma/M)$.

CURVA DE FRECUENCIAS
Murcia:1862-1971

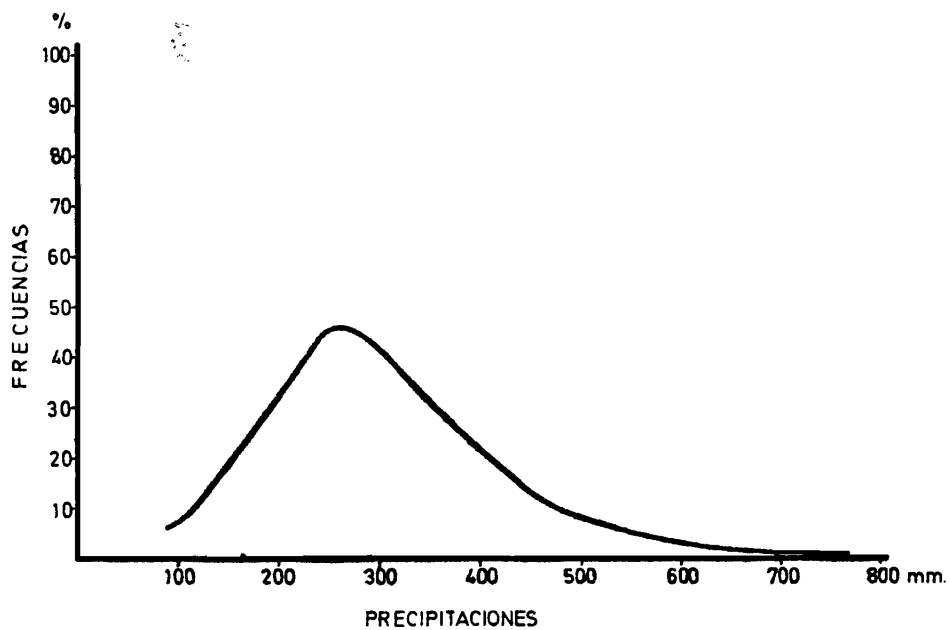


Fig. 2

El ritmo anual de las precipitaciones

La distribución media de las precipitaciones a lo largo del año y el promedio de días de lluvia vienen expresados en el siguiente cuadro:

CUADRO 2

*El ritmo anual de las precipitaciones en Murcia
(1941 - 1970)*

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Precipit. media en mm.	23,4	21,5	20,8	42,9	27,1	18,4
Núm. días de precipit. \geq 1 mm.	3,5	2,8	3,6	3,9	3,3	2,0

	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Precipit. media en mm.	1,3	6,4	28,8	50,2	29,7	37,7	308,2
Núm. días de precipit. \geq 1 mm.	0,3	0,9	2,5	4,0	3,1	3,8	33,7

Como puede observarse, las precipitaciones son fundamentalmente equinociales, destacando el máximo otoñal, con octubre como mes más lluvioso; un máximo secundario se registra en primavera. Estos períodos de precipitaciones se encuentran separados por un dilatado verano seco. Julio y agosto son meses de intensa sequía, pasan años en los que no se registra lluvia alguna. Los meses invernales experimentan un descenso en las lluvias respecto a primavera y otoño, es un período de transición entre los dos húmedos (fig. 3). Esta distribución estacional de las lluvias, traduce las variaciones de las frecuencias ciclónicas que afectan a la región surestina.

CARACTER TORRENCIAL DE LAS PRECIPITACIONES

Murcia y en general todo el SE español, tienen una potencial amenaza de intensos aguaceros en los meses equinociales, especialmente en otoño. En estas épocas pueden surgir, en forma anárquica y aleatoria, impresionantes chaparrones que en el intervalo de pocas horas pueden desbordar los cauces y provocar inundaciones. Los valores de lluvias máximas en 24 h. (cuadro 3) permiten hacernos una idea de su violencia. Las lluvias medidas en ese período de tiempo, pueden representar de 1/3 a 1/5 del

total anual. El análisis de las intensidades de estas precipitaciones máximas tiene especial interés en la conservación de los suelos agrícolas, ya que son capaces de ocasionar la intensa erosión de los mismos.

CUADRO 3

Precipitaciones máximas en 24 horas

Murcia C. H.

<i>Año</i>	<i>24 h.</i>	<i>Mes</i>	<i>Total anual</i>
1970	21,2	Octubre	133,1
69	52,5	Octubre	432,0
68	49,4	Enero	266,2
67	39,2	Febrero	286,6
66	50,6	Octubre	178,6
65	92,5	Diciembre	277,0
64	53,2	Junio	232,9
63	28,2	Septiembre	131,8
62	40,5	Octubre	318,9
61	19,9	Noviembre	118,2
1960	28,6	Junio	299,6
59	45,6	Mayo	348,6
58	51,0	Octubre	209,8
57	59,8	Enero	284,5
56	32,1	Noviembre	187,8
55	63,6	Noviembre	218,6
54	104,5	Diciembre	364,8
53	42,7	Octubre	265,9
52	58,6	Octubre	197,5
51	63,1	Septiembre	532,0
1950	53,5	Septiembre	243,9
49	57,0	Abril	483,0
48	61,0	Octubre	528,4
47	67,5	Septiembre	317,1
46	58,6	Abril	410,7
45	12,5	Noviembre	88,0
44	36,5	Diciembre	235,2
43	110,0	Octubre	369,1
42	59,2	Noviembre	358,0
41	17,6	Septiembre	240,3

$M = 51$ $S_r = 25$ $X_5 = 79$ $X_{15} = 102$

$n = 30$ $X_3 = 66$ $X_{10} = 93$ $X_{20} = 114$

RITMO ANUAL DE LAS PRECIPITACIONES
MEDIAS MENSUALES
1941-1970

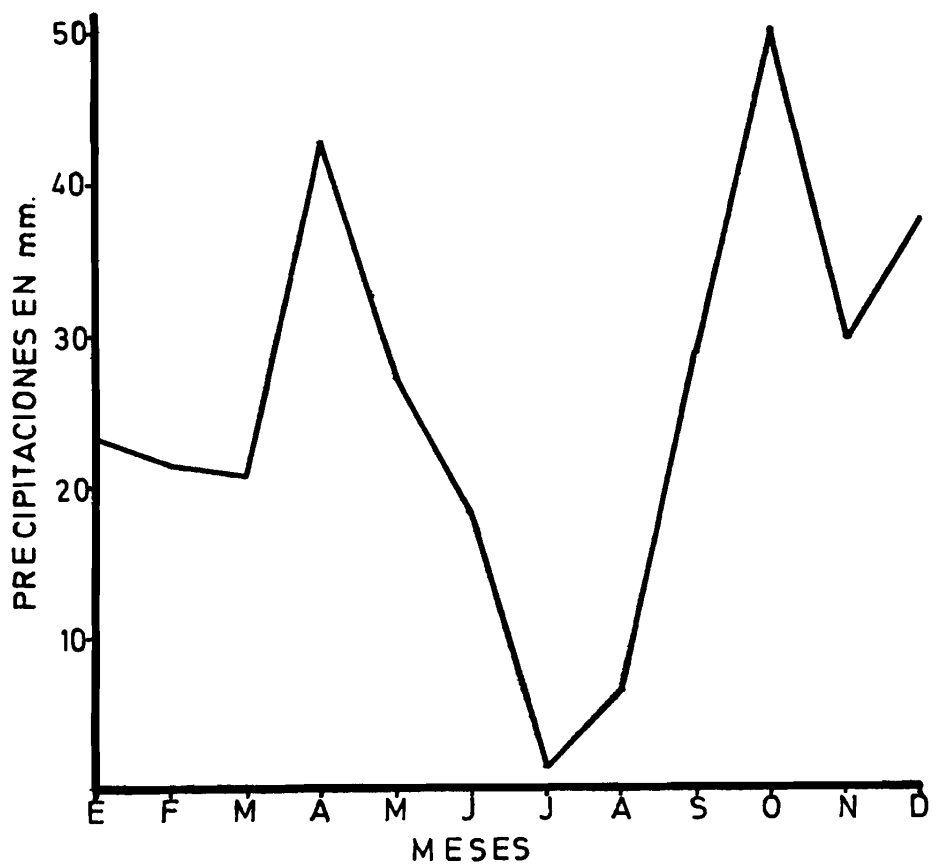


Fig. 3

Como puede observarse, son los meses otoñales los que registran la mayor frecuencia de violentos aguaceros; la causa, en líneas generales, puede ser la siguiente: después del verano, que es largo y de fuerte insolación, el cercano mar Mediterráneo se halla muy cálido y la evaporación es muy marcada. Si llega aire frío y húmedo, bien sea en superficie (frentes fríos que cruzan la Península procedentes del Atlántico), bien sea en altura (formación y desplome de una "gota de aire frío"), se crea una acusada y brusca inestabilidad atmosférica; aparecen potentes nubes de desarrollo vertical (*cumulonimbus*) que se disparan desde cerca del suelo hasta alturas de 10-12 Km., adoptando formas a modo de enormes sombrillas, coliflor o de yunque. Dan lugar a torrenciales aguaceros e imponentes tormentas, frecuentemente acompañadas de granizo y pedrisco (9). Las cordilleras que orlan por el interior a la región murciana favorecen el ascenso forzado del aire húmedo de componente E, limitando el avance de las nubes tierra adentro.

Completan el cuadro 3, los resultados de la media de la serie de valores extremos M, número de años de la serie-tipo n, desviación típica S_x y los valores máximos de lluvias para distintos períodos de retorno X_t .

CONCLUSIONES

La serie pluviométrica de Murcia, presenta las siguientes características:

—los años anómalos son netamente más numerosos en los últimos decenios que en los primeros de la serie. Es decir, la irregularidad de las precipitaciones tiende a acentuarse desde principios de siglo;

—la tendencia general de las lluvias en las dos últimas décadas, está marcada por la disminución del número de años húmedos paralelo a un incremento de los años secos. Desde 1969, y con la excepción de 1970, posiblemente se esté iniciando un nuevo período de años húmedos;

—La media pluviométrica, ya de por sí muy mediocre, presenta neta tendencia a disminuir desde principios de siglo;

(9) L. G. P.: «Los torrenciales aguaceros de la cuenca mediterránea», en *Calendario Meteorológico-Fenológico 1970*. Madrid, Ser. Met. Nac., p. 161.

—la repartición de las lluvias a lo largo del año, registra una concentración equinoccial, muy marcada en otoño. Una dilatada y extremada sequía estival se abre entre ambos períodos húmedos;

—por último, carácter torrencial y gran capacidad erosiva de los aguaceros, tal como se deduce de los valores registrados en 24 horas.

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
mayo, 1972