

PERSISTENCIA DE LOS DÍAS CON Y SIN PRECIPITACIÓN EN GRANADA (OBSERVATORIO DE CARTUJA)

Josefa FRONTANA GONZÁLEZ
M.^a Teresa LÓPEZ MARTÍNEZ

RESUMEN

El análisis de la persistencia de los días con y sin precipitación en Granada (Observatorio de Cartuja) se basa en un periodo de observación de 11 años (1956-1966). Partiendo de las probabilidades de días con y sin precipitación, hemos medido la persistencia con el coeficiente de Besson, el coeficiente r_B y la razón de persistencia y, finalmente, hemos obtenido las probabilidades condicionadas para día con y sin precipitación precedidos por 1, 2, 3n días con y sin precipitación, respectivamente.

SUMMARY

The study of the persistence of rainy and non-rainy days in Granada (meteorological observatory of Cartuja) is based on a period of time of eleven years (1956-1966). Starting from the probabilities of rainy and non-rainy days, their persistence has been measured, according to Besson's coefficient, r_B coefficient and the ratio of persistence and, finally, we've obtained the conditioned probabilities for and non-rainy days, preceded 1, 2, 3,n rainy and non-rainy days respectively.

RESUME

L'analyse de la persistance des jours avec et sans précipitation à Granada (Observatoire de Cartuja) se base sur une période d'observation de 11 ans (1956-1966). En partant des probabilités des jours avec et sans precipitation, nous avons mesuré la persistance avec le coefficient de Besson, le coefficient r_B et la raison de persistance et, finalement, nous avons obtenu les probabilités conditionneps pour les jours avec et sans précipitation précédés de 1, 2, 3,n jours avec et sans précipitation, respectivement.

1. OBJETO, FUENTES Y METODOLOGÍA

En toda variable meteorológica existe una cierta persistencia debida al fenómeno de inercia (resistencia al cambio) y el conocimiento del efecto de persistencia tiene, en sí mismo, un determinado valor de pronóstico. Como ponen de manifiesto García Mendaña y Garmendía Iraundegui¹, “los fenómenos atmosféricos no se pueden considerar aisladamente; es necesario tener en cuenta la ligazón que existe con los precedentes y los siguientes, disminuyendo esta dependencia al aumentar el intervalo transcurrido entre fenómenos sucesivos”, lo que significa que, dentro de un período de tiempo, un número igual de días con o sin precipitación da una mayor persistencia del fenómeno considerado si estos días son sucesivos que si no lo son.

Este trabajo pretende aplicar la metodología seguida por los referidos autores¹ a Granada, para lo cual acudimos al observatorio de Cartuja, a fin de obtener los datos diarios de la precipitación de un período lo más amplio posible, para que las conclusiones que pudiésemos establecer tuviesen las garantías de una sólida base estadística. La información obtenida se inicia en el mes de septiembre de 1955 y termina en agosto de 1984, pero con el inconveniente de presentar una laguna, difícil de salvar, que se extiende desde octubre de 1967 hasta abril de 1972, y otras lagunillas de menor consideración en los años 1978, 1979, 1980, 1981, 1982 y 1983². En definitiva, de una serie que se aproxima a los treinta años, sólo podía ser tomado en consideración un período de 11 años (1956 a 1966), por la ausencia de lagunas a lo largo de toda la serie y por ser el período más amplio, y con información consecutiva del que se podía disponer. Somos conscientes de que esta muestra es un tanto exigua y que las conclusiones que podamos extraer de ella pueden ser, por lo mismo, discutibles; no obstante, consideramos necesario, a pesar de todo, el realizar este estudio por razones diversas: revitalizar técnicas de análisis climatológi-

1. GARCÍA MENDAÑA, M. SACRAMENTO y GARMENDIA IRAUNDEGUI. JOSÉ: “Persistencia de los días con y sin precipitación en Salamanca”. Rev. Geofísica, año XXVIII números 110 y 111, abril-septiembre, 1969, pp. 339-378

2. En el año 1978 a partir del 11 de diciembre hasta el 31 del mismo mes. En 1979 desde el 16 de agosto al 13 de noviembre. En 1980 desde el 8 al 31 de diciembre. En 1981 desde el 17 al 31 de julio y desde el 8 al 31 de diciembre. En 1982 los días 1, 2 y 3 de enero y desde el 6 al 31 de diciembre. En 1983 los días 1 y 2 de enero y desde el 16 de agosto al 13 de septiembre. .

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

cos que, quizás, se han quedado un poco en el olvido, ensayar técnicas estadísticas que no habíamos utilizado con anterioridad e iniciar un nuevo camino en nuestra andadura climatológica.

Siguiendo a los autores citados anteriormente, entendemos por día de precipitación el período de 24 horas durante el cual se ha recogido precipitación apreciable, es decir, igual o superior a $0'1$ mm.; si existen “n” días sucesivos de precipitación precedidos y seguidos por día sin precipitación apreciable, se dice que constituye una “permanencia” de “n” días de precipitación. Paralelamente, se entiende por día sin precipitación al período de 24 horas durante el cual no se ha recogido ninguna precipitación o se ha recogido una cantidad inapreciable, es decir, inferior a $0'1$ mm.; si existen “n” días sucesivos sin precipitación precedidos y seguidos por día con precipitación apreciable, tendremos una “permanencia” de “n” días sin precipitación.

Sin embargo, hemos de señalar que la notación I_p , que aparece en los datos utilizados para este trabajo (cuadros números 1 al 12), representa que en ese día la precipitación no fue apreciable aunque la hubo (fue menor de $0'1$ mm.), en cuyo caso hay que decidir si lo contabilizamos como día con precipitación o como día sin precipitación. A tal fin, hemos considerado que cuando se presenta un día o varios días aislados de I_p en una permanencia de días sin precipitación, dicho día se contabiliza como día sin precipitación; por otro lado, cuando se presentan días aislados de I_p en una permanencia de días con precipitación, se contabilizan como día con precipitación; en el supuesto de que se presenten varios días consecutivos de I_p , se contabilizan como días o permanencias de precipitación puesto que estamos considerando el fenómeno de la precipitación como un fenómeno de persistencia.

J. FRONTANA GONZALEZ y M. T. LOPEZ MARTINEZ

CUADRO N° 1

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: ENERO

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1		1'7	10'5			5'1		2'4		1'0	
2			7'4	2'8				12'8		4'9	
3						11'3	4'8	1'7			
4	1'8							10'3			
5							0'6	26'1			
6								4'8			
7											
8											4'7
9	5'2			14'3	6'6			4'4			
10				0'3	3'7	1'5		6'5	1'2	0'2	
11				8'4	3'0	0'2		8'7	2'0	0'9	
12					0'4						
13								5'2	8'4		
14					1'0		5'0			0'3	8'0
15				6'0							3'4
16	Ip								Ip		6'7
17	9'8							0'8			
18	5'8	3'2					14'3	5'0		3'0	25'8
19	17'6	37'0			4'1			4'0		12'0	22'0
20	1'7									4'0	2'1
21				2'0				11'4			17'0
22			6'3			21'3					27'0
23						3'1					0'6
24					Ip						
25						2'0					Ip
26				1'0	Ip						
27				1'4	19'4					9'3	
28			3'9		1'7					2'8	
29			8'8								0'9
30										7'9	Ip
31	9'3			0'3							

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

CUADRO N° 2

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: FEBRERO

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1								4'1		1'0	
2				1'8				4'9		0'5	
3				1'0						0'2	
4				11'9				1'5		8'5	
5					0'5						
6		2'6			7'2			3'5			
7			Ip	10'9	7'6		9'0	6'2			
8			Ip	1'8	1'8		2'0				
9	1'0						1'2	4'9			
10	0'6		8'7					24'5			3'5
11					20'1			8'0			2'3
12	0'5		Ip		2'9			6'2			6'1
13				0'5	1'3			1'2			3'0
14		1'0			22'4			11'0	14'1		
15	0'5	4'4			5'7			23'8			3'9
16	6'1	10'0			2'0			64'3	27'6		2'6
17		5'0			4'0			3'1	5'8		
18					7'6			0'1			5'5
19					5'4			7'9	2'6		4'0
20					1'9			5'5			25'9
21	6'6				3'0						14'2
22					12'0					1'5	7'1
23					3'0					6'8	
24	4'7							3'2	16'5	0'3	
25			7'4				4'2		2'9	3'3	
26	0'2		9'3	Ip			0'6		17'2	9'0	
27	0'2			0'2			11'5		2'0		3'1
28								1'5	2'1	1'2	
29											

J. FRONTANA GONZALEZ y M. T. LOPEZ MARTINEZ

C U A D R O N° 3

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: MARZO

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1				4'7			0'2	12'8		14'4	
2			0'8	0'2			0'8		0'9	1'7	
3							6'2	1'5			
4		0'3					32'8			2'1	
5		3'5		0'9			0'2			2'0	
6		2'0		7'1	0'6				1'0		
7					0'8		2'5		12'4		
8					25'7		10'6		0'5		
9	0'5		3'5	7'3	24'0		6'2				
10				Ip	1'3			3'0		6'9	
11	Ip		0'5	4'1	1'8		8'7	0'4	8'6	0'6	
12		0'9		0'8	21'0			3'0	5'2	1'7	
13		10'8			5'4				8'5	4'8	
14	1'6				22'0				5'1		
15					14'0				1'1		
16											
17				7'1						1'7	
18	7'8						2'6				
19	10'8						0'5				0'2
20	2'1			1'0		1'0	3'2		0'2		
21	8'2	7'4		0'8		6'3	7'0				
22	2'4	9'8			1'4		12'4				
23	10'1	1'7	0'7		1'6		5'6				
24	9'1		11'5				7'9	Ip	0'2		
25	2'2	1'1	3'0	1'0	13'7		2'5		3'5		
26	2'0		1'0		27'4						
27	Ip		3'9		34'5		0'5				
28	24'4		7'5		1'1				8'0		
29	9'3		14'1				0'2		10'4		
30	2'9		6'0		1'2				2'6		
31	9'4		2'8						15'7		11'5

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

CUADRO N° 4

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: ABRIL

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1	15'4								3'8	3'3	12'3
2	0'4								6'7		1'5
3			5'0		1'2				1'2		
4	2'5		6'0	0'3			0'4	4'1	0'2	2'5	
5				Ip					3'2	2'3	
6		3'0				20'0			0'2		
7		1'1				2'0				1'0	
8				35'0				0'2	1'1		4'2
9		19'1						8'0			
10		5'4				0'7		8'6			2'6
11	Ip	0'2						0'5	1'5		2'4
12		1'9	18'0					3'1			20'6
13			22'8	2'6			8'0	1'5			3'1
14	9'2		0'9								0'3
15	13'1										
16	6'4			3'3							1'4
17		2'5				0'7	32'2	4'8			
18		0'7						12'7	5'6		
19											
20	0'5				6'1						
21	31'8				5'4						
22	0'3	0'3	7'5		0'9		3'0				
23	8'4				2'3	8'1					
24	3'6	0'5			0'9		12'4				
25	7'6	2'6					10'1			0'7	3'2
26	4'5	3'0									
27	2'0						0'3	0'4			
28	6'6	11'5			23'5		2'5				1'6
29	4'2	7'0									
30		5'4			2'3						

J. FRONTANA GONZALEZ y M. T. LOPEZ MARTINEZ

CUADRO N° 5

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: MAYO

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1		1'9			4'0		2'3				
2					5'7					2'3	
3		1'3						13'2		Ip	
4		5'6						6'0			
5			0'5					1'3			
6		2'8		41'9							
7				11'3							
8		4'5		30'4							
9		6'2	0'3	5'2							
10		1'2		8'1							
11				0'2							1'1
12											8'9
13							2'6				0'7
14			6'5		0'2		7'5				
15											
16											
17					3'3		25'7				
18	Ip				1'2					3'2	
19				15'0			0'1				
20	2'5			15'4							
21	2'1			9'9					1'2		
22	1'6			0'9					1'0		
23	6'7							4'3			13'3
24				Ip							
25		17'1						0'3			0'6
26		21'2						2'0		0'5	
27						0'3		4'6			
28				8'1	4'5	5'4					4'2
29		0'9		0'2		13'3	Ip	0'4			3'2
30				2'9		8'9		63'0			
31					1'2	15'0	1'1		23'6		

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

C U A D R O. N° 6

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: JUNIO

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1						6'6			Ip		
2		0'1				0'5				2'7	
3				Ip	2'1		2'0	5'8		14'4	
4					0'3			4'9		3'9	
5					0'2						
6					4'5	1'3		0'9			
7											1'3
8					0'2						0'8
9		11'7									
10									0'8		
11					3'0	3'4					
12											
13	Ip						0'7				
14	1'4										1'2
15											
16											
17											
18			7'6								
19											
20									Ip		
21			0'3								
22								0'3	6'7		
23		0'9									
24						0'8					
25											
26									1'5		
27											
28									1'1		
29								1'7			
30											

J. FRONTANA GONZALEZ y M. T. LOPEZ MARTINEZ

C U A D R O N° 7

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: JULIO

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1											
2											
3											
4				Ip		1'9					
5				Ip							
6											
7											
8											
9											11'4
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21	12'5										
22											
23											
24											
25								0'3			
26								0'8			
27											
28											
29											
30											
31											

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

CUADRO N° 8

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: AGOSTO

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1											
2											
3											
4											
5									0'2		
6	7'5								0'3		
7	0'4	Ip									
8											
9											
10											
11						Ip		0'3			
12											
13								1'3			
14											
15							0'1				5'4
16											
17											
18				2'1							
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27	0'3										
28											
29				15'3							
30											
31	Ip										

J. FRONTANA GONZALEZ y M. T. LOPEZ MARTINEZ

C U A D R O N º 9

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: SEPTIEMBRE

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1											
2									Ip		
3								53'5			
4											
5											
6											
7							Ip				
8		1'2					Ip				
9		0'1		8'5							
10		1'0									
11	0'4		0'2					4'0			
12				5'2				7'6			
13								2'5			
14								9'0			12'6
15							1'1				
16	1'5	2'6			1'0						
17	1'0										
18											
19						0'4	Ip		Ip		
20				3'3					0'5		
21				24'1				3'5			
22											1'2
23	1'5			Ip							
24	27'2			4'3						0'3	
25	5'0						2'8			17'4	
26						0'3	11'0		Ip	16'2	1'5
27									Ip	31'3	0'5
28						0'4					2'3
29				1'2		33'2					
30					0'4					7'7	

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

CUADRO N° 10

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: OCTUBRE

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1		22'0									
2											
3		1'0		7'1	54'8						15'1
4			2'5	7'7							20'9
5					2'9	3'6				4'0	0'6
6			3'7			5'0				Ip	
7						2'2				0'1	10'9
8	Ip								Ip	Ip	
9	0'9			0'5						6'6	0'3
10							8'2		Ip	14'6	0'2
11		0'8					22'1		Ip		
12	1'3	4'4					5'5		Ip		
13		2'2			2'5		8'5		7'4		12'0
14	9'2	0'6					24'2		1'6	Ip	15'1
15		1'4					51'7			0'6	8'3
16				13'5			2'2			1'3	
17	2'0									3'5	
18							1'4			13'8	3'5
19		3'3		2'1	14'0		3'5			0'3	
20		0'8			2'5						
21		2'7									
22					3'6		0'3		2'4		
23					15'5						0'4
24					1'0					1'7	0'6
25				5'4	14'0		Ip			0'7	2'3
26				4'5			7'5				
27				14'3	2'1	0'3					
28				2'8	9'1					0'8	
29										22'3	
30			2'4		14'2	15'3		11'1		9'2	
31			20'5		2'7			7'7			

J. FRONTANA GONZALEZ y M. T. LOPEZ MARTINEZ

C U A D R O N° 11

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: NOVIEMBRE

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1								14'9			
2						2'3		15'0			
3						1'8	11'3	3'0	8'7	Ip	
4					2'2		3'8	5'9	34'6		2'3
5		17'3					4'7	19'1	23'0	9'8	2'4
6		10'8		0'7			6'7	8'2	0'5	30'1	0'6
7		1'0			9'5		16'0			14'5	0'5
8		30'4			0'2		15'9				5'6
9	7'7				1'5	2'0	3'9				0'1
10							4'6	9'3			5'9
11					17'3	8'0	1'6			1'8	0'1
12			0'3	1'5	4'7					10'3	
13	0'4						15'9			3'6	
14		3'6		1'1			7'0			1'0	
15		0'3						8'4			
16	9'0					2'1		2'4			
17	3'0			12'1		8'4				6'0	
18	0'6					5'5	2'0			1'7	
19	5'8					2'8				0'4	
20	2'4			2'5		3'8					
21	0'5			6'1	7'1	8'5	5'1			15'3	
22					5'1	4'8				0'1	
23		5'8			5'9	0'5					
24						5'5					
25			3'1			8'1		1'3			
26			Ip			4'8		7'6		5'1	
27			Ip	3'4	2'2	3'4					
28						28'8			Ip		
29				8'8		2'4		3'2			
30				21'7						7'0	

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

C U A D R O N º 12

PRECIPITACIÓN DIARIA

Mes: DICIEMBRE

Día	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1				0'8				12'0	0'8		4'3
2								18'2			1'3
3			11'3	0'1	2'6			12'7		4'2	
4							3'7	13'5		6'0	
5			16'9				5'4	9'1			
6			15'1		6'7		2'9	9'9			
7			0'1	5'5	26'2		2'5	1'0		0'8	
8				4'8	2'7	0'1		1'9		6'5	
9				16'0							
10				1'9	3'1				2'0	0'8	
11		38'9		12'2				5'2	2'6	8'0	
12		4'8	5'4		2'0		5'0				0'2
13		1'4	28'1		4'3			4'8			
14			22'0		2'2			7'3			
15			4'3	8'8				9'5			
16			12'2		5'0			19'2		0'6	
17			8'2		5'0			33'6			
18			4'7					0'1			
19			11'8			0'1		25'3			
20			7'4		8'3						
21			0'8						25'7		
22	2'6		8'9			9'2					
23				8'3		16'0		0'6	4'9		
24		10'1			2'0	27'3					
25			1'7			30'9				4'3	
26			1'2			7'7	13'0				
27				0'2	6'0	3'9	38'2		1'5	7'9	
28	11'5				1'0	1'0	6'4		19'5		
29	4'6				1'0	15'3	4'2			0'6	
30	3'0					5'6	15'1				
31	9'4					0'2	3'0				

2. PROBABILIDAD DE DIAS CON Y SIN PRECIPITACIÓN

Partiendo de los datos iniciales, hemos elaborado unos cuadros de precipitación diaria para cada mes, donde se recoge la información diaria de dicho mes en todos los años del período estudiado (cuadros números 1 a 12). De ellos hemos extraído, mes a mes, los períodos de días con precipitación y sin precipitación o permanencia de uno u otro tipo que se presentan entre 1956 y 1966, sin olvidar que algunas de estas permanencias, tanto de días con precipitación como de días sin precipitación, se inician en un mes y continúan en el siguiente, lo que se refleja con el signo “+” que indicará, por tanto, la continuidad de una permanencia entre un mes y otro. Ello, junto con los totales de días con precipitación y de días sin precipitación y los totales de días con precipitación precedido por día con precipitación y de días sin precipitación precedidos por día sin precipitación, y al total de días observados, queda reflejado en los cuadros números 13 y 14.

CUADRO No 13

PERÍODOS DE DÍAS CON PRECIPITACIÓN

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1956	-1-1-5-1-	-2-1-2-1- 1-2-	-1-1-14+	+2-1-3- 10-	-4	-2-	-1-	-2-1-	-1-2-3-	-2-1-1-1-	-1-1-6-	-1-4+
1957	+1-2-	-1-4	-3-2-3-1-	-2-4-2-1- 3-3+	+1-2-1-3- 2-1-	-1-1-1-	-	-	-3-1-	-1-1-5-3-	-4-2-1	-3-1-
1958	-2-1-2-	-2-1-2-	-1-1-1-9-	-2-3-1-	-1-1-1-	-1-1-	-	-	-1-	-1-1-2-	-1-3	-1-3-1-1-2-
1959	-1-3-1-1-	-3-2-1-2-	-2-2-4-1-	-2-1-1-1-	-6-4-3-	-	-2-	-1-1-	-1-1-2-2-	-2-1-1-1-	-1-1-1-1-	+1-1-5-1-
1960	-4-1-1-3-	-4-1-3-	-10-2-4-	-1-5-1-1+	+2-1-2-1-	-4-1-1-	-	-	-1-1-	-1-1-1-2-	-2-1-2+	-1-3-1-3-
1961	-1-1-2-2-	-	-2-	-2-1-1-1-	-5+	+2-1-1-1-	-1-	-	-1-1-2-	-3-1-1-	-2-1-1-	-1-1-10-
1962	-1-1-1-1-	-3-3-	-5-3-1-8-	-1-1-1-1-	-1-2-1-1-	-1-1-	-	-1-	-2-1-2-	-7-2-1-2-	+6-1-2-2-	-4-1-6+
1963	+6-3-1-3-	-1-1+	+1-1-3-	-1-6-2-1-	-3-1-3-2	-2-1-1-1-	-2-	-1-1-	-1-4-1-	-2+	-	-8-1-7-1-
1964	-2-1-	-1-2-1-5-	-1-3-5-1- 2-4+	+6-1-1-1-	-2-1+	+1-1-1-1-	-	-2-	-2-2-	-5-1-	-4	-1-2-1-1-
1965	-2-2-1-3-	-4-5-1+	+2-2-4-1-	-1-2-1-1-	-2-1-1-	-3-	-	-	-4-1-	-6-6-2-3-	-3-4-3-2-	-2-2-2-1-
1966	-1-3-6-2-	-4-2-5-1-	-1-1+	+2-1-5-1- 1-1-	-3-1-1-2-	-2-1-	-1-	-1-	-1-1-3-	-3-1-2-3-	-8-	-2-1-
(1)	85	100	119	98	71	36	7	11	49	96	107	111
(2)	40	61	78	52	36	11	2	2	20	53	67	66
(3)	341	311	341	330	341	330	341	341	330	341	330	341

(1) Días con precipitación (2) Días con precipitación precedidos por día con precipitación (3) Días observados

C U A D R O N° 14

PERIODOS DE DÍAS SIN PRECIPITACIÓN

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1956	+3-4-6- 10-	-8-1-2-4 -2-1-2+	+8-4-3-	-1-9-3- 1+	+19-8+	+12-16+	+20-10+	+5-19- 4+	+10-4-5- 5+	+7-2-1-2 -14+	+8-3-2- 9+	+2-1-5-
1957	-16-12+	+5-7-11+	+3-5-7- 1-6+	+5-1-4- 3-1-1-	-1-1-1- 14-2-2+	+1-6-13 -7+	+31+	+31+	+7-5-14- 10+	-1-7-3- 10+	+4-5-7- 7+	+10-10- 7-
1958	-19-5- 2+	+6-1-14- 2+	+1-6-1- 11-	-2-7-7- 8+	+4-3-4- 17+	+17-2- 9+	+31+	+31+	+10-19+	+3-1-23- 10+	-11-12- 3+	+2-1-4-2- 5+
1959	+1-6-3- 5-4-3-	-1-2-4- 12-1-	-2-2-4 2-3-6+	+3-2-4- 2-1-4+	+5-7-5- 1+	+30+	+3-26+	+17-10 -2+	+8-2-7-1 4-1+	+2-4-6-2 -5-3+	+5-5-1-2 -2-5-1-	-1-3-3-7- -3-4+
1960	+8-1-4- 6-3+	+4-2-6+ 1-1+	+5-6-1- 1-1+	+2-16-3 -1-	-11-2-9 -2-	-2-1-2- 19+	+31+	+31+	+15-13- 18+	-2-1-7-5 -1-1-1-	-3-2-1-8 -3-3+	+2-2-1-1- 1-2-3-2-2- +7-10-2-
1961	-1-6-10- 1-6+	+28+	+19-10+	+5-2-6- 5-7+	+26- -6+	-3-4-12 -6+	+3-27+	+31+	+18-6-1 -1+	+4-19-2- 1+	+1-5-1-4 -1+	+7-10-2- +3-4-13-
1962	-2-1-8-3 -13+	+6-15-1- 1-1-2+	-1-1-6- 1-1-2+	+3-8-3-4 -1-1-2-	-11-2-1 -11+	+2-9-17+ -11+	+31+	+14- 16+	+6-6-9 4+	+9-1-2-2 -5+	+2-1-3-2 -9+	+3-4-13- -2-1-3-8+
1963	-2-1-3-1 -10-	-1-1-1-3 -3-	-1-6-19+ -1-6-19+	+3-3-3-8 -3+	+2-17-1 -1-1+	+2-1-15- 6-1+	+24-5+	+10-1- 18+	+2-7-6- 9+	+29- +9-7-9+	-3-4-8-2 -1-	-2-1-3-8+ -8-9-1-3-3-
1964	+9-1-18+	+13-7-3- 4-1+	+1-3-2-4 -3-2-	-1-2-6- 12+	+20-8- +1-14-7	-8-11-3- 1-2+	+31+	+2-25+ +31+	+18-5-3+ +23-2-	+9-7-9+ -4-3-4-2	+2-24- +4-3-2-1	-8-9-1-3-3- -2-2-1-4-8-
1965	-7-2-3-6 -1-1-	-17-1- +9-1-1-4	-1-4-3- 14-	-2-1-17- 5+	+1-14-7 -5+	+1-26+ +8-22+	+31+	+31+	+23-2- -13-1-1-	-1- +2-1-1-2	-3-3- +3-19-	1-1-2+ -9-19-
1966	+7-5-1-5 -1+	+9-1-1-4 -1+	+18-11- -2-2+	-5-1-1-8 -2-2+	+10-9-1 -2-2+	+6-5-16+ -2-2+	+8-22+	+14- 16+	-13-1-1- 2+	+2-1-1-2 -2-4-6+	+3-19- +3-19-	-9-19- -9-19-
(1)	256	211	282	232	270	294	334	330	281	245	223	230
(2)	212	173	182	184	236	266	329	321	296	203	184	186
(3)	341	311	341	330	341	330	341	341	341	341	330	341

(1)Días sin precipitación (2) Días sin precipitación precedido por días sin precipitación (3) Días observados

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

C U A D R O N° 15

PROBABILIDADES MENSUALES Y TOTAL DE DÍA CON PRECIPITACIÓN, $P(c)$, Y SIN PRECIPITACIÓN, $P(s)$, Y DE DÍA CON PRECIPITACIÓN PRECEDIDO POR DÍA CON PRECIPITACIÓN, $P_1(c)$, Y DE DÍA SIN PRECIPITACIÓN PRECEDIDO POR DÍA SIN PRECIPITACIÓN, $P_1(s)$

	$P(c)$	$P_1(c)$	$P(s)$	$P_1(s)$
ENERO	0'249	0'470	0'751	0'828
FEBRERO	0'322	0'610	0'678	0'820
MARZO	0'349	0'655	0'651	0'820
ABRIL	0'297	0'531	0'703	0'793
MAYO	0'208	0'507	0'792	0'874
JUNIO	0'109	0'306	0'891	0'905
JULIO	0'021	0'286	0'979	0'985
AGOSTO	0'032	0'182	0'968	0'973
SEPTIEMBRE	0'148	0'408	0'852	0'911
OCTUBRE	0'281	0'552	0'718	0'829
NOVIEMBRE	0'324	0'626	0'676	0'825
DICIEMBRE	0'326	0'594	0'674	0'809
TOTAL	0'222	0'548	0'778	0'873
TOTAL (%)	22'2	54'8	77'8	87'3

En esta ocasión no vamos a tener en cuenta la cantidad de precipitación sino solamente si existe o no precipitación. La existencia de precipitación la designamos por (c) y la ausencia de ella por (s). En consecuencia, la probabilidad de días con precipitación será $P(c)$ y la de día sin precipitación $p(s)$. Las notaciones $P_1(c)$, $P_2(c)$, $P_3(c)$... indicarán la probabilidad de día con precipitación al que han precedido, 1, 2, 3... días con precipitación respectivamente, y $P_1(s)$, $P_2(s)$, $P_3(s)$... designarán la probabilidad de día sin precipitación al que han precedido 1, 2, 3... días sin precipitación.

La probabilidad de día con precipitación, o sin precipitación, no es más que el cociente entre el total de días con precipitación, o sin precipitación, y el total de días observados. Del mismo modo, la probabilidad de días con precipitación, o sin precipitación, precedido por día con precipitación, o sin precipitación, será igual al cociente entre todos los días de cada uno de estos tipos y el total de días, respectivos, con precipitación y sin precipitación. Todo ello puede aplicarse tanto a los valores totales del período como a los parciales o mensuales. De tal forma, hemos obtenido las probabilidades mensuales y total de día con precipitación — $P(c)$ — y de día con precipitación precedido por día con precipitación — $P_1(c)$ —, y los de día sin precipitación — $P(s)$ — y de día sin precipitación precedido por día sin precipitación — $P_1(s)$ —, cuyos valores se reflejan en el cuadro nº 15.

De la representación gráfica de los valores de $P(c)$ y $P_1(c)$ (gráfico nº 1), deducimos que cualquier valor mensual de $P_1(c)$ es mayor que el valor de $P(c)$ correspondiente, lo que indica una persistencia de día con precipitación. Por otra parte, existe una cierta correspondencia entre los valores mensuales de $P(c)$ y $P_1(c)$ a excepción de los meses de agosto y diciembre. Los mínimos absolutos de $P(c)$ y $P_1(c)$ no coinciden en el mismo mes ya que corresponden a julio y a agosto, respectivamente; los máximos absolutos ocurren en marzo, con unos valores muy próximos, para $P(c)$, en diciembre y noviembre y, para $P_1(c)$, en noviembre y febrero.

En la representación gráfica de los valores de $P(s)$ y $P_1(s)$ (gráfico nº 2), podemos apreciar que cualquier valor de $P_1(s)$ es mayor al correspondiente de $P(s)$, por efecto de la persistencia; existe correspondencia entre los valores mensuales de $P(s)$ y $P_1(s)$, a excepción de los meses de marzo y abril

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

GRAFICO Nº 1

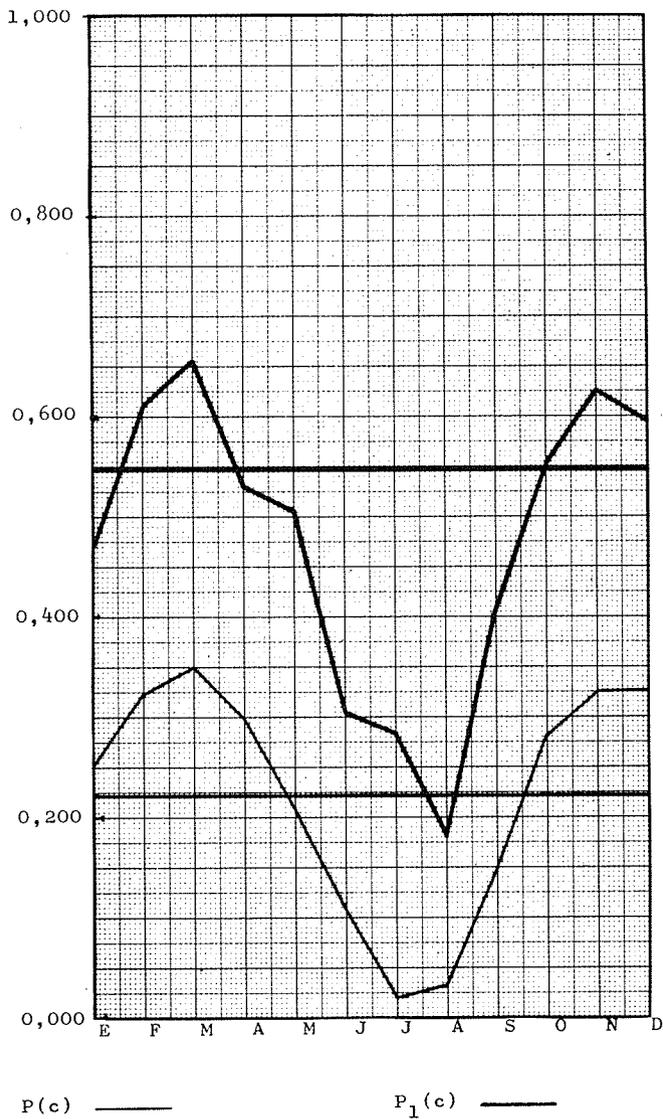
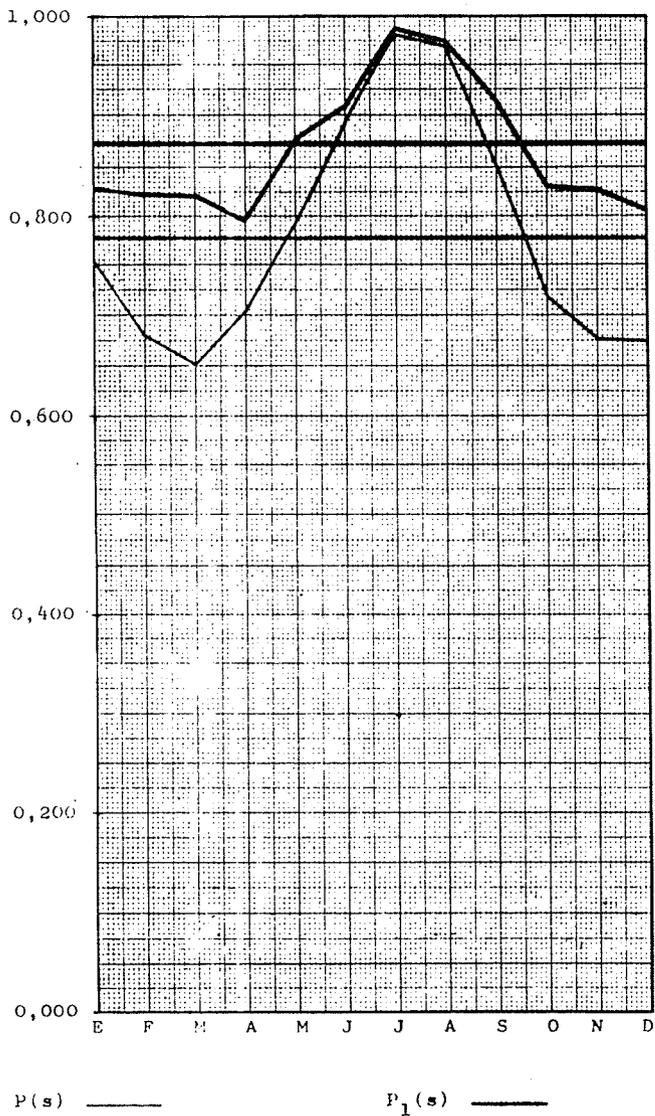


GRAFICO Nº 2



PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

C U A D R O N° 16

VALORES MENSUALES Y TOTAL DE R_B PARA DÍA CÓN PRECIPITACIÓN, (c) Y DÍA SIN PRECIPITACIÓN, (s)

	$R_B(c)$	$R_B(s)$
ENERO	0'417	0'448
FEBRERO	0'738	0'789
MARZO	0'887	0'939
ABRIL	0'499	0'435
MAYO	0'606	0'651
JUNIO	0'284	0'147
JULIO	0'371	0'400
AGOSTO	0'183	0'185
SEPTIEMBRE	0'439	0'663
OCTUBRE	0'605	0'649
NOVIEMBRE	0'807	0'851
DICIEMBRE	0'660	0'707
TOTAL	0'721	0'748

Si comparamos ambas representaciones gráficas (gráficos n° 1 y 2), podemos deducir que en la variación de $P(s)$ y $P_1(s)$ es contraria a la de $P(c)$ y $P_1(c)$, respectivamente. El mínimo absoluto de $P(s)$ tiene lugar en marzo, mes en que se presentaba el máximo absoluto $P(c)$, mientras que el mínimo absoluto de $P_1(s)$ tiene lugar en abril y no en marzo como el máximo de $P_1(c)$, debido a la escasa correspondencia que tiene lugar entre los valores de $P(s)$ y $P_1(s)$ de este mes. Por el contrario, los máximos absolutos de $P(s)$ y $P_1(s)$ corresponden al mes de julio, mes al que corresponde el mínimo absoluto de $P(c)$ puesto que el de $P_1(c)$ tenía lugar en agosto, por la ausencia de correspondencia entre estos últimos valores en dicho mes.

Hemos puesto de manifiesto la existencia de una persistencia para los días con precipitación y sin precipitación, pero será necesario medir dichas persistencias.

3. MEDIDAS DE LA PERSISTENCIA

El coeficiente de Besson, R_B^3 , es una medida de la persistencia pero relativa ya que está referida a la probabilidad de precipitación en el caso de día con precipitación y a la probabilidad de sequía en el caso de día sin precipitación.

Los valores del coeficiente de persistencia de Besson (R_B) obtenidos para día con y sin precipitación, quedan reflejados en el cuadro nº 16.

Del análisis del gráfico nº 3, donde se representan los valores de R_B para día con precipitación (cuadro nº 16), deducimos para la persistencia de día con precipitación un mínimo absoluto en agosto, en correspondencia con el mínimo absoluto de probabilidades de día con precipitación precedido por día de precipitación y con el mínimo relativo de probabilidades de día con precipitación (gráfico nº 1, cuadro nº 15), y un máximo absoluto en marzo, en relación a los máximos absolutos de probabilidades de día con precipitación — $P(c)$ — y de día con precipitación precedido por día con precipitación — $P_1(c)$ —.

Analizando el gráfico nº 4, en el que se representan los valores de R_B para día sin precipitación (cuadro nº 16), advertimos para la persistencia de día sin precipitación un mínimo absoluto en junio, relacionado con el mínimo relativo de persistencia para día con precipitación y con uno de los máximos relativos de probabilidad de día sin precipitación; un mínimo secundario en agosto relacionado con el máximo relativo de probabilidad de día sin precipitación y con el mínimo absoluto de persistencia para día con precipitación; un máximo absoluto en marzo, en relación con el mínimo absoluto de probabilidad de día sin precipitación, con el máximo absoluto de probabilidad de día con precipitación y con el máximo absoluto de persistencia para día con precipitación; y un máximo secundario en noviembre, relacionado con el máximo secundario de persistencia de día con precipitación, con el máximo secundario de probabili-

$$3. \text{ Para día con precipitación } R_B = \frac{P_1(c) - P(c)}{1 - P_1(c)}$$

$$\text{Para día sin precipitación } R_B = \frac{P_1(s) - P(s)}{1 - P_1(s)}$$

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

GRAFICO Nº 3

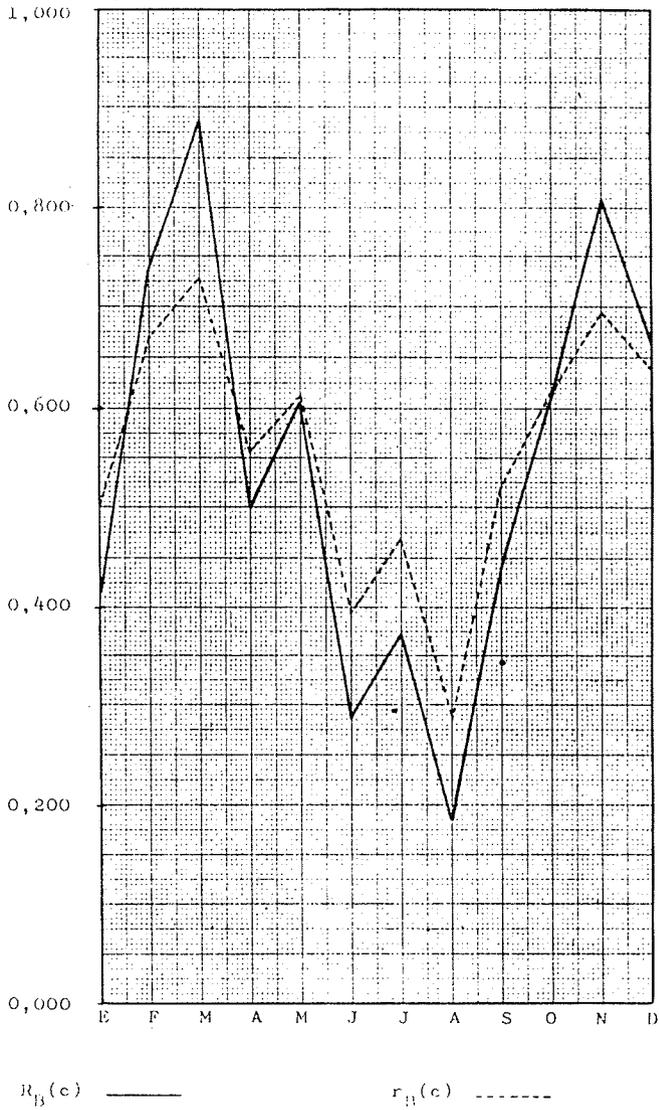
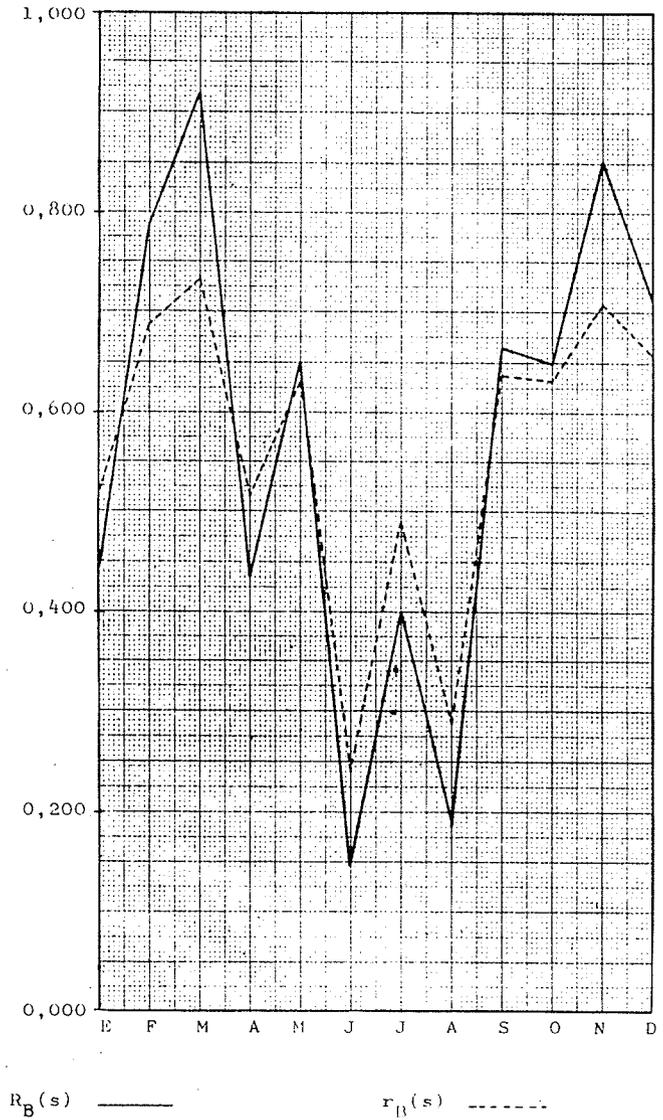


GRAFICO Nº 4



PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

dades de día con precipitación, y con un mínimo secundario de probabilidades de día sin precipitación.

El hecho de que el mínimo de persistencia de día sin precipitación tenga lugar en verano puede parecer algo contradictorio, sobre todo si tenemos en cuenta que esta época del año es la más seca en Granada y, en consecuencia, la persistencia de día seco debería ser máxima. La explicación radica en que esta medida de la persistencia no es absoluta sino que, por el contrario y como ya hemos indicado, es relativa a la probabilidad, la cual es máxima en estos meses, tanto para día sin precipitación — $P(s)$ — como para día sin precipitación precedido por día sin precipitación — $P_1(s)$ —, por lo cual al calcular el coeficiente de Besson mediante la fórmula correspondiente³ obtenemos un valor pequeño.

Las variaciones de la persistencia de día con precipitación son muy semejantes a las de día sin precipitación, hecho que está patente en los valores obtenidos para la persistencia de día con o sin precipitación (cuadro nº 16), puesto que los valores totales del coeficiente de persistencia de Besson — R_B — están muy próximos y los campos de variabilidad mensual también (de 0'183 a 0'887, en el caso de día con precipitación, y de 0'147 a 0'939, en el de día sin precipitación). En consecuencia, existe una gran analogía entre la persistencia del fenómeno de precipitación y el de sequía. Por tanto, a modo de conclusión, podemos afirmar que para día sin precipitación la probabilidad es grande y el coeficiente de persistencia es pequeño, y para día con precipitación la probabilidad es pequeña y el coeficiente de persistencia también lo es. De tal modo, para ambos casos el coeficiente de persistencia es pequeño y con valores aproximados, mientras que las probabilidades son contrarias.

Otra forma de calcular la persistencia es mediante el coeficiente r_B ⁴ que está relacionado con el coeficiente de Besson. Mediante dicho coeficiente, hemos obtenido como valores mensuales y total de la persistencia, para día con y sin precipitación, los detallados en el cuadro nº 17 y representados en los gráficos números 3 y 4.

Analizando los gráficos números 3 y 4, donde quedan representados juntos R_B y r_B para día con y sin precipitación, respectivamente, observamos la existencia de una discrepancia pequeña entre los valores de ambos coeficientes de

$$4. \quad r_B = 1 - \left(\frac{1}{1 + R_B} \right)^2$$

CUADRO N° 17

VALORES MENSUALES Y TOTALES DE r_B PARA DÍA CÓN Y SIN
PRECIPITACIÓN

	$r_B(c)$	$r_B(s)$
ENERO	0'502	0'523
FEBRERO	0'669	0'688
MARZO	0'719	0'734
ABRIL	0'555	0'514
MAYO	0'612	0'633
JUNIO	0'393	0'240
JULIO	0'468	0'490
AGOSTO	0'285	0'288
SEPTIEMBRE	0'517	0'638
OCTUBRE	0'612	0'632
NOVIEMBRE	0'694	0'708
DICIEMBRE	0'637	0'657
TOTAL	0'662	0'673

persistencia, en el sentido de que los valores mensuales de R_B presentan mayor amplitud que los de r_B . No obstante, los máximos y mínimos, tanto absolutos como secundarios, coinciden en los mismos meses, del mismo modo que los valores totales de ambos coeficientes se aproximan bastante.

4. RAZÓN DE PERSISTENCIA

La razón de persistencia es el cociente entre la duración media de las permanencias del fenómeno observado y la duración media esperada del fenómeno de la misma probabilidad, regido por las leyes de azar. Se obtiene, una vez demostrada la persistencia, mediante la expresión: Razón de persistencia = $R_B + 1$

El valor obtenido para la razón de persistencia en Granada (observatorio de Cartuja), para el período estudiado será de 1'721 para día con precipitación y 1'748 para día sin precipitación.

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

Si el fenómeno de lluvia o de sequía estuviese únicamente regido por las leyes de azar, $P(c)$ y $P_1(c)$ o $P(s)$ y $P_1(s)$ serían iguales y, por ende, $R_B = 0$, es decir, no existiría persistencia. En este supuesto, los valores de la razón de persistencia para día con precipitación y día sin precipitación regido por las leyes de azar se obtienen aplicando la expresión:

$$\text{Razón de persistencias} = \frac{1}{1 + 1'96 \sqrt{\frac{P(c)}{N.P(s)}}} \quad 5$$

Los valores de la razón de persistencia obtenidos para día con precipitación y día sin precipitación regidos por las leyes de azar, son, respectivamente 0'984 y 0'971.

Como el valor obtenido, tanto para la razón de persistencia de día con precipitación y sin precipitación (1'721 y 1'748), está muy lejos de los valores obtenidos al considerar dichos valores regidos por las de azar, podemos concluir la existencia indudable de persistencia en Granada, ya sea para los días de precipitación, ya sea para los de sequía.

5. PROBABILIDADES CONDICIONADAS

Según García Mendaña y Garmendía Iraundegui, "se denomina probabilidad condicionada, de donde sale, a la probabilidad que existe de día con precipitación después de 1, 2, 3 ... 'n' días de precipitación. Del mismo modo, la probabilidad condicionada para día sin precipitación se definiría como la probabilidad que existe de día sin precipitación después de 1, 2, 3 ... 'n' días sin precipitación".

Las probabilidades condicionadas se obtienen mediante la relación del número de días que cumplen la condición impuesta y el número de días que satisfacen la condición inmediata inferior. En los cuadros números 18 y 19

5. El margen de confianza no excede al 95% y en una distribución normal de Gauss, el 95% de los casos se encuentra entre + 1'96 y - 1'96.

CUADRO N° 18

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Días observados	341	311	341	330	341	330	341	341	330	341	330	341	4.018
Días con precipitación	85	100	119	98	71	36	7	11	49	96	107	111	890
Días de precipitación precedidos por 1 día de precipitación	40	61	78	52	36	11	2	2	20	53	67	66	488
Días de precipitación precedidos por 2 días de precipitación	21	41	53	33	18	5			7	29	46	45	298
Días de precipitación precedidos por 3 días de precipitación	13	29	37	23	8	3			2	16	33	31	195
Días de precipitación precedidos por 4 días de precipitación	10	20	27	18	3	2				9	25	22	136
Días de precipitación precedidos por 5 días de precipitación	7	15	21	13	1	2				4	20	17	100
Días de precipitación precedidos por 6 días de precipitación	6	13	17	10		1				1	15	12	75
Días de precipitación precedidos por 7 días de precipitación	5	11	13	8							11	8	56
Días de precipitación precedidos por 8 días de precipitación	4	9	9	6							7	5	40
Días de precipitación precedidos por 9 días de precipitación	3	7	6	4							5	3	28
Días de precipitación precedidos por 10 días de precipitación	2	5	4	2							4	1	18

CUADRO N° 19

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Días observados	341	311	341	330	341	330	341	341	330	341	330	341	4.018
Días sin precipitación	256	211	222	232	270	294	334	330	281	245	223	230	3.128
Días sin precipitación precedidos por 1 días sin precipitación	212	173	182	184	236	266	329	321	256	203	184	186	2.732
Días sin precipitación precedidos por 2 días sin precipitación	178	152	153	147	211	239	323	313	232	171	149	151	2.419
Días sin precipitación precedidos por 3 días sin precipitación	147	136	128	118	192	215	316	306	210	148	122	126	2.164
Días sin precipitación precedidos por 4 días sin precipitación	122	121	109	97	173	195	309	300	191	128	104	106	1.955
Días sin precipitación precedidos por 5 días sin precipitación	100	110	94	79	155	176	302	293	174	112	88	90	1.773
Días sin precipitación precedidos por 6 días sin precipitación	81	99	80	65	140	157	296	286	161	99	76	78	1.618
Días sin precipitación precedidos por 7 días sin precipitación	69	88	71	51	125	142	289	279	151	88	63	66	1.482
Días sin precipitación precedidos por 8 días sin precipitación	58	79	63	40	111	128	281	272	144	80	53	55	1.364
Días sin precipitación precedidos por 9 días sin precipitación	47	72	55	33	98	114	273	265	137	72	46	48	1.260
Días sin precipitación precedidos por 10 días sin precipitación	37	65	47	28	87	103	265	258	132	64	41	41	1.168

detallamos, respectivamente, los valores mensuales y totales de días con precipitación y sin precipitación precedidos de 1, 2, 3 ... 10 días con y sin precipitación.

En los cuadros números 20 y 21 presentamos las probabilidades $P_1(c)$, $P_2(c)$... $P_{10}(c)$ y $P_1(s)$, $P_2(s)$... $P_{10}(s)$, es decir las probabilidades condicionadas para días con y sin precipitación, respectivamente, precedidos por 1, 2, 3 ... 10 días con y sin precipitación. En el gráfico nº 5 representamos gráficamente las probabilidades totales de días con precipitación y sin precipitación de que van precedidos.

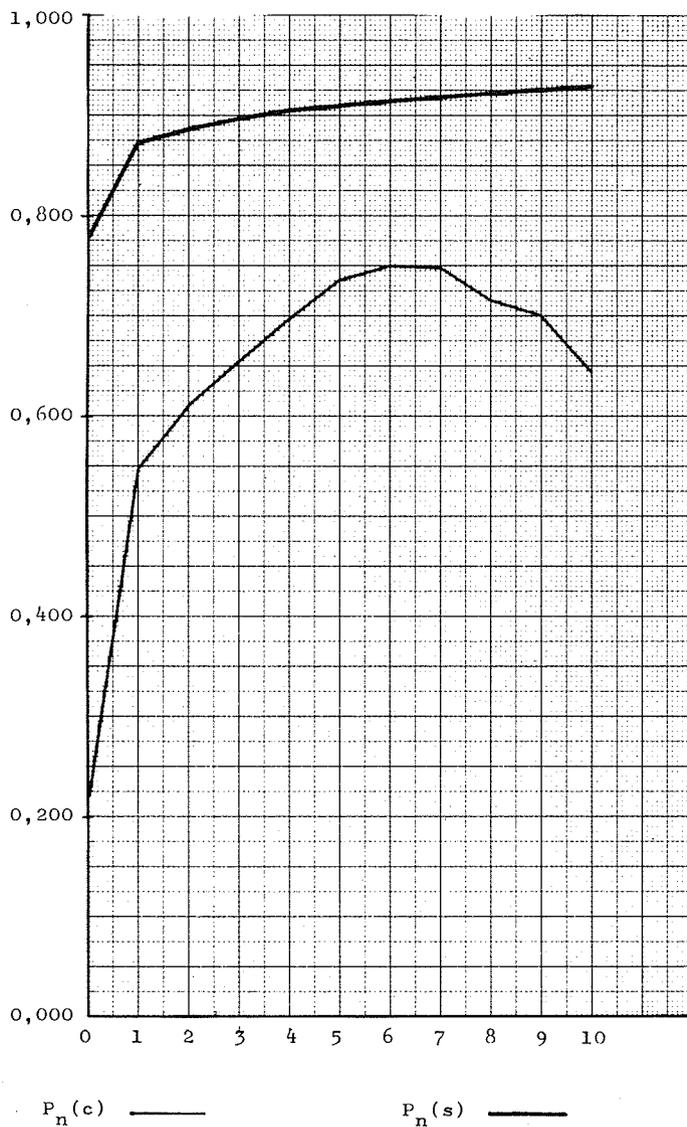
De la observación del gráfico nº 5, deducimos un gran incremento de la probabilidad de que se produzca precipitación cuando se trata de un día precedido por un día con precipitación. Ello quiere decir que existe una fuerte tendencia a que se presente un día con precipitación después de un día con precipitación. Este incremento de la probabilidad de día con precipitación, si bien en menor cuantía, se presenta en tanto que el día considerado vaya precedido por 2, 3, 4, 5, ó 6 días con precipitación. A partir de día de precipitación precedido por 7 días con precipitación, la probabilidad de día con precipitación disminuye ligeramente hasta los días precedidos por 10 días con precipitación, considerados en este estudio.

En el cuadro nº 20 podemos observar que las máximas probabilidades condicionadas para día con precipitación se dan en los distintos meses para permanencias de diferente duración; así, enero, febrero y marzo tienen un máximo a los 7 días de precipitación; abril a los 8; mayo y septiembre a los 2; junio y octubre a los 5; noviembre a los 6 y 11; junio y diciembre a los 6; y julio y agosto tienen probabilidades bajas, inferiores al 50%.

Por lo que respecta a las probabilidades condicionadas para día sin precipitación, observamos (gráfico nº 5) un incremento importante de probabilidades de que se presente un día sin precipitación cuando está precedido por un día sin precipitación. Este incremento de la probabilidad de día sin precipitación va creciendo, poco a poco, a medida que el día considerado va precedido de 2, 3 ... 10 días sin precipitación. Ello significa que la probabilidad de día seco, después de un día seco, es grande, aunque inferior a la del caso de día con precipitación, y que la probabilidad de sequía va creciendo muy suavemente a lo largo de los $P_n(s)$ considerados.

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

GRAFICO Nº 5



CUADRO N° 20

PROBABILIDADES CONDICIONADAS PARA DÍA CON PRECIPITACIÓN

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
P(c)	0'249	0'322	0'349	0'297	0'208	0'109	0'021	0'032	0'148	0'281	0'324	0'326	0'222
P ₁ (c)	0'470	0'610	0'655	0'531	0'507	0'306	0'286	0'182	0'408	0'552	0'626	0'594	0'548
P ₂ (c)	0'525	0'672	0'679	0'635	0'500	0'455			0'350	0'547	0'687	0'682	0'611
P ₃ (c)	0'619	0'707	0'698	0'697	0'444	0'600			0'286	0'552	0'717	0'689	0'654
P ₄ (c)	0'769	0'689	0'730	0'783	0'375	0'667				0'562	0'758	0'710	0'697
P ₅ (c)	0'700	0'750	0'778	0'722	0'333	1'000				0'444	0'800	0'773	0'735
P ₆ (c)	0'857	0'867	0'809	0'769		0'500				0'250	0'750	0'706	0'750
P ₇ (c)	0'833	0'846	0'764	0'800							0'733	0'667	0'747
P ₈ (c)	0'800	0'818	0'692	0'750							0'636	0'625	0'714
P ₉ (c)	0'750	0'778	0'667	0'667							0'714	0'600	0'700
P ₁₀ (c)	0'667	0'714	0'667	0'500							0'800	0'333	0'643

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

C U A D R O N.º 21

PROBABILIDADES CONDICIONADAS PARA DÍA SIN PRECIPITACIÓN

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
P(s)	0'751	0'678	0'651	0'703	0'792	0'891	0'979	0'968	0'852	0'718	0'676	0'674	0'778
P ₁ (s)	0'828	0'820	0'820	0'793	0'874	0'905	0'985	0'973	0'911	0'829	0'825	0'809	0'873
P ₂ (s)	0'840	0'879	0'841	0'799	0'894	0'898	0'982	0'975	0'906	0'842	0'810	0'812	0'885
P ₃ (s)	0'826	0'895	0'837	0'803	0'910	0'900	0'978	0'978	0'905	0'865	0'819	0'834	0'895
P ₄ (s)	0'830	0'890	0'852	0'822	0'901	0'907	0'978	0'980	0'909	0'865	0'852	0'841	0'903
P ₅ (s)	0'820	0'909	0'862	0'814	0'896	0'903	0'977	0'977	0'911	0'875	0'846	0'849	0'907
P ₆ (s)	0'810	0'900	0'851	0'823	0'903	0'892	0'980	0'976	0'925	0'884	0'864	0'867	0'913
P ₇ (s)	0'852	0'889	0'887	0'785	0'893	0'904	0'976	0'975	0'938	0'889	0'829	0'846	0'916
P ₈ (s)	0'841	0'898	0'887	0'784	0'888	0'901	0'972	0'975	0'954	0'909	0'841	0'833	0'920
P ₉ (s)	0'810	0'911	0'873	0'825	0'883	0'891	0'971	0'974	0'951	0'900	0'868	0'873	0'924
P ₁₀ (s)	0'787	0'903	0'854	0'848	0'888	0'904	0'971	0'974	0'963	0'889	0'891	0'854	0'927

Los máximos de probabilidades, para día sin precipitación (cuadro nº 21) se dan en abril, septiembre y noviembre a los 11 días; en febrero y diciembre a los 10; en octubre a los 9; en marzo a los 8 y 9; en enero a los 8; en mayo a los 7; en junio y agosto a los 5; y en julio a los 2.

6. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que del período estudiado no se pueden concluir, como ya indicábamos al principio, consecuencias definitivas, nos limitamos a sintetizar las conclusiones obtenidas a lo largo de este trabajo:

1º) En Granada la sequía tiene un carácter predominante ya que de 4.018 días observados existe precipitación apreciable o persistencia de precipitación en 890 días, mientras que no hay precipitación en 3.128 días. Aproximadamente sólo un 22% del período estudiado presenta precipitación apreciable.

2º) La probabilidad total de día con precipitación es del 22'2% frente a un 77'8% de la misma probabilidad para día sin precipitación.

3º) Los valores mensuales de la probabilidad de día con precipitación precedido de día con precipitación — $P_1(c)$ — son siempre superiores al correspondiente de la probabilidad de día con precipitación — $P(c)$ —. Lo mismo ocurre para $P_1(s)$ y $P(s)$. Ello pone de manifiesto el fenómeno de la persistencia.

4º) El valor máximo absoluto de $P(s)$ coincide con el valor mínimo absoluto de $P(c)$: julio.

5º) El coeficiente de Besson para la medida de persistencia de día con precipitación presenta un valor máximo en marzo y el mínimo en agosto, en tanto que para día sin precipitación el valor máximo coincide en marzo pero el mínimo tiene lugar en junio, aunque seguido de cerca por agosto. El valor total de dicho coeficiente presenta valores muy próximos para día con precipitación y sin precipitación (0'721 y 0'748).

6º) Las probabilidades condicionadas para días con precipitación aumenta, bruscamente entre el primero y el segundo de los valores y de modo suave en las posteriores, hasta el caso de día precedido por 6 días de precipitación, a partir del cual se iniciará el descenso de las probabilidades hasta los 10 días con-

PERSISTENCIA DE LOS DIAS CON Y SIN PRECIPITACIONES EN GRANADA

siderados. Para días sin precipitación las probabilidades condicionadas aumentan bruscamente, aunque menos que en el caso anterior, entre el 1º y el 2º de los valores y de modo mucho más suave y paulatino en los restantes hasta $P_{10}(s)$. La variación de las probabilidades condicionadas es mucho menor para días sin precipitación que para días con precipitación.