

Precipitación y dedicación agraria en la cuenca del Guadiana

INTRODUCCION

Las cantidades medias anuales de lluvia de la cuenca del Guadiana son escasas por lo general, desiguales en su distribución estacional y geográfica y de una gran variabilidad interanual. Tal parámetro ha sido usado varias veces para delimitar zonas o espacios geográficos a sabiendas de que los valores medios meteorológicos sólo tienen valor indicativo y más tratándose de un elemento tan anárquico como la lluvia.

En las zonas de inviernos fríos, pero de veranos secos, la precipitación puede ser considerada como el elemento más importante del clima. Importa conocer no solamente el promedio total de precipitación de las comarcas, sino también su periodicidad estacional y su dependencia del año y de la estación planetaria. También la intensidad, la persistencia, el carácter torrencial e incluso los valores diarios y absolutos para mejor conocimiento de la exacta realidad. A pesar de todo, lo verdaderamente útil es poder determinar su efectividad.

La precipitación media anual es superior a la evapotranspiración potencial (ETP) en algunos rodales de las márgenes serranas; pero la casi totalidad del ámbito de la cuenca recibe menos pluviosidad anual que la demandada por los cultivos (1). Valor que se agudiza en el período Junio-Octubre y que condiciona al labrador a "acomodar la explotación del suelo mediante cultivos arbóreos o arbustivos y con los herbáceos, que extienden su ciclo desde Octubre a Noviembre hasta Junio o Julio" (2). En consecuencia, se impone un estudio detallado del régimen, distribución y efectividad de las mismas.

1. PRECIPITACION MEDIA ANUAL

La cantidad de agua recogida en los diferentes términos municipales presenta marcado contraste. El promedio anual oscila de 349'1 mm. en Alameda de Cervera (en el centro de la Mancha) a 1232'2 mm. en Jabugo (Serranía de Huelva).

La media de la cuenca se eleva a 571'8 mm. Tal valor la encuadra dentro de la España de Transición (3). Y en verdad que puede ser así, puesto que el 90 por 100 de su territorio está comprendido entre las isoyetas de los 400 y 800 mm.

Las borrascas se acercan a la cuenca del Guadiana por el litoral portugués. Acompañadas por un viento húmedo de componente SO. (el "ábrego" o llovedor) producen las mayores precipitaciones en toda su superficie. Pero todo su territorio no recibe la misma cantidad. Las montañas y las subcuencas de los ríos dislocan a los frentes nubosos y hacen anárquica la distribución de las lluvias. Por esto, aquellos lugares más próximos a la fachada atlántica y con mayor altitud obtiene mayor precipitación. También aquellas sierras que se cruzan perpendicularmente al paso de los frentes. Pero a medida que nos alejamos de esta influencia del océano y los vientos se ven obligados a elevarse para rebasar el relieve, las precipitaciones disminuyen sensiblemente. El descenso es continuado de Oeste a Este.

El alejamiento del Atlántico la aproxima al Mediterráneo. La influencia mediterránea llega a la Mancha por las cuencas del Segura y Júcar. El "portillo" orográfico de Albacete es un paso de penetración del aire caliente y húmedo hacia el interior, acusado especialmente en los ciclos tormentosos del verano, "cuando los potentes cumulonimbos formados en las cordilleras del prelitoral vienen hacia dentro empujados por los vientos del SE. (4)". La posición de Levante también riega los campos manchegos. Los vientos húmedos procedentes del Mediterráneo descargan al encontrar los primeros relieves (en su ascenso hacia la meseta en la Mancha conquense) y con la mayor elevación del Campo de Montiel.

El 30 por 100 del territorio lo abarca la isoyeta superior a los 600 mm. Tal extensión se reparte en dos áreas separadas por la depresión del Guadiana. La primera engloba la porción

septentrional de la provincia de Huelva y la parte SO. de la de Badajoz. La segunda, la parte Norte de la cuenca, desde Portugal hasta la provincia de Toledo (5), con un apéndice hacia Almadén (relieve accidentado y orientado armónicamente). El ángulo NE. también alcanza este mínimo.

El mayor espacio de la cuenca (65 por 100) está cubierto por el intervalo de 400 a 600 mm. La totalidad de las Vegas del Guadiana, de la Tierra de Barros, de la campiña pacense y de la Unidad Manchega (Mancha y Campo de Montiel) se inscriben en él. También gran parte del Campo de Calatrava y la Siberia badajocense.

El menor porcentaje corresponde a la isoyeta inferior a los 400 mm. Localizada en la parte central de la Mancha, abarca un espacio muy reducido, cuyos municipios más importantes lo integran Campo de Criptana, Socuéllamos, Villarrobledo, Alameda de Cervera, etc. La gran distancia al mar, la carencia de relieve y el efecto "fohen" (6) conducen a este mínimo en la cuenca, uno de los más significativos del país.

1.2. EL RITMO ANUAL DE LAS PRECIPITACIONES

1.2.1. LA DIFERENCIA SEMESTRAL Y ESTACIONAL

La distribución anual de las precipitaciones tiene una mayor importancia y significado que el total anual recogido. Cuadro número 1.

CUADRO NUMERO 1

DISTRIBUCIÓN ANUAL (mm.)

OC	NO	DI	EN	FE	MZ
56'9	70'4	71'9	69'4	69'5	70'5
AB	MY	JN	JL	AG	SP
49'9	44'0	27'3	4'7	7'0	30'3

El ritmo anual fracciona al año agrícola en dos semestres bien diferenciados. El primero de ellos abarca de Octubre a Marzo y la precipitación media recogida supera en todos los

meses los 50 litros por metro cuadrado. El segundo comprende de Abril a Septiembre y todos los meses reciben por debajo de esta cantidad.

Las mayores precipitaciones se recogen en otoño (Noviembre), comienzos del invierno (Diciembre) y principios de primavera (Marzo). La disminución de los meses invernales de Enero y Febrero se debe a una mayor persistencia de la posición anticiclónica. No obstante, existe una gran variabilidad interanual, no siendo raro que Enero resulte lluvioso (7).

Al comenzar el otoño aparecen en la cuenca las primeras borrascas generadas por vientos del Oeste y Suroeste, afectándola en su totalidad. Las de componente Noroeste penetran en la cuenca a la altura de la Mancha y sólo riegan esta zona. Comienza el período lluvioso, para finalizar en Marzo e iniciarse el descenso continuado durante los meses estivales.

La precipitación recogida en ambos semestres difiere considerablemente en el cómputo total. El invernal acapara el 71,55 por 100 y el estival el 28,55 restante. El período de Octubre a Marzo no presenta un descenso abrupto en ninguno de sus meses. Se recoge una buena precipitación en Octubre, se incrementa en Noviembre y alcanza el máximo en Diciembre. Desciende escasamente en Enero y se repite la misma diferencia en Febrero. Marzo, favorecido por la baja presión peninsular, supera a los dos últimos meses invernales y se iguala con Noviembre. El total alcanzado por el semestre es de 408,6 litros por metro cuadrado.

El estival recibe por término medio 163,2 litros por metro cuadrado. Pero su contribución mensual es muy variada. Los extremos se encuentran en Abril y Julio. Aquél acapara el 30,46 por 100 del semestre y éste el 2,86.

El porcentaje medio de las estaciones planetarias de la cuenca presenta la distribución siguiente:

Otoño	Invierno	Primavera	Verano
27'56	38'86	28 74	6'84

Las lluvias se inician en otoño y alcanzan el máximo en el período invernal, para ir decreciendo en primavera y obtener

el mínimo en verano. Tal distribución media encierra diferencias. (Cuadro número 2.)

CUADRO NUMERO 2

PORCENTAJES PLUVIOMETRICOS ESTACIONALES

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Bonillo (El)	22'6	34'8	32'4	10,2
Alhambra	27'0	33'4	30'7	8'9
Cabrejas	32'1	33'5	24'3	9'9
Campo de Criptana	25'8	32'2	30'6	11'2
Ciudad Real	26'6	33'5	31'6	8'1
Aldea del Rey	25'8	33'0	30'9	10'1
Almadén	25'1	36'8	30'6	7'4
Pozoblanco	27'4	34'7	30'3	7'6
Alía	26'1	39'8	28'7	5'3
Logrosán	26'3	40'8	27'7	5'1
Campanario	25'6	39'1	29,1	6'2
Villaralto	30'7	33'9	27'5	8'9
Villanueva de la Serena... ..	28'7	36'1	29'1	6'0
Mérida	26'1	39'4	28'6	5'7
Badajoz... ..	29'1	35'9	29'2	5'7
Aroche	27'5	39'2	29'6	3'7
Ayamonte	25'4	46'9	26'0	1'7
Alberca de Zánacara	28'1	30'4	30'7	10'8
Palomares del Campo... ..	26'8	29'6	31'2	12'4
Puebla de Almoradiel... ..	29'3	29'8	31'8	9'1
Mota del Cuervo	28'0	28'8	30'7	12'4
Villanueva de Alcardete... ..	27'7	29'3	31'2	11'8
Membrilla	27'5	30'0	32'5	9'8
Solana (La)	25'9	31'4	32'6	10'1

Dos zonas destacan en la cuenca. La primera y la más amplia abarca desde el extremo SO. de ella hasta englobar la casi totalidad de los municipios de la Unidad Manchega. En todas las estaciones, desde Ayamonte hasta pasado el meridiano de Ciudad Real, el máximo porcentaje pluviométrico se logra du-

rante el período invernal. La segunda, que se reduce a un pequeño territorio dentro de la Unidad Manchega, obtiene su máximo pluviométrico en primavera, a favor de las menores presiones peninsulares y locales. Sin embargo, aquella preponderancia del período invernal empieza a reducirse al Este del eje Pozoblanco-Almadén. Hasta ahora, ningún observatorio recibía el 30 por 100 de las lluvias en primavera. Pozoblanco con 30'3 y Almadén con 30'6 marcan el inicio de esa zona intermedia (máximo de invierno con primavera superior al 30 por 100) acrecentada con el 31'6 de Ciudad Real y tocar techo con el 32'4 de El Bonillo.

1.2.2. LA DISTRIBUCION MENSUAL

Los porcentajes mensuales medios determinan con mayor exactitud el reparto de las precipitaciones y su contribución al total estacional (Cuadro número 3.)

CUADRO NUMERO 3

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRECIPITACION

OC	NO	DI	EN	FE	MZ
9'95	12'31	12'60	12'13	12'13	13'32
AB	MY	IU	JL	AG	SP
8'72	7'70	4'80	0'82	1'22	5'30

Diciembre pasa por ser el mes más lluvioso. De las 72 estaciones observadas, el 36'1 por 100 de ellas reciben en él su máxima precipitación. Pero su distribución geográfica no las circunscribe a una zona determinada. El Campo de Montiel y los Pedroches figuran como comarcas mejor localizadas. La menor pluviosidad se recoge en Julio. Entre ambos extremos se distribuyen los diez meses restantes.

Marzo y Noviembre obtienen igual porcentaje, 12,3 por 100. El número de estaciones que reciben la mayor lluvia en estos meses es diferente. Aquél lo hace en 17 ocasiones y éste en 11. También su área geográfica es diversa. La de Marzo se extiende

por el ángulo Suroeste de la provincia de Badajoz y el Norte de la de Huelva, en esa zona que va desde el Andévalo hasta la propia Tierra de Barros. El máximo de Noviembre se localiza en la llamada Siberia pacense.

Dos meses de un mismo período estacional consiguen igual porcentaje. Enero y Febrero, con el 12,13 por 100, ocupan el cuarto lugar en sentido descendente. Las zonas de su localización son muy diferentes. La de Enero se extiende a lo largo de la cordillera Oretana, desde Albuquerque hasta Navalpino, Nava de Estena, etc., en el sector toledano de los Montes de Toledo. La de Febrero está radicada en las proximidades de Ciudad Real capital. Una estación tiene su máximo en Abril, Puebla de Almoradiel, en la Mancha toledana.

La sequía estival alcanza su máximo nivel en Julio. Sus valores medios son muy débiles y los extremos de la cuenca se encuentran en sus extremos geográficos, Ayamonte 0,1 mm. y Palomares del Campo 12,5 mm. Agosto y Junio completan el período seco por excelencia, pero la mayor precipitación, la menor ETP y la reserva almacenada en los meses anteriores determina que Septiembre sea considerado árido. En consecuencia, el período árido quedaría integrado por el cuatrimestre Junio-Septiembre. A pesar de todo, el período de falta de agua no termina por limitarse a los cuatro meses reseñados.

Desde Junio a Octubre es árido en el 80 por 100 del territorio de la cuenca. Sólo las márgenes serranas y la menor ETP de la zona oriental permiten una mayor efectividad de las precipitaciones y la reducción del período árido. Sin embargo, en uno y otro espacio geográfico dicho período de tiempo se incrementa cuando la capacidad de retención de los suelos no alcanza los 100 mm. formulados por Thornthwaite. Circunstancia que agrava más aún el adverso régimen pluviométrico.

La relación entre los meses extremos de precipitación se aprecia de una forma clara en los altos valores obtenidos. El máximo en Ayamonte, 597 (8), y el mínimo en Palomares del Campo (Cuenca), 4'50.

Tres grandes zonas se distinguen en el orden creciente de sus intervalos: de 4 a 20, de 20 a 30 y superior a 30. La primera engloba a toda la Unidad Manchega, Los Pedroches y la Tierra

de Barros y parte del Campo de Calatrava, Valle de Alcudia y la Siberia pacense. La segunda se extiende por toda la Extremadura administrativa, menos las áreas antes citadas y el ángulo SO. de la provincia de Badajoz. La tercera cubre el "fondo de saco" que forma el SO. de Badajoz y toda la de Huelva.

La menor precipitación invernal, unida a la sequedad veraniega, determina para la primera de las zonas una menor relación. El aumento continuado de las precipitaciones hacia Occidente, con la misma sequía estival, origina mayores relaciones. Los valores máximos, en algunos casos superiores a 100, se localizan en la provincia de Huelva (Aroche, Nava de los Batanes y Santa Bárbara de la Casa), para alcanzar en Ayamonte el máximo de la cuenca y uno de los mayores del país (9). Dichas relaciones, muy lejos de las medias obtenidas en la Europa atlántica (3'5), son el fiel reflejo de dos distribuciones muy diferentes, marcadas por la gran variabilidad interanual. (Cuadro número 4.)

CUADRO NUMERO 4

RELACION DE LA PRECIPITACION ENTRE LOS MESES EXTREMOS

Bonillo...	8'26
Palomares del Campo ...	4'50
Campo de Criptana ...	6'24
Puerto Lápice ...	33'95
Ciudad Real ...	15'62
Almadén ...	10'56
Ala... ..	26'47
Madrigalejo ...	26'25
Valle de la Serena ...	29'43
Villanueva de la Serena...	26'32
Santa Marta de los Barros ...	12,11
Jerez de los Caballeros ...	34'18
Llerena ...	59'60
Jabugo ...	82'18
Santa Bárbara de la Casa ...	124'75
Ayamonte...	597'14

1.2.3. LA PREFERENTE DEDICACION AGRARIA

Las diferencias edáficas y las especiales condiciones del relieve juegan un papel importante en el aprovechamiento de los suelos. Los de la zona extremeña, por su escasa profundidad y fertilidad unido a su mayor pluviosidad, están condicionados a una especial dedicación ganadera, sin despreciar el potencial agrícola de sus terrenos más fértiles y a menor altitud. De esta forma, dos meses adquieren vital importancia en toda la unidad de la cuenca desde el punto de vista de la lluvia: Octubre en función de la riqueza ganadera y Abril en base a la agrícola. Sobre todo porqué en aquél las lluvias, beneficiadas por las benignas temperaturas, permiten una buena otoñada; en éste porqué el despegue de ellas provoca una demanda de agua para los cultivos, cuya ausencia se refleja en los posteriores rendimientos agrícolas. Dos zonas se distinguen en la cuenca desde la combinatoria precipitación-suelo. La isoyeta de los 50 mm. de los meses de Octubre y Abril marca el dominio de dichos espacios agrarios. Toda aquella amplia zona, cuya precipitación media de Octubre y Abril supera los 50 litros por metro cuadrado y presenta caracteres edáficos ácidos, origina un paisaje agrario cuya mayor extensión lo abarcan las zonas dedicadas a pastos. Su mayor aprovechamiento es ganadero. En cambio, las zonas comprendidas dentro de la isoyeta inferior a los 50 mm. de topografía llana y de suelos neutros, su mayor dedicación es agrícola. Con precipitación en Octubre superior a los 50 mm. e inferior en Abril y con suelo ácido, la preferencia es ganadera. Si la precipitación es inferior a 50 mm. en Octubre y superior en Abril con suelos básicos o neutros, la preferencia es agrícola.

El espacio abarcado por la isoyeta superior a los 50 mm. en los meses de Octubre y Abril sobre suelos ácidos se refugia en las márgenes serranas de la cuenca. Ambas subzonas se localizan en lugares muy distantes. La primera se extiende desde Santa Bárbara de la Casa (Huelva) hasta las mismas puertas de la campiña pacense, con la inclusión de varios de sus términos municipales. Desde Santa Bárbara de la Casa hasta Jabugo (máximo de la cuenca), las isoyetas se apiñan en función de una

gran diferencia de altitud. Rebasada la Sierra de Huelva, se dilata por el SO. de la provincia de Badajoz y termina reduciendo su espacio a unos determinados lugares de Los Pedroches cordobeses.

La segunda de las subzonas se localiza en la parte Norte de la cuenca. Toda la vertiente Sur de los Montes de Toledo, desde el sector toledano hasta la frontera portuguesa, con una profunda apófisis hacia el Valle del Alcudia (Almadén), es su dominio. En aquél y este espacio el índice ganadero acapara más del 50 por 100 del sector agrario.

Pero el exceso de humedad ha retrasado siempre las faenas agrícolas de la siembra en esta zona occidental con el material paleozoico al aire libre. La presencia de abundantes lluvias en Octubre provoca encharcamiento en los suelos y ahogamiento del cultivo por falta de aireación. (Cuadro número 5.)

CUADRO NUMERO 5

PRECIPITACIONES MAXIMAS DE OCTUBRE. PERIODO 1941-70

	Años		n.º de los años observados
	70 - 100	+ 100	
Albuquerque... ..	5	7	40'00
Almadén	3	5	27'58
Aroche	1	9	38'46
Alcolea de Calatrava	4	2	26'08
Cabeza la Vaca	6	8	46'66
Guadalupe	1	7	36'36
Jerez de los Caballeros	4	3	26'92
Llerena	4	4	32'00
Malpartida de la Serena	1	3	19'04
Pozoblanco... ..	4	2	21'40
Villaralto... ..	2	4	35'29

En todas las estaciones observadas (menos Malpartida de la Serena), más del 25 por 100 de los años observados es considerado como mes muy lluvioso y este porcentaje se eleva hasta lograr el 40 por 100 en Albuquerque. Es decir, de cada

cuatro años, uno por lo menos puede presentar abundancia de lluvias. Pero esta abundancia de lluvias se hace más significativa cuando se advierte que los meses superiores a 100 litros por metro cuadrado representan el 60,68 por 100 de los más lluviosos. Tal distribución y frecuencia condicionan a que una gran parte de esta superficie tenga su mejor aprovechamiento en el sector ganadero (10).

El espacio circundado por la isoyeta inferior a los 50 mm. en los meses de Octubre y Abril, de carácter margo-arcilloso y de topografía llana, es mayoritariamente agrícola. Dos subzonas se distinguen claramente en la cuenca. La más occidental engloba a la totalidad de las Vegas del Guadiana, de la Tierra de Barros y las partes menos elevadas de la campiña y Serena pacenses. La más oriental se ubica en el centro de la Mancha. En ambas, la reducida precipitación, la buena capacidad de retención de los suelos y la escasa necesidad de aquélla para el nacimiento de los cereales la predisponen para su gran aprovechamiento agrario.

A mitad de camino de las zonas mayoritariamente agrícola y ganadera se presentan aquellas en las cuales uno de los meses adquiera relieve especial. La de suelo ácido y precipitación en Octubre superior a los 50 mm., es preferentemente ganadera. La casi totalidad de la Serena y Los Pedroches y parte del Campo de Calatrava, de la Siberia y la campiña pacense cubren este territorio (11). La otra gran parte, con precipitación en Abril superior a los 50 mm. y de suelos básicos y neutros, su preferente dedicación es agrícola. El Campo de Montiel y los bordes E. y NE. de la cuenca llenan tal espacio (12).

1.3. IRREGULARIDAD PLUVIAL

1.3.1. VARIABILIDAD INTERANUAL

Las diferencias interanuales de la precipitación indican una vez más que los valores medios deben adquirir cada vez menor importancia como parámetro delimitativo de medios ecológicos diferentes. La variabilidad interanual es un rasgo fundamental en toda la cuenca. Pero en aquellas estaciones cuya media es menor, la variabilidad suele ser mayor.

El cuadro número 6 pone de manifiesto el amplio reparto de posibilidades de precipitación anual en todos los grupos, desde lluvias muy reducidas hasta otras muy elevadas y propias de zonas climáticas muy diferentes.

CUADRO NUMERO 6

INTERVALOS Y FRECUENCIA DE LA VARIABILIDAD
INTERANUAL

	- 300	301-600	601-700	701-900
Alberca de Záncara... ..	1	13	10	3
Ciudad Real	4	15	9	2
Alía	—	2	11	6
Pozoblanco... ..	1	14	13	2
Almadén	1	6	13	7
Villanueva de la Serena ...	2	16	10	2
Usagre	—	2	14	7
Villafranca de los Barros...	4	16	8	2
Santa Marta de los Barros..	2	19	7	2
Nogales	10	17	3	—
Alburquerque... ..	—	6	14	8
Badajoz... ..	2	16	9	3
Barcarrota... ..	—	7	12	7
Cabeza la Vaca	—	1	4	12

	901 - 1.100	1.101 - 1.300	+ 1.300
Alberca de Záncara	—	3	—
Ciudad Real... ..	—	—	—
Alía	8	2	1
Pozoblanco	—	—	—
Almadén	2	1	—
Villanueva de la Serena... ..	—	—	—
Usagre... ..	5	1	1
Villafranca de los Barros ...	—	—	—
Santa Marta de los Barros ...	—	—	—
Nogales	—	—	—
Alburquerque	2	—	—
Badajoz	—	—	—
Barcarrota	3	1	—
Cabeza la Vaca... ..	9	3	1

Nueve estaciones han recibido algún año menos de 300 milímetros. Tres observatorios registran uno de los años más de 1.300 milímetros. La variabilidad es extremadamente grande y representa un grave obstáculo para la actividad agrícola.

En las 14 estaciones observadas (todas ellas cubren el período completo, 1941-1970) la media se eleva a 581,7 milímetros. Aquellas de mayor precipitación tienen su moda en el intervalo 501-700 (Cabeza la Vaca la tiene en el 701-900). Las de menor cantidad la alcanzan en el intervalo inferior. Pero en éstas su variabilidad es en términos generales superior. Todas ellas (menos en el caso particular de Nogales) superan el 390 por 100 y alcanzan el máximo, 487,8 por 100, en una de las más lluviosas, Usagre (13). En cambio, aquellas que reciben por término medio más de 600 mm. (menos Usagre), su irregularidad es inferior al 344,6 por 100. Cuadro número 7.)

CUADRO NUMERO 7

VARIABILIDAD INTERANUAL, COEFICIENTES Y RECORRIDO

Alberca de Zánacara	409'8	4'03	902'0
Ciudad Real	452'5	4'44	664'2
Alía	320'7	3'16	929'8
Pozoblanco	422'2	4'20	600'5
Almadén... ..	332'0	3'66	803'6
Villanueva de la Serena	441'4	4'09	647'5
Usagre	487'8	4'81	1.166'3
Villalba de los Barros	406'4	4'04	601'9
Santa Marta de los Barros ...	391'4	3'89	622'7
Nogales	287'9	2'83	391'9
Alburquerque	317'3	3'16	706'5
Badajoz	334'6	3'30	611'0
Barcarrota	298'2	2'94	749'0
Cabeza la Vaca	288'8	2'89	895'8

Sus coeficientes, al igual que su recorrido, presentan sus extremos de Nogales y Usagre. Si, como se ha indicado, los valores superiores a 3 son perjudiciales a la actividad agrícola

la, en las estaciones indicadas se pueden considerar tres niveles. Las inferiores a tres, las comprendidas entre 3 y 4 y las superiores a 4. A la primera se asimilan Barcarrota, Cabeza la Vaca y Nogales, todas ellas en el ángulo SO. de la provincia de Badajoz. La segunda se distribuye a lo largo de la cuenca sin ninguna localización geográfica específica. Las que superan el nivel 4 también presentan una diferenciación zonal muy indeterminada. La razón de todas ellas no está, pues, en que las de mayor precipitación media alcanzan los menores coeficientes, puesto que en el primer nivel aparecen situaciones tan contradictorias como Cabeza la Vaca (máxima) y Nogales (mínima), para repetirse el hecho en el tercero de aquéllas, Usagre (4'81) y Ciudad Real (4'44). La importancia de tal variabilidad radica en la influencia que ejercen los valores extremos de la serie al presentarnos un año muy lluvioso y otro muy seco.

El recorrido presenta un orden diferente. Por regla general, los primeros lugares los acaparan las estaciones consideradas como lluviosas. Nuevamente Usagre, seguido de Alía y Cabeza la Vaca (entre estas dos últimas se interpone Alberca del Zán cara) alcanzan los máximos valores; pero en cualquiera de los casos, sin tomar en consideración la especial situación de sota-vento de Nogales, el recorrido es siempre superior a los 600 milímetros y en algún caso casi se duplica.

Tales variabilidades interanuales, junto con su alto coeficiente y su largo recorrido, son una muestra más del fenómeno complejo de las precipitaciones de la cuenca. Por esto el análisis de la desviación típica toma mayor interés (cuadro número 8). El valor medio de tal desviación en las indicadas 14 estaciones se eleva a 155'8 mm. Los extremos de la serie oscilan de 102'1 en Nogales a 248'2 en Usagre. No existe una ordenación decreciente en función de su menor precipitación media.

CUADRO NUMERO 8

DESVIACION TIPICA

Alberca de Zán cara	239'5
Ciuda Real	152'9
Alía	230'6

Pozoblanco	139'7
Almadén	189'2
Villanueva de la Serena... ..	136'4
Usagre	248'2
Villalba de los Barros	148'0
Santa Marta de los Barros	130'0
Nogales... ..	102'1
Alburquerque	164'3
Badajoz	142'9
Barcarrota... ..	204'0
Cabeza la Vaca	195'1

1.3.2. LA VARIABILIDAD INTERANUAL EN COMPONENTES PRINCIPALES

El análisis de componentes principales se aplica a un cuadro de datos constituido de n casos de p variables. En nuestro caso llamamos variables a las catorce estaciones pluviométricas y casos a los treinta años de medida. El desarrollo y la demostración matemática están expuestos en la bibliografía que se indica (14).

Si proyectamos los puntos variables (estaciones) sobre el plano que tiene por vectores la base de los dos primeras componentes principales, las coordenadas resultantes de los 14 puntos sobre el primer eje F1 nos indican una gran proximidad. El primer factor acabara el 78'69 por 100 de la varianza e induce a pensar que la cantidad de precipitación media es tal fenómeno. Es decir, que cuando llueve en un sitio de la cuenca, llueve en toda en general. La causa está en los temporales de "poniente" y en los vientos del Suroeste.

Sin embargo, la gran diferencia existente (del factor matriz) entre las dos primeras estaciones, Alberca de Zánacara y Nogales, sobre el eje F1, 0'7288 y 0,8395, respectivamente, nos inclina a pensar que la media de aquélla se alcanza no sólo por las lluvias procedentes del Atlántico, sino también de las borrascas mediterráneas ya indicadas. El elevado grado de correlación existente (superior al 0,80) entre las diferentes estaciones observadas, menos en el caso de Alberca de Zánacara, así lo atesti-

gua (cuadro número 8). El segundo factor explica el 5'82 por 100 de la varianza y reparte las estaciones en dos grupos. A los valores positivos de F2 corresponden todas las estaciones situadas en las márgenes cercanas (Alía, Pozoblanco, Usagre, Albarquerque y Cabeza la Vaca), y donde las nubes se puedan estancar a causa del relieve y el aumento de la altitud. Los valores negativos los reciben todas aquellas que se encuentren próximas al colector principal y donde las nubes no provocan un estancamiento por una casi ausencia del relieve. Sólo Alberca de Záncara aparece marginada de la cuenca.

El factor F3 explica el 3,20 por 100 de la varianza y hace esclarecer dos conjuntos diferentes de la cuenca. Los valores positivos se extienden por todo el sector extremeño. Los negativos se inician a partir del meridiano de Almadén-Pozoblanco y hacia el Este. Es decir, todo el sector castellano y el andaluz-cordobés completan la segunda zona. La razón puede estar en el elevado grado de continentalidad surgido a partir de este meridiano y que más adelante explicaremos.

Proyectados sobre el eje F1 los puntos observados, se clasifican siguiendo los valores del total pluviométrico correspondiente. A los años secos, sobre el conjunto de las 14 estaciones, corresponden los débiles valores de F1 ($-20,4$, 1954), y a los años húmedos los fuertes valores ($26,6$, 1963).

Para representar espacialmente las proyecciones, de manera que se puedan comparar viablemente todos los casos, hemos estudiado la repartición de las lluvias anuales P_{ij} del año i en la estación j con la media P_j año 30 años, o sea, P_{ij} partido por P_j . De esta forma se pueden analizar una serie de años.

1) UN AÑO MUY DIFERENCIADO SOBRE F3, 1956: EL EFECTO DE LA CONTINENTALIDAD

Las diferencias regionales quedan marcadas profundamente desde tal punto de vista en dicho año. La zona extremeña alcanza en todas sus estaciones (menos Usagre, 0'76) una razón bastante elevada con respecto a la media (cuadro número 9). En todas ellas la razón oscila de 0,92 en el conjunto Barcarrota-Cabeza la Vaca, hasta el de Alía y Nogales, con 1,16. La parte oriental alcanza este mismo año niveles bastante bajos:

Alberca de Zánacara, 0,82; Ciudad Real, 0,81; Pozoblanco, 0,70, y Almadén, 0,76. El efecto de la continentalidad se está manifestando; pero se palia, en cierta manera, en Alberca de Zánacara y Ciudad Real, por las posiciones de "Levante y Noroeste".

2) DOS AÑOS MUY DIFERENCIADOS SOBRE F2 Y F3, 1963 Y 1969: FUERTE DISPERSION REGIONAL

El año 1963 pasa por ser el más lluvioso en toda la cuenca y se encuentra caracterizado por una fuerte dispersión regional. Las estaciones de Alía, Pozoblanco, Almadén, Villanueva de la Serena, Usagre, Villalba de los Barros, Alburquerque, Badajoz y Cabeza la Vaca reciben este año la precipitación máxima de todo el período; Alberca de Zánacara y Ciudad Real alcanzan una razón bastante elevada, 1,31 y 1,53, respectivamente.

CUADRO NUMERO 9

RAZON DE LOS AÑOS 1956, 1962, 1963, 1969

	1956	1962	1963	1969
Alberca de Zánacara	0'82	1'07	1'31	2'09
Ciudad Real	0'81	1'30	1'53	1'86
Alía	1'16	0'98	1'71	1'36
Pozoblanco	0'70	1'18	1'52	1'33
Almadén	0'76	1'21	1'76	1'47
Villanueva de la Serena	1'07	1'14	1'81	1'36
Usagre	0'76	1'38	2'00	1'28
Villalba de los Barros	0'95	1'38	1'76	1'49
Santa Marta de los Barros	0'94	1'13	1'38	1'84
Nogales	1'16	1'17	1'53	1'35
Alburquerque	1'06	0'88	1'65	1'19
Badajoz	1'07	1'16	1'74	1'43
Barcarrota	0'92	0'97	1'48	1'36
Cabeza la Vaca	0'92	1'29	1'56	1'20

Sin embargo, en 1969 sucede lo contrario, Alberca de Zánacara y Ciudad Real reciben las máximas precipitaciones ahora,

mientras que en el resto de la cuenca la razón sólo es bastante elevada. A los temporales de "poniente" sucedieron los del Noroeste, que sólo afectaron a la zona manchega y que ya han sido descritos.

3) UN AÑO NO DIFERENCIADO REGIONALMENTE: 1932

Las coordenadas del año 1962 sobre F2 y F3 son muy débiles, lo que puede traslucirse como que no hay diferenciación en toda la unidad de la cuenca debido a la presencia de la continentalidad y las posiciones Noroeste y Levante. Las relaciones con la media están próximas las unas a las otras. Sólo las estaciones de Alía, Albuquerque y Barcarrota presentan unas razones inferiores a la media, 0,92, 0,88 y 0,97, respectivamente, debido a un invierno particularmente poco lluvioso.

Por todo ello, es posible deducir los factores de diferenciación regional en la cuenca del Guadiana (sector extremeño y castellano-cordobés), caracterizar la repartición espacial de la precipitación y saber si el año es lluvioso o seco. También, constatar que los puntos observados se agrupan en proximidad a los puntos variables (estaciones) según la importancia de determinados factores, despejar rápidamente por simple lectura de gráficas la variabilidad interanual de la repartición regional e indicar que los valores extremos de una serie tienen muy poco valor significativo, pero grande en su representación.

1.4. ESCASEZ Y DESIGUALDAD DE LAS PRECIPITACIONES

1.4.1. GRADO DE CONTINENTALIDAD

Las líneas generales de descenso de la precipitación en la Península vienen marcadas por la dirección NO.-SE. y O-E. En la cuenca del Guadiana se observa un descenso general de la pluviosidad total de O. a E. La lluvia se reduce y aparece el grado de continentalidad. Pero el ritmo de esta disminución aparece alterado por una serie de factores. En este sentido, el índice de higocontinentalidad de Gams (15) puede ser el más expresivo para delimitar los diferentes grados de continentalidad de la cuenca.

CUADRO NUMERO 10

INDICE DE HIGROCONTINENTALIDAD

	P/A	Oceani- dad	Higroconti- nentalidad
Alberca de Záncara	0'70	35	55
Ciudad Real	0'73	36	54
Alía	1'38	54	36
Pozoblanco	0'79	38	52
Almadén	1'11	48	42
Villanueva de la Serena	1'60	58	32
Usagre	1'20	52	38
Santa Marta de los Barros	1'38	54	36
Villalba de los Barros... ..	1'45	55	35
Nogales... ..	0'80	39	51
Alburquerque... ..	1'24	51	39
Badajoz	2'69	69	21
Barcarrota... ..	1'43	55	35
Cabeza la Vaca	1'15	49	41

El cuadro número 10 muestra de una forma clara las ya indicadas anormalidades de la cuenca. Nogales (situada a sota-vento) se encuentra enmarcada entre los valores continentales cuando todo su espacio próximo no supera los 40°; Cabeza la Vaca, en función de una gran altitud, alcanza cotas de casi continentalidad. Pero el fenómeno más importante radica en las dos zonas que se fracciona la cuenca a partir del meridiano de Poblano-Almadén.

En la zona occidental (se incluye toda la parte de la provincia de Huelva) el grado de higrocontinentalidad es inferior a 40°. El clima es más oceánico; pero desde las Vegas del Guadiana hacia el interior de la cuenca empieza a tornarse mucho más continental. Se afianza como tal en Pozoblanco, 52°; obtiene mayores niveles al remontar el Guadiana, Ciudad Real, 54°, y logra los valores máximos en Alberca de Záncara, en el extremo NE. de la cuenca. La cuenca queda dividida en

dos zonas marcadamente diferentes y no coincidentes especialmente. Las temperaturas la fraccionan de tal forma que el 65 por 100 de su espacio está comprendido en el sector occidental. Pero el grado de continentalidad (desde el punto de vista de la precipitación) las termina casi equilibrando. Ahora, el sector occidental abarca un 55 por 100 y el oriental aumenta hasta lograr el 45 restante. En el futuro, la división estará basada en un nuevo parámetro, conjunción de los dos elementos principales del clima: la aridez.

1.4.2. NUMERO DE DIAS DE LLUVIAS Y GRADO DE TORRENCIALIDAD

El número medio de días de lluvia oscila de 34'9 en Puebla de Guzmán (Huelva) a 109'2 en Bolaños de Calatrava. Es difícil poder precisar con seguridad este número. A los ya citados extremos se unen los no menos anormales 93'2 de Talavera la Real (Badajoz) y los reducidos 57'3 de Logrosán (Cáceres). La casi totalidad de la cuenca se encuentra por encima de los cincuenta y por debajo de los ochenta días de precipitación. Solamente algunos rodales (cuatro en aquéllos y siete en éstos) presentan tal anormalidad.

Respecto a los días de lluvia, el reparto estacional presenta el número mayor en invierno (34'33 por 100), seguido de la primavera (32'20 por 100), aunque en varios lugares ésta supera a aquél. Marzo es el mes que llueve en más ocasiones. Enero ocupa el segundo lugar. Julio y Agosto obtienen el número mínimo de días de lluvia, no alcanzando nunca los tres días y en varios lugares no llegan a uno.

Tampoco existe relación directa entre la lluvia caída y el número de días en los cuales se distribuye. Jabugo, con la máxima total de la cuenca, la recibe en 72'9 días, mientras que las capitales, Badajoz y Ciudad Real, con la mitad de precipitación que aquél, la alcanzan en 80'4 y 75'9 días, respectivamente. Tal anormalidad induce a pensar en un elevado grado medio de torrencialidad. La realidad no es así.

El carácter torrencial de la unidad de la cuenca es reducido. El día máximo (veinticuatro horas) de precipitación anual representa muy poco en el cómputo total. En ninguna estación

llega al 10 por 100 y solamente en cuatro supera el 9 por 100. Lo mismo sucede con la suma de los días máximos (cuarenta y ocho horas, pero no necesariamente seguidas). Ahora tal valor no supera el 18 por 100 del total anual y solamente un observatorio supera el 17 por 100 (Ayamonte, 17,2). Si el análisis se extiende hasta el tercer día máximo (setenta y dos horas, pero no necesariamente seguidas), la mayor contribución en toda la cuenca alcanza 23,5 por 100 (Ayamonte). En realidad el porcentaje es aún mucho menor, puesto que solamente una estación (Puebla de Guzmán) supera el 21 por 100. Sin embargo, estos valores se ven incrementados cuando se toman los máximos que han logrado tales estaciones en el período observado. Entonces, el primer día máximo alcanza el 16 por 100, el segundo se despega hasta el 30 y el tercera está por debajo del 38 por 100 (cuadro 8).

Pero esta falta de torrencialidad a lo largo y ancho de la cuenca no indica que los mayores porcentajes se localicen en las márgenes serranas. Al contrario de lo que pueda pensarse, los mayores niveles (superior de 8 por 100) están radicados en las zonas mejor dotadas topográficamente, extremo SO. de la cuenca (Santa Bárbara de la Casa, Puebla de Guzmán y Ayamonte), la Tierra de Barros, campiña pacense, Los Pedroches cordobeses y de una forma más acentuada en gran parte de la Unidad Manchega. La dependencia con el relieve en cualquier caso es siempre menor que en gran parte de las llanuras.

El estudio de este fenómeno es importante. Una misma cantidad de lluvia desde el punto de vista de su aprovechamiento agrícola tendrá unos resultados distintos si se produce en uno, dos o tres días o, por el contrario, si su repartición es más equitativa a lo largo de un período de tiempo mayor.

Por otro lado, en cuanto a la evolución del paisaje, el modo en que se produzcan estas lluvias es también de una gran importancia, ya que la torrencialidad, apoyada por la ausencia de vegetación, puede ocasionar graves pérdidas agrícolas y humanas. Tal y como ha señalado Pouquet (16), en los climas de estaciones muy contrastadas pluviométricamente no se puede ni se debe hablar de estación activa (estación de lluvias) morfogénica, ni de período de reposo (estación seca), sino que

ambas se complementan. Así, pues, las altas temperaturas estivales, unidas a la gran sequía, originan una serie de procesos (agrietamiento de terreno, ascenso de sales) que terminan preparando la erosión y que tiene lugar en los momentos de las lluvias excepcionales.

Por lo tanto, el estudio de los tres días de máxima precipitación (23, 48 y 72 horas) tiene una entidad propia no sólo desde el punto de vista de las actividades agrícolas, sino de las urbanas, puesto que en todos los casos se deben adaptar sus desagües con arreglo a la cantidad máxima recibida en aquella estación.

1.4.3. PRECIPITACIONES DIARIAS

Los valores medios anuales adquieren cada vez menos importancia en los estudios de las precipitaciones, sobre todo en aquellas zonas en las que la falta o abundancia de precipitación en momentos determinados pueden hacer disminuir o aumentar los rendimientos de los cultivos. Un análisis más pormenorizado es realizar los estudios a base de décadas y relacionarlos con los otros elementos que están afectando a los productos del campo. Pero aun así, los resultados no serían todo lo verdadero que se necesitan.

En este estudio, a pesar de determinar más concretamente la presencia de las lluvias, al calcular su media en un período determinado, la variabilidad interanual adquiere un valor muy elevado, en muchas décadas superior al 40 por 100 e incluso en algunos hasta el 100 por 100 (17).

En siete estaciones de la provincia de Badajoz (cuadro 11) y durante los años agrícolas de 1964 a 1973, inclusive, se ha realizado tal estudio.

CUADRO NUMERO 11
PRECIPITACION POR DECADAS
ALMENDRALEJO

Decada	Total del periodo	Decada mayor	Porcen- taje
28	165	75'4	45'7
32	209	94'5	45'2
37	221	110'5	50'0
44	225	97'9	43'5
47	127	71'3	56'1

LLERENA

28	245	128'0	52'2
37	346	210'0	60'7
46	286	161'8	56'5

MONTIJO

28	165	75'4	45'7
32	209	94'5	45'2
37	221	110'5	50'0
44	225	97'9	43'5
47	127	71'3	56'1

OLIVENZA

32	242	121'0	50'0
35	65	33'5	51'5
37	376	176'0	46'8
40	158	87'9	55'6
44	239	97'5	40'8
47	183	110'5	60'3

VILLANUEVA DE LA SERENA

37	249	117'0	46'9
47	140	89'5	63'9
50	192	60'4	64'8

ZAFRA

37	269	131'5	48'8
44	288	118'5	41'1
46	234	120'0	51'1
47	167	97'0	58'0
54	13	13'0	100'0

ZARZA-CAPILLA

32	228	109'9	48'2
35	152	75'5	49'6
42	184	115'5	62'8
44	251	104'0	41'4
47	168	86'8	51'6
50	186	103'6	55'7

En todas las estaciones una década acapara más del 40 por 100 de su período observado. En algunos, como en el caso particular de la década 54 de Zafra, su porcentaje es el máximo, 100 por 100. Todo ello viene a indicar la irregularidad no sólo estacional, sino también la de la cantidad recibida. Así, pues, no es precipitado afirmar que los valores diarios adquieran cada vez mayor importancia, sobre todo en estas comarcas sujetas a la agricultura de secano.

En todas las estaciones analizadas, más del 73'7 por 100 de los días son constatados como carentes de precipitación. Y esto porque se considera día de lluvia cuando se recoge 0'1 mm. Pero si tal concepto se amplía hasta rebasar 1 mm. por día, más del 80 por 100 de los días del año estarían considerados como sin lluvia.

La mayor parte del año presenta una ausencia total de precipitación. De la misma forma, los intervalos que las componen presentan distinta distribución. Los valores menores de 0,1 alcanzan su cota máxima en Talavera la Real (7,11) y en Ciudad Real (6,57), para no existir casi en Alberca de Zánacara (0,3) y desaparecer en Cabeza de Vaca. El mayor porcentaje medio (9,83) lo obtiene el intervalo 1 a 10 litros por metro cuadrado diarios. Los valores superiores, de 10 a 30 y más de 30 mm., reducen cada vez más su porcentaje en la contribución total y

alcanzan por término medio el 4,48 y 1,00 por 100, respectivamente. Ello viene a indicar una vez más la ausencia torrencial de las precipitaciones en la cuenca.

Sin embargo, muchos observatorios han registrado a lo largo del período lluvias excepcionalmente fuertes (18). Aquellas que reciben mayor precipitación media lo han alcanzado con mayor frecuencia (cuadro número 12).

CUADRO NUMERO 12

PRECIPITACIONES MAYORES A 70 mm.

	Frecuencia
Alberca de Záncara	3
Alía	5
Aroche	4
Ayamonte	4
Badajoz... ..	2
Ciudad Real	0
Cabeza la Vaca	10
Jagubo	31
Logrosán	9
La Nava "Los Batanes"	19
Santa Bárbara de la Casa	6

Otras no han obtenido nunca esta cantidad. Siempre ha sido Diciembre el mes más frecuente, seguido de Noviembre y Marzo. En Mayo se presenta con muy poca asiduidad y en Junio lo ha hecho en cinco ocasiones. Pero las lluvias excepcionalmente fuertes no se mantienen más de una jornada, como lo demuestra el cuadro número 13.

CUADRO NUMERO 13

PERSISTENCIA DE LAS PRECIPITACIONES

Estación	Altitud	Cantidad máxima de precipitación (en mm.) recibida en 24 horas 48 horas y 72 horas		
Alberca de Záncara	812	85	95	104
Jabugo	684	99	115	125
Logrosán	467	98	130	130
Peñalsordo	456	70	120	162
Puebla de la Reina... ..	376	85	95	95
Puebla de Guzmán	214	102	145	167

Y, además, tampoco su máximo se encuentra asociado con la mayor altitud. La abundancia de ellas está más en consonancia con la pendiente y la orientación que con aquélla.

CONCLUSIONES

En consecuencia, tras el análisis de las precipitaciones, las principales conclusiones desde el punto de vista agrario quedan resumidas en:

1) La escasez de lluvia y su adversa distribución es el mayor factor limitante en la producción de cosechas. La falta de ella y, sobre todo en la estación cálida, origina una parada vegetativa y una ausencia de producción. Se corrige mediante el regadío; pero la irregularidad productiva sigue permanente.

2) La variabilidad interanual hace preciso estudiar los valores probables de ciertos intervalos y a su vez relacionarlos con las necesidades de los cultivos. El período debe estar adecuado al ciclo vegetativo del cultivo.

3) Cuando las cantidades recogidas en los meses de Octubre y Abril superan al 50 por 100 de la ETP respectiva, los rendimientos agrícolas consiguen los mínimos valores unitarios. En cambio, son beneficiosas para el sector ganadero.

4) La pequeña capacidad de retención de los suelos y su ritmo anual condicionan la preferente dedicación de las diversas comarcas.

5) Las soluciones son:

a) Acomodación de la explotación agrícola y ganadera al desarrollo del curso meteorológico.

b) Dedicación forestal a las zonas lluviosas y de pendiente superior al 30 por 100.

c) Aprovechamiento de la escorrentía según el régimen de las precipitaciones y la configuración del terreno. Ordenación de la cuenca hidrográfica; y

d) Transformación en riego.

CIPRIANO JUAREZ SANCHEZ-RUBIO

NOTAS

(1) JUAREZ SANCHEZ-RUBIO, C.: *Caracteres climáticos de la cuenca del Guadiana y sus repercusiones agrarias*. Universidad de Salamanca. Salamanca, 1977, págs. 15-16. "La falta de precipitación (P-ETP) abarca el período Abril-Octubre. Cuando se utiliza la capacidad de retención del suelo (100 mm.) la falta de agua se reduce al espacio de tiempo comprendido entre Junio y Octubre."

(2) CABO ALONSO, A.: *Condicionamientos geográficos*, en ARTOLA, M. "Historia de España". Alfaguara I. Alianza Editorial. Madrid, 1973, pág. 80.

(3) HUERTA, F.: "La lluvia media de la España Peninsular en el período 1931-1960." Madrid, 1969. Serv. Met. Nac. Cent. Anal. y Pred. Notas de Meteorología Sinóptica, núm. 21, pág. 3. La España húmeda está incluida dentro de la isoyeta de los 800 mm. l/m.2. La España seca comprende las regiones incluidas dentro de la isoyeta de los 400 l/m.2. La de transición, comprendida entre los 400 y 800 l/m.2.

(4) GARCIA DE PEDRAZA, L.: "Ideas resumidas relativas a rasgos de carácter monzónico y al efecto *fohen* en la región de la Mancha." Inédito. Es una nota particular en la que el autor manifiesta sus ideas.

(5) La necesidad de cubrir un amplio espacio en los Montes de Toledo ha obligado al uso de una serie de estaciones con datos inferiores a 15 años. Después de reducidas, con Alía (Cáceres) y Ciudad Real han dado los siguientes resultados: Navas de Estera, 670 mm.; Retuerta del Bullaque, 600; R. B. Cantera Negra, 570, y el Molinillo, 700. mm.

(6) GARCIA DE PEDRAZA escribe así: "Por lo que al efecto *fohen* se refiere. la Mancha está guarnecida en todos sus blancos (salvo por el Oeste) por altivas cordilleras. De esta forma, a los vientos de componente Norte les impiden su llegada como húmedos la Cordillera Cantábrica, el Sistema Central y los Montes de Toledo. Los de componente Este tienen por delante la cordillera prelitoral mediterránea y el Sistema Ibérico. Los de componente Sur son obstaculizados por el Sistema Penibético primero, y luego las sierras de Peñarroya, Cazorla y Alcaraz. Así, pues, los vientos de componente

Norte (frescos y poco húmedos) se han deshidratado completamente en su camino al tener que saltar hasta tres cordilleras consecutivas. Los del Este, que llegan a la Mancha por la "puerta de Valencia", pueden en ocasiones venir bastante húmedos (sensación de bochorno) y son típicos de tormenta. Los del Sur, que además proceden muchas veces del Sahara y son muy resecos y turbios, la poca humedad que cogen por abajo al cruzar sobre las aguas del Mediterráneo la dejan en las nubes de la ladera Sur de Sierra Nevada y encima tienen que rebasar el segundo obstáculo de las Sierras de Cazorla y Despeñaperros. En fin, sólo por el W. y SW. vienen los vientos lluviosos "ponientes" y "ábregos", que por el Tajo y Guadiana (aguas arriba) llegan a la Mancha regando con generosidad sus suelos. Si ha habido régimen de varios días consecutivos de helada y llega al Golfo de Cádiz una borrasca, puede haber nevada en la Mancha (corta duración)." No obstante, pensamos que la penetración de los frentes de NO-SE afectan en alguna medida a la Mancha, pero no a la zona extremeña. En algún caso, como en los años agrícolas 1964-65, 1967-68 y 1968-69, la presencia de estos frentes en los meses de Abril determinaron una mayor precipitación en la zona manchega que en el sector extremeño. Al último de estos años hay que añadirle los meses de Enero y Febrero, en los cuales (al igual que en aquéllos), además de la posición de "poniente", sucedió la noroeste. Tales situaciones reflejaron dos precipitaciones muy diferentes: Badajoz, 71,7, y Ciudad Real, 125,8 litros por metro cuadrado en Enero, para obtener una menor diferencia en Febrero, 118,8 y 156,1 litros por metro cuadrado, respectivamente.

(7) JUAREZ SANCHEZ-RUBIO, C.: *Caracteres climáticos de la cuenca del Guadiana y sus repercusiones agrarias*. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca, 1977, pág. 200. "Tras el análisis efectuado en las estaciones de Badajoz y Ciudad Real durante el período 1941-1970, el 30 por 100 de los años fue muy lluvioso, el 10 por 100 de características medias y el 60 por 100 seco. Y en seis ocasiones, 10 por 100, recibió la máxima precipitación mensual del año.

(8) El fenómeno de Ayamonte es un caso extraordinario. De los veintinueve años con datos registrados, en veinte de ellos no se recogió ninguna lluvia. En uno, 1950, se observaron tres milímetros. Tal distribución media supone para el mes de Julio en dicho período 0,14 mm. El cociente resultante entre los extremos mensuales medios del período se eleva a 597,1.

(9) LOPEZ BERMUDEZ, F.: *La Vega Alta del Segura. Clima, Hidrología y Geomorfología*. Universidad de Murcia, 1973, págs. 18-19. La mayor relación se alcanza en Abarán. E. D., con 198'5.

(10) No toda la Serena se encuentra englobada en la isoyeta superior a los 50 litros por metro cuadrado, ni tampoco la presencia del material paleozoico al aire libre junto con la variedad litológica es igual. Campanario y Valle de la Serena, con altitudes de 398 y 423

metros, respectivamente, y con una mínima extensión en aquél y una composición diferente, se encuentran englobadas en la zona agrícola occidental. Sin embargo, a partir del meridiano de Malpartida de la Serena, la altitud se eleva considerablemente (Malpartida de la Serena, 497 m.; Monterrubio de la Serena, 557; Helechal, 606, etcétera), el granito hace acto de presencia y las precipitaciones se ven aumentadas. Empieza aquí la Serena oriental, fielmente reflejada en la propia toponimia: Malpartida "frontera", en este caso por causa de un fenómeno natural.

(11) La comarca de la campiña pacense (Llerena) presenta los mayores problemas para su determinación agrícola o ganadera. Según el *Análisis de la producción vegetal* de 1974, la comarca distribuye sus índices en: agrícola, 56,3, y ganadera-forestal, 43,7. Un año más tarde, el *Análisis de la producción* de 1975 presenta una modificación considerable. Ahora, el agrícola desciende hasta el 53, el ganadero-forestal se eleva al 47. Sin embargo, en la obra: *Mapa provincial de suelos*, página 27, se indica: "Aunque es un país eminentemente ganadero, también prosperan en él (especialmente en la parte oriental de la zona) los cultivos cuando la situación les favorece." A nuestro juicio, la mayor o menor igualdad en la contribución al total de la comarca se debe al englobar o no a unos determinados municipios como integrantes de la misma. La Campiña es, en función de sus suelos, la presencia eruptiva, la mayor pendiente, la precipitación total y su máximo de Octubre (ver cuadro antes citado), algo más ganadera que agrícola.

(12) Los suelos calizos (Campo de Montiel) o margo-arcillosos (Mancha conquense) con una altitud superior a los 800 metros y que reciben más de 50 mm. en Abril, también presentan diferencias de aprovechamiento con respecto a sus áreas limítrofes. La distribución de sus índices aparece más equilibrada, sobre todo en el aumento de la ganadería y el retroceso de la agricultura. La composición de su medio agrario se diferencia claramente con la Mancha propia; aquellas dos comarcas distribuyen sus índices como sigue: Campo de Montiel, agrícola 60,2, ganadero 38,8; Mancha conquense (en los estudios sobre la provincia de Cuenca se la denomina Mancha Centro), agrícola 73,2 y ganadero 25,7. La contribución porcentual de los índices en la Mancha verdadera (inferior a los 800 m.), es diferente: agrícola 84,7 y ganadero 11,5.

(13) Contrariamente a la regla que se aplica a escala mundial, las estaciones más secas de la cuenca no presentan sistemáticamente una mayor variabilidad interanual que las más lluviosas. Esto hace que en realidad, en valor absoluto, las diferencias interanuales sean más acentuadas en los observatorios más lluviosos o, a escala nuestra, sobre la montaña que en la llanura.

(14) LEBART, L. et FENELON, J. P.: *Statistique et Informatique appliquée*, Donod. París, 1971, 426 págs.

a_{ij} es la i ésima observación de la j ésima variable; esta observación está concentrada y reducida:

$$a_{ij} = \frac{P_{ij} - P_j}{j}$$

donde P_{ij} es la altura del agua recibida en el año i en la estación j .

P_j : es la precipitación media anual.

j : es la desviación típica y relativa a la estación j .

(15) El índice de higrócontinentalidad de Gams se expresa en grados de arco, cuyo contingente es la relación trigonométrica entre la precipitación anual en milímetros y la altitud en metros; la tangente representa la oceanidad. El valor de 45° es el de los climas medios entre los oceánicos y los continentales. Tal índice no resulta satisfactorio para las zonas costeras, ya que todas ellas, de manera aproximada, tienen que dar el mismo valor, 0° de higrócontinentalidad y 90° de oceanidad.

(16) POUQUET, J.: L'érosion des Soils. P. U. F. Col. Que se je?, número 491, París, 1967. Igualmente Kazmann, R. G.: *Hidrología Moderna*. C. E. SA... México, 1969.

(17) Todos los meses del año se les considera de treinta días. El año está dividido en 36 décadas, desde el 1 de Enero al 30 de Diciembre. La década 28 corresponde a los diez primeros días de Octubre y la 36 a los diez últimos días de Diciembre. Sin embargo, en deseo de una mayor continuidad y al terminar el año agrícola en Junio, Febrero, Marzo, etc., llevan los números 37, 40, 43, y la última de Junio el 54.

(18) Consideramos como tales las que superan los 70 mm. en veinticuatro horas.

BIBLIOGRAFIA

- ALBENTOSA, L. M.: "La aplicación del método estadístico en Climatología: 105 de lluvia en Barcelona." *Revista de Geografía*, 1975, volumen IX, números 1-2, págs. 59-77.
- ALONSO FERNANDEZ, J.: "La utilización de computadoras electrónicas en trabajos de Meteorología y Climatología." *Geographica*, 1971, número 2, págs. 68-74.
- ARLERY, R., et al.: *Climatologia. Methodos et practiques*. Gauthiers Villars. París, 1973, 434 páginas.
- BANCO DE BILBAO: "Guión para hacer un estudio climatológico." *El Campo*, 1977, número 61, págs. 5-15.
- BERNABE MAESTRE, J. A., y MATEU BELLES, J. F.: "Tratamiento estadístico de precipitaciones aplicado del País Valenciano." *Cuadernos de Geografía*, 1976, número 18, págs. 1-25.
- BURRIEL DE ORUETA, E.: *La Huerta de Valencia. Zona Sur. Estudio de Geografía agraria*. Valencia. Instituto de Geografía, 1975.
- DAVEAU, S.: "Répartition géographique des pluies exceptionnellement fortes au Portugal." *Finisterra*, 1972, vol. VII, número 13, páginas 5-28.
- DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS: *Datos interanuales de precipitación. Cuenca del Guadiana*, Madrid, 1970.
- DIRECCION GENERAL DE LA PRODUCCION AGRARIA. Subdirección General de la Producción Vegetal. *Análisis de la Producción Vegetal a nivel comarcal*. Provincia de Badajoz. Madrid, 1974 y 1975.
- DUBESSSET, P.: "Choix agricoles et caractères du climat dans la région del Rhône moyen." *Revue de Géographie de Lyon*, 1972, volumen 47, número 2, págs. 137-165, número 4, págs. 333-359.
- ELIAS CASTILLO, F.: *Precipitaciones máximas en España. Régimen de intensidades y frecuencias*. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1963, 267 páginas.
- FINA, A. L. DE y RAVELO, A. C.: *Climatología y fenología agrícolas*. Eudeba. Buenos Aires, 1975.
- GARCIA FERNANDEZ, J.: *El clima de la Península Ibérica*, Valladolid, 1969.

- GARMENDIA, J.: *Estudio climatológico de la provincia de Salamanca*, I. O. A. T. O. Salamanca, 1964.
- GAUSSEN, H.: "La pluviometrie Iberique." *Revue Géographique des Pyrénées et SO.*, 1952, t. XXIII, f. 3, págs. 153-162.
- GONZALEZ BERNALDEZ, F., ROMAN ALBA, R. y SEMPERE, M. C.: *Analyse Factorielle de Données Climatologiques.* *Anales de Edafología Agrobiología*, 1970, t. XXIX, números 1-2, páginas 23-44.
- GIL OLCINA, A.: *El Campo de Lorca. Estudio de Geografía Agraria*. Inst. J. S. Elcano. C. S. I. C. Valencia, 1971.
- GONZALEZ QUIJANO, P. M.: *Mapa pluviométrico de España*. C. S. I. C., Madrid, 1946, 574 págs.
- HERAS, R.: *Manual de Hidrología*. Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid, 1972.
- HERIN, R.: "El río Segura. La ordenación de una cuenca hidrográfica mediterránea." *Revista de Geografía*, 1972, vol. VI, número 2, páginas 168-206.
- HESSINGER, E.: "La distribución estacional de las precipitaciones en la Península Ibérica y sus causas." *Estudios Geográficos*, 1949, número 34, págs. 59-128.
- LAUTENSACH, H.: "La precipitación en la Península Ibérica." Madrid, Marzo 1971. *Ser. Met. Cent. de Análisis y Predic.* Notas de Meteorología Sinóptica, número 25.
- LOPEZ GOMEZ, A.: "Las corrientes en chorros y las perturbaciones atmosféricas." *Estudios Geográficos*, 1955, número 59, págs. 299-366.
- LOPEZ GOMEZ, A.: "El supuesto monzón ibérico." *Contribución española al XX Congreso Geográfico Internacional*. Nueva Delhi, 1968, C. S. I. C. Madrid, 1968.
- LOPEZ SEBASTIAN, J.: *Destrucción de recursos naturales y ordenación territorial*. Mundt-Prensa, Madrid, 1977.
- LORENTE, J. M.: "Los problemas de la pluviometría en España." *Revista Geofísica*, 1960, número 19, págs. 181-182.
- MARTIN, S. et SAINTIGNON, M.-F. DE: "Application de l'analyse factorielle en composantes principales á l'étude de la variabilité regionale et interannuelle des précipitations ardéchoises." *Revue de Géographie de Lyon*, 1974, vol. 49, número 1, págs. 77-92.
- MATEO GONZALEZ, P.: *Persistencia de los días con precipitación y sin precipitación en Gijón*. S. M. N. Serie A, número 40. Madrid 1965, págs. 5-27.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA: *Mapa provincial del Suelo de Badajoz*, INIA. Madrid, 1972.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA: *Diez temas sobre el clima*. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1967.
- MINISTERIO DEL AIRE. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, *Calendario Meteorofenológico*, Madrid, Anual desde 1960,

- MORAIS, J. C. de: *Clima de Portugal*. Ministerio de Obras Públicas. Lisboa, 1966, 70 páginas.
- MUÑOZ JIMENEZ, J.: *Los Montes de Toledo*. Inst. J. S. Elcano, C. S. I. C. Oviedo, 1976.
- RIVAS GODAY, S.: *Vegetación y flórula de la cuenca extremeña del Guadiana*. Publ. Excma. Dip. Prov. de Badajoz. Madrid, 1964, 778 páginas.
- SERMET, J.: "Le comportement climatologique d'ensemble de la peninsule hispanique." *Revue Geographique des Pyrenées et del Sud-Ouest*. 1974, tome 45, págs. 57-63.