

ALEJANDRO JOSÉ PÉREZ CUEVA
JOSÉ LUIS ESCRIVÁ ORTEGA

ASPECTOS CLIMÁTICOS DE LAS SEQUÍAS EN EL ÁMBITO MEDITERRÁNEO (*)

Los diferentes tipos de clima presentan entre sus características una tendencia, muy acusada en unos y menos en otros, a la irregularidad de las precipitaciones, tanto a nivel mensual como anual. Esta irregularidad es mayor en los climas cuyas lluvias dependen en buena parte de la ciclogénesis. Dentro de ellos, el clima mediterráneo tiene una de las tasas más notables de variabilidad, al presentar oscilaciones anuales muy fuertes, e incluso periodos largos de abundancia o escasez de agua. Estos últimos, si provocan una quiebra parcial o total de las actividades económicas relacionadas con la disponibilidad de agua, son calificados de sequías. En la necesidad de esta componente «humana» están de acuerdo casi todos los autores que han teorizado sobre la sequía o han aplicado el concepto en un estudio determinado (CHARRE, 1977; PÉCHOUX, 1977), y muy pocos se quedan en aspectos puramente climatológicos (VIGNEAU, 1975).

En los diferentes estudios que tratan este fenómeno climático han predominado los análisis temporales poco dilatados, periodos de varios meses simplemente, o, lo más frecuente, unidades anuales, tanto en calendario oficial como agrícola. En una región atlántica, en donde la humedad es elevada y la regularidad pluviométrica notable, es comprensible que la ocurrencia de un

(*) Este artículo forma parte de una serie de trabajos dedicados al estudio de la sequía acaecida en la península ibérica durante los años 1978 a 1981, realizados por un grupo de alumnos del Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia bajo la coordinación del profesor A. J. Pérez Cueva. Sus funciones básicas, entre otras, son la de servir de soporte conceptual del fenómeno sequía en tales estudios y la de suministrar una metodología apropiada para el análisis del fenómeno. Los tres trabajos han sido concebidos como un conjunto interrelacionado, si bien cada uno puede formar *per se* una unidad aislada, debido a que consideran el fenómeno sequía a un nivel espacial diferente: SALES, JAMBRINO y JUSTE (1982) estudian la sequía en el ámbito de España peninsular; BOIX, REL y JÓDAR lo hacen en el espacio del País Valenciano.

año excepcionalmente seco centre la atención de los investigadores. En el ámbito mediterráneo, por el contrario, es más relevante la ocurrencia de largos períodos con meses deficitarios respecto a su media, apenas alterados por meses más lluviosos que lo habitual. En estas condiciones pensamos que es tan importante estudiar la duración de la sequía como su intensidad.

En variados estudios sobre la relación del hombre mediterráneo con su medio se pone de manifiesto la estrecha dependencia del recurso natural que supone el agua de lluvia. RAYNAL (1979) señala distintas adaptaciones socio-económicas en el Maghreb oriental en función de los diferentes regímenes climáticos. FRANKENBERG (1980) destaca la importancia que tiene la variabilidad interanual de precipitaciones, así como otros factores climáticos, en relación con la agricultura tunecina. VILÁ VALENTÍ (1961) describe la complejidad de la lucha contra la sequía en el sureste de la península ibérica, en donde intervienen tanto sistemas de cultivo que saquen el máximo provecho del agua como la elección de determinadas especies que resistan la escasez de ésta. Los mismos abancalamientos de laderas, frecuentes en el área mediterránea, son un modo de asegurar la mayor retención posible de agua por el suelo, aparte de su efecto contra la erosión. La construcción de embalses y balsones ha sido el método habitual de hacer más elástica la disponibilidad de agua de riego. Algunos de ellos, como ciertos embalses de la provincia de Alicante, remontan su construcción al siglo XVI (LÓPEZ GÓMEZ, 1971), lo que es muestra de la ancestral preocupación por el abastecimiento de agua. Sin embargo, otras obras no tan espectaculares nos recuerdan en cada momento la adaptación del hombre a la sequedad. Son los pozos, las norias o las acequias de derivación de aguas de escorrentía a campos de cultivo —las denominadas *boqueras* en tierras murcianas (MORALES, 1969)—. La misma legislación de aguas utilizada en unos sistemas de riego ya adaptados a una constante penuria suele establecer cláusulas para la repartición de éstas en momentos críticos: la *dobla* o el *tandeo*, medidas que operan en tal sentido, figuran como frecuentemente utilizadas por el Tribunal de las Aguas de la huerta del río Turia.

El hombre mediterráneo, pues, ha ido adaptando su economía a los recursos hídricos de su región y ha procurado, mientras tanto, disponer de una cantidad cada vez mayor de ellos. Así, se han estructurado poco a poco las relaciones hombre-recursos hídricos-actividades económicas, en el sentido de crear un sistema flexible y resistente frente a los acontecimientos climáticos extraordinarios de escasez de agua. En zonas de regadío entran a formar parte dentro de este sistema tanto los reservorios fluviales y redes de distribución de agua como la captación y uso del agua subterránea. Mientras tanto, en las áreas de secano la adaptación se realiza, fundamentalmente, tanto por obras que aseguren la máxima retención de agua de lluvia como por la propia elección de los cultivos. En definitiva, se puede concluir que los sistemas agrarios mediterráneos contribuyen, en general, a acentuar la importancia del factor «duración» en una sequía.

Frente a esto, en áreas regularmente húmedas, como la España atlántica o la fachada oceánica europea, no se ha realizado en un grado tan elevado la adaptación entre algunas actividades agrarias y el medio climático en su faceta de escasez ocasional de precipitaciones, en especial en las áreas de secano. Así es frecuente observar estructuras agropecuarias de ganadería extensiva basadas en pastos naturales en las que un año de lluvias anormalmente bajo, incluso la falta de precipitaciones en determinados meses, puede desencadenar una crisis económica de gran envergadura. Es el caso de Bretaña y de la Normandía armoricana en 1976 (MOUNIER, 1977, p. 167), y, en cierta medida, lo acaecido en Extremadura en los años 1980-81.

Es necesario referirse a estas cuestiones de índole económica o simplemente cultural, pues están en la base de las diferentes concepciones de la sequía desde una óptica climatológica.

1. *La definición de la sequía*

Dos son los aspectos que deben abordarse al iniciar cualquier estudio que intente evaluar las repercusiones de una etapa seca en un área determinada: la definición temporal de la etapa y la elección de un método estadístico que pondere adecuadamente la gravedad del fenómeno. Hasta el momento pensamos que se ha centrado más la atención en el segundo tema que en el primero.

Existe una general tendencia a considerar períodos de doce meses —un año oficial o un año agrícola— (vgr. VIGNEAU, 1975; BLANCHET, 1977; VIVIAN, 1977; RASO, CLAVERO y MARTÍN, 1981, etc.) a la hora de enmarcar temporalmente el fenómeno de la sequía. Se habla frecuentemente de años secos y húmedos, y se ha llegado a sugerir el uso de un método combinatorio para determinar las probabilidades de recurrencia de dos o más años secos consecutivos (CHARRE, 1977, p. 223-224).

Por el contrario, los métodos de análisis de la intensidad de la sequía han sido más variados. VIGNEAU (1975), en su estudio sobre la sequía de 1973 en los Pirineos Orientales, se fija en la característica de total anual récord que tiene ese año respecto a la serie climatológica disponible. Asimismo desglosa mensualmente la evolución de la precipitación de 1973 para contrastarla con el comportamiento medio mensual. RASO, CLAVERO y MARTÍN (1981), al abordar la sequía reciente de la península ibérica (año agrícola 1980-81), utilizan el mismo método de evolución mensual de las precipitaciones del período contrastadas con la normalidad, en cinco observatorios guía (Valencia, Almería, Badajoz, Vitoria y Sevilla). Asimismo calculan en cada observatorio la recurrencia del total anual y elaboran una cartografía a nivel peninsular de los porcentajes de precipitación respecto a las medias. El contraste entre las precipitaciones medias y las de un período concreto considerado en su totalidad (método utilizado también por PÉCHOUX, 1977, en la sequía de 1973 en Chipre) o mes a mes, es el método más sencillo de ponderación de un período seco. No obstante, en el área mediterránea, y debido a la fuerte oscilación

interanual, es especialmente interesante el cálculo de las probabilidades de recurrencia del total de precipitaciones de un período seco frente a la normalidad.

Otros métodos más específicos han sido utilizados para analizar algún aspecto concreto de la sequedad. Así, DOUGUEDROIT (1980), en un estudio de la sequedad estival en la región de Provenza-Alpes-Costa Azul, utiliza la longitud de las secuencias de días consecutivos sin lluvias. Por su parte, MOU- NIER (1977), en su interesante ensayo de definición de sequía en la Europa oceánica, demuestra que en una economía intensiva de pastos para ganado vacuno la presencia, durante un año, de cuatro meses definidos por evapo- transpiración como secos es el determinante principal de una aguda crisis eco- nómica.

Sin querer ser exhaustivos, un repaso a las diferentes metodologías adop- tadas al definir una sequía, previamente a su estudio, nos muestra cómo la intensidad ha sido normalmente una faceta más cuidada que la definición temporal. En el ámbito de un clima oceánico, un aspecto muy concreto del clima, la duración de la sequía estival, es capaz de definir un año como ex- tremadamente seco. Sin embargo, los estudios referidos al ámbito mediterrá- neo suelen reforzar su tesis de existencia de sequía con alusiones a períodos anteriores e incluso posteriores al estudio, en los que las condiciones de esca- sez de agua perduraron (RASO, CLAVERO y MARTÍN, 1981). Ello nos ha lleva- do a intentar definir una metodología que aborde correctamente el tema de la definición de la sequía desde una óptica temporal, que estudie las recurren- cias de períodos más amplios que un año y que contemple el aspecto evoluti- vo que toda sequía tiene. Esto se hace especialmente necesario en un ámbito mediterráneo en donde la recurrencia de un número elevado de meses puede ser mayor que la de un año concreto, y en donde una etapa larga de sequía moderada, desde el punto de vista climático, puede ser más importante que una etapa corta e intensa.

2. *Una propuesta metodológica*

Los gráficos de las figuras 1, 2 y 3 muestran, en síntesis, la evolución a lo largo de la década de los años setenta de las recurrencias de totales de lluvias tomados en intervalos de doce, veinticuatro y treinta y seis meses en Valen- cia, Badajoz y Gerona. Para calcular cada valor del gráfico se han compara- do los totales de precipitaciones de cada período con los de períodos seme- jantes existentes en una serie de cuarenta y dos años (enero de 1940 a diciem- bre de 1981). Ello proporciona para los intervalos de doce meses un total de cuarenta y un valores de referencia, mientras que para períodos de veinticua- tro y treinta y seis meses, cuarenta y treinta y nueve valores de referencia, respectivamente. Las probabilidades se han calculado a partir de z estandari- zada, y han sido ubicados en el centro de cada período. El efecto evolutivo se ha conseguido solapando todos los meses de cada período, excepto el últi- mo, con todos los meses del período inmediatamente anterior, excepto el pri-

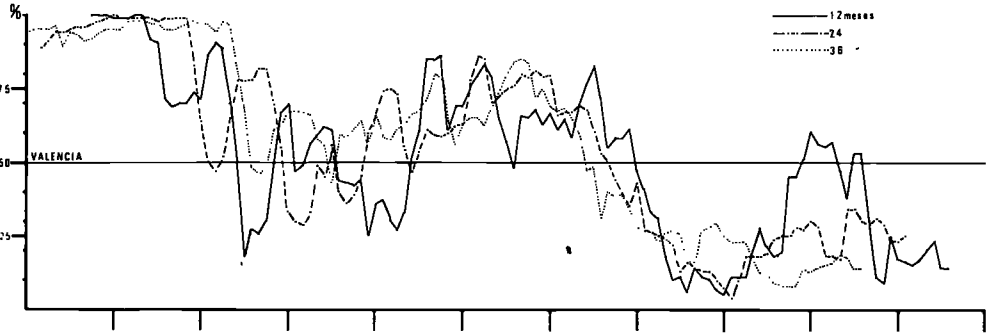


Figura 1

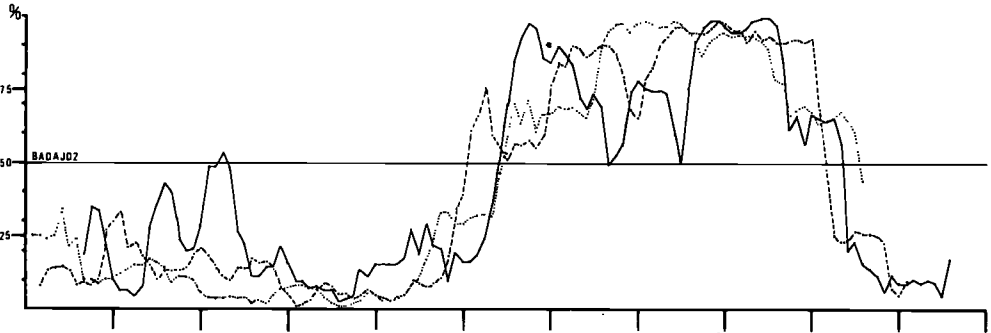


Figura 2

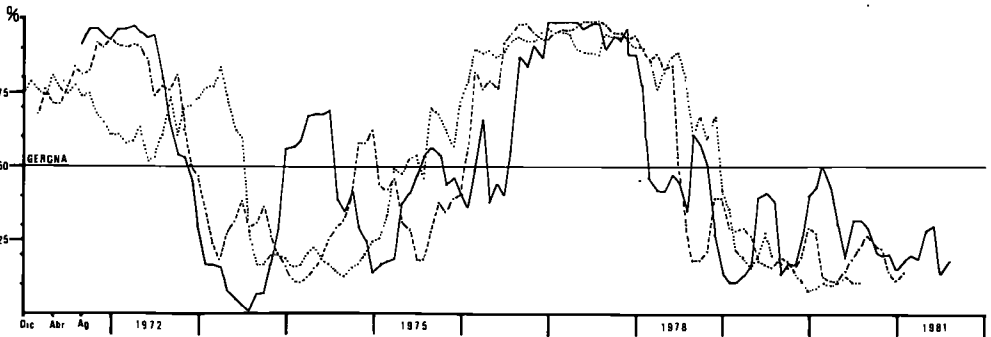


Figura 3

Figuras 1, 2 y 3.—Evolución a lo largo de la década de los años setenta de las recurrencias de totales de lluvias tomados en intervalos de 12, 24 y 36 meses en Valencia, Badajoz y Gerona.

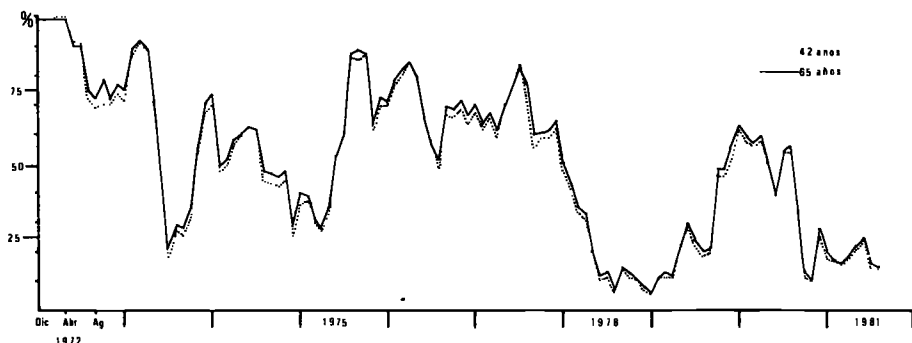


Figura 4.—Evolución en Valencia, a lo largo de la década de 1970, de las recurrencias de totales de lluvias tomados en intervalos de 12 meses, sobre dos series de 42 y 65 años, respectivamente.

mero. El grado de fiabilidad de las probabilidades ha sido contrastado según el *test* de Kolmogoroff-Smirnoff, dando unos valores adecuados (alrededor de 0'1). Asimismo, en los observatorios de Valencia y Badajoz se ha aplicado doblemente la metodología expuesta, tanto para una serie de cuarenta y dos años como para otra serie de contraste de sesenta y cinco años (1916-1981), dando como resultado una gran coincidencia (fig. 4). Para facilitar la aplicación de esta metodología, en el anexo 1 se detalla el tratamiento estadístico por ordenador.

Como método complementario se ha elaborado para cada observatorio un gráfico de déficit-superávit de precipitación (fig. 5). Para su cálculo se ha partido de un valor de referencia, el doceavo de la media anual del observatorio. La diferencia, positiva o negativa, de cada mes respecto a este valor de referencia ha sido acumulada desde una fecha determinada. En los trabajos complementarios a éste se ha partido de enero de 1968, pues al pretender estudiar la sequía de 1978-81 se quería contar como mínimo con una década de evolución previa a esta etapa seca. Este gráfico, a diferencia del anterior, plasma la evolución respecto a la normalidad de totales de lluvia, y no de probabilidades, lo que permite apreciar la gravedad de la sequía en períodos multidimensionales desde el punto de vista de los milímetros de precipitación que han dejado de caer.

La síntesis de métodos analíticos utilizados nos permite considerar una serie de aspectos de la sequía que no están presentes en un análisis de recurrencia referido a un año concreto. En primer lugar se refleja el aspecto evolutivo de la sequía, lo que es especialmente importante a la hora de definir los límites temporales de la misma. En estudios de recurrencia de un año concreto se presupone que el déficit de agua empieza en enero y culmina en diciembre, olvidando otras combinaciones posibles. Es frecuente, por ejemplo, que el déficit de precipitaciones afecte a la última estación lluviosa de un año y a la primera del siguiente. En nuestro caso, la sequía es definida temporalmente

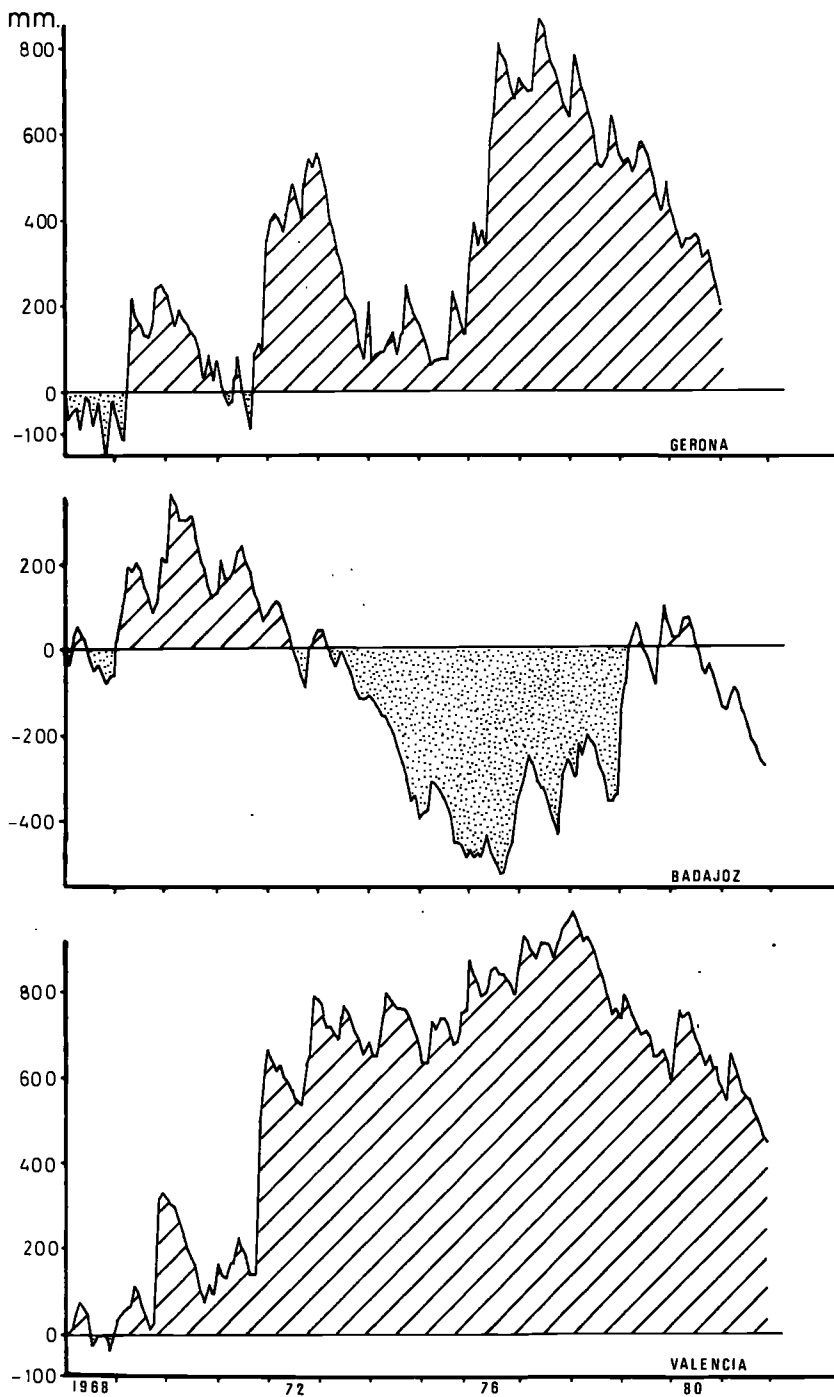


Figura 5.—Evolución desde 1968 de los déficits-superávits de precipitación respecto a la media en los observatorios de Valencia, Badajoz y Gerona.

por la evolución de la línea Pr, basada en períodos de doce meses, al ser el mínimo espacio que supera las variaciones estacionales: la sequía comenzará en el punto en el que la línea de Pr₁₂ se sitúe regularmente por debajo de la probabilidad del 50%, y finalizará al situarse por encima de dicha probabilidad. Los valores de recurrencia que ocasionalmente superen este umbral únicamente serán considerados como final del período seco si logran cambiar la tendencia descendente del gráfico de acumulación de déficits-superávits de precipitaciones. En este sentido puede ser útil el análisis de las líneas de Pr de veinticuatro y treinta y seis meses, pues hacen desaparecer los picos poco importantes reflejados en Pr₁₂.

Otro aspecto de interés es el estudio de la sequía a un nivel espacial superior a un año, lo que es especialmente relevante en el caso del ámbito mediterráneo. De hecho, en numerosas ocasiones la recurrencia de un período superior al año es más alta que la recurrencia anual, a lo que hemos de añadir, además, el efecto de deterioro de las reservas hídricas que tiene una sequía prolongada. Finalmente, un tercer aspecto que nos permite considerar esta metodología es el poder evaluar complementariamente en cada observatorio el estado previo a la sequía, gracias a la información que suministran los gráficos de acumulación de déficits-superávits de lluvia.

* * *

Los escasos autores que han tratado el tema de las sequías coinciden en que tal concepto no puede definirse atendiendo a criterios climáticos exclusivamente, sino que debe ser considerado asimismo el grado de repercusión en la economía de la región afectada por tal evento climático. Este trabajo se sitúa en la línea de los que atribuyen especial importancia a los factores económicos. Sin embargo, un correcto análisis climático de la sequía, atendiendo a su duración, modalidad e intensidad, debe ser anterior a la investigación de las repercusiones en la agricultura, industria, hidrología, servicios públicos, etcétera. En este trabajo se han utilizado la evolución de las probabilidades de lluvia y la acumulación de déficits-superávits de precipitación respecto a la normalidad, a fin de investigar un comportamiento principal de las sequías de ámbito mediterráneo: su imprevisible y larga duración.

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCHET, G. (1977), «La sécheresse de 1976 dans la région Rhône-Alpes», *Rev. Geogr. Lyon* núm. 52, pp. 99-115.
- BOIX, M; REL, A., Y JÓDAR, D. DE (1982), «La sequía de 1978-1981 en tierras valencianas», *Cuadernos de Geografía* núm. 30, pp. 25-40.
- CHARRE, J. (1977), «A propos de la sécheresse», *Rev. Geogr. Lyon* núm. 52, pp. 215-226.
- DOUGUEDROIT, A. (1980), «La sécheresse estivale dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur», *Méditerranée*, pp. 13-21.
- ESTÉBANEZ, J., Y BRADSHAW, R. P. (1979), *Técnicas de cuantificación en geografía*, Tébar Flores, Nottingham, 512 p.

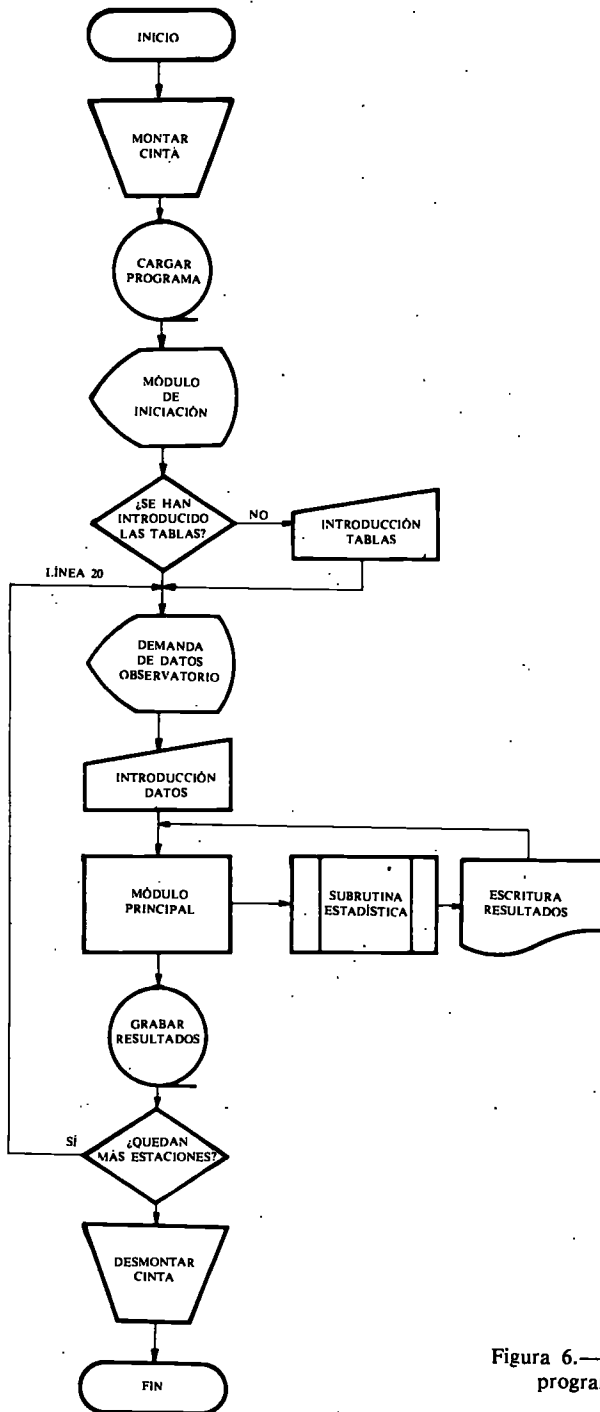


Figura 6.—Organigrama del programa «Sequía»

- FRANKENBERG, P. (1980), «Evapotranspiration, bilan de l'eau et variabilité des précipitations en Tunisie en relation avec l'agriculture», *Méditerranée*, pp. 49-55.
- LÓPEZ GÓMEZ, A. (1971), «Embalses de los siglos XVI y XVII en Levante», *Est. Geogr.* núm. 125, pp. 621-627.
- MORALES, A. (1969), «El riego con aguas de avenida en las laderas subáridas», *Papeles del Dep. de Geogr. de Murcia*, pp. 167-183.
- MOUNIER, J. (1977), «Aspects et fréquences de la sécheresse en Bretagne», *Rev. Geogr. Lyon* núm. 52, pp. 167-176.
- PÉCHOUX, P. Y. (1977), «La grande sécheresse de 1973 à Chypre», *Rev. Geogr. Lyon* núm. 52, 191-213.
- RASSO, J. M.; CLAVERO, P. L., Y MARTÍN, J. (1981), «La sequía del año agrícola 1980-81 en España», *Notes de Geografía Física*, 6, pp. 31-47.
- RAYNAL, R. (1979), «Modalités d'action du milieu naturel sur l'occupation du sol et son évolution dans les campagnes du Maghreb oriental», *Méditerranée*, pp. 57-63.
- SALES, V.; JAMBRINO, T., Y JUSTE, J. J. (1982), «Análisis espacial y temporal de la sequía 1978-1981 en España peninsular», *Cuadernos de Geografía* núm. 30, pp. 13-24.
- VIGNEAU, J. P. (1975), «La sécheresse exceptionnelle de 1973 dans les Pyrénées orientales», *Rev. Geogr. Pyr. et SW*, t. 46, pp. 55-68.
- VILÁ, J. (1961), «La lucha contra la sequía en el SE de España», *Est. Geogr.* núm. 82, pp. 25-48.
- VIVIAN, H. (1977), «L'hydrologie nord-alpine et la sécheresse de 1976», *Rev. Geogr. Lyon* núm. 52, pp. 117-151.

ANEXO I

PROGRAMA «SEQUÍA» PARA CÁLCULO DE PROBABILIDADES DE PERÍODOS DE LLUVIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL

Este programa permite el cálculo de probabilidades de precipitaciones inferiores a los totales pluviométricos de periodos de doce, dieciocho, veinticuatro, treinta y treinta y seis meses, durante la década de los setenta, para un observatorio dado. Los datos de entrada son los totales mensuales de precipitación para cada estación meteorológica. Los datos de salida son las probabilidades de lluvias inferiores a las registradas, en periodos de doce, dieciocho, veinticuatro, treinta y treinta y seis meses, durante la década 1970-1980, así como los totales pluviométricos correspondientes a estos periodos.

El programa está escrito en lenguaje BASIC, versión Sinclair ZX-81, y está diseñado para ejecución interactiva, aunque puede adaptarse con facilidad a otras versiones BASIC y a otros modos de ejecución. Se compone de un módulo de iniciación, otro de introducción de datos —ambos interactivos—, un programa principal y una subrutina estadística que incluye el módulo de escritura; la subrutina estadística dispone de una orden de llamada a una subrutina de redondeo a centésimas.

Durante la ejecución interactiva se introducen tanto los datos como la tabla de las unidades tipificadas «Z», necesaria para el cálculo de probabilidades; esta tabla, así como la formulación base de los algoritmos utilizados, se ha obtenido de Estébanez y Bradshaw (1978).

LISTADO DEL PROGRAMA

1 REM «SEQUÍA»	4 PRINT «¿HA INTRODUCIDO LAS
2 REM AUTOR: JOSÉ LUIS ESCRIVÁ.	TABLAS?», «CONTESTAR SÍ O NO»
FECHA: JUNIO 1982	5 INPUT R\$
3 REM *****	6 IF R\$ = «SI» THEN GOTO 20
INICIALIZACIÓN *****	7 PRINT «INTRODUCIR

```

VALORES DE LA TABLA DE Z
ESTANDARIZADA»
8 DIM V(310)
9 FOR I=1 TO 310
10 INPUT V(I)
11 NEXT I
12 PRINT «INTRODUCIR CABECERAS
DE LOS MESES»
13 DIM M$(12,3)
14 FOR M=1 TO 12
15 INPUT M$(M)
16 NEXT M

20 REM ***** INTRODUCCIÓN DE
LOS DATOS *****
23 CLS
25 PRINT «CÁLCULO DE
PROBABILIDADES DE SEQUÍA
PARA LA DÉCADA DE LOS 70»;
AT 10,0; «POR FAVOR, INDIQUE
EL OBSERVATORIO»
40 INPUT E$
50 PRINT «POR FAVOR, INDIQUE EL
ANY DE COMIENZO DEL
PERÍODO»
60 INPUT ANY
70 CLS
80 PRINT «ESTACIÓN DE»; E$;
«PERIODO:»; ANY; «-1981»;
85 LET NANYOS=1982=ANY
90 LET NDATOS=NANYOS* 12
93 DIM P(NANYOS)
95 DIM S(NANYOS)
96 DIM A(NANYOS)
98 DIM F(NANYOS)
100 DIM D(NANYOS, 12)
110 DIM X(NANYOS)
115 DIM Z(NANYOS)
122 DIM T(NANYOS)
123 DIM B(NANYOS)
124 DIM C(NDATOS)
125 LET ANY=ANY-1
130 FOR A=1 TO NANYOS
135 LET ANY=ANY+1
140 PRINT AT 15,10; «ESPERO
DATOS»; «ANY»; ANY
150 FOR M=1 TO 12
160 PRINT AT 18,0; «MES»; M$(M)
180 INPUT D(A, M)
190 NEXT M
200 NEXT A

240 REM ***** PROGRAMA
PRINCIPAL *****

260 FAST
270 LET I=0
280 FOR A=1 TO NANYOS
290 FOR M=1 TO 12
300 LET I=I+1
310 LET C(I)=D(A, M)
320 NEXT M
330 NEXT A
340 LET FIN=1
350 LET TOPE=I-11
355 REM ***** MÓDULO
PRINCIPAL *****
360 FOR Q=12 TO 36 STEP 6
370 FOR R=FIN TO TOPE STEP -1
380 LET H=R-(TOPE-1)
385 LET K=0
390 FOR I=R TO Q STEP -12
400 LET SUM=0
410 FOR L=I TO (I-(Q-1)) STEP -1
420 LET SUM=SUM+C(L)
430 NEXT L
440 LET K=K+1
450 LET A(K)=SUM
460 NEXT I
470 LET FINX=K
480 GOSUB 1000
520 NEXT R
530 NEXT Q

990 REM ***** SUBROUTINAS *****

992 REM ***** SUBROUTINA
ESTADÍSTICA *****
993 REM *****
995 REM ***** QUITAR
REPETIDOS *****
999 STOP
1000 LET K=0
1010 FOR I=1 TO FINX
1020 LET CON=1
1030 FOR J=I+1 TO FINX
1040 IF A(I)=A(J) THEN LET
CON=CON+1
1050 NEXT J
1060 IF CON>1 THEN GOTO 1090
1070 LET K=K+1
1080 LET B(K)=A(I)
1090 NEXT I

1095 ***** ORDENAR DE MENOR A
MAYOR *****
1100 FOR I=1 TO K-1
1110 FOR J=1 TO I STEP -1
1120 IF B(J+1)<B(J) THEN GOTO 1140

```

```

1130 GOTO 1170
1140 LET TEMP=B(J)
1150 LET B(J)=B(J+11)
1160 LET B(J+1)=TEMP
1170 NEXT J
1180 NEXT I

1185 REM ***** CÁLCULO DE LA
      FRECUENCIA *****
1190 FOR I=1 TO K
1200 LET S=0
1210 FOR J=1 TO FINX
1220 IF B(I)=A(J) THEN LET S=S+1
1230 NEXT J
1240 LET S(I)=S
1250 NEXT I

1255 REM ***** CÁLCULO DE LA
      FRECUENCIA ACUMULADA *****
1260 LET T=0
1270 FOR I=1 TO K
1280 LET T=T+S(I)
1290 LET T(I)=T
1300 NEXT I
1310 FOR I =1 TO K
1320 LET F(I)=(I)/FINX
1330 NEXT I

1335 REM ***** CÁLCULO DE LA
      MEDIA *****
1340 LET SUM=0
1350 FOR I= 1 TO FINX
1360 LET SUM=SUM+A(I)
1370 NEXT I
1380 LET MEDIA=SUM/FINX

1385 REM ***** CÁLCULO DE LA
      DESVIACIÓN TÍPICA *****
1390 LET SUM=0
1400 FOR I=1 TO FINX
1410 LET RESC=(ABS (A(I) -
      MEDIA)** 2
1420 LET SUM=SUM+RESC
1430 NEXT I
1440 LET DT=SQR (SUM/FINX)

1450 REM ***** CÁLCULO DE LAS
      UNIDADES TIPIFICADAS
      «Z» *****
1500 FOR I=1 TO K
1510 LET Z(I)=(B(I)-MEDIA)/DT
1517 LET DATO=Z(I)
1519 GOSUB 4000

1523 LET Z(I)=DATO

1524 REM ***** CÁLCULO DE LAS
      PROBABILIDADES *****
1525 LET P=ABS (Z(I) * 100)+1
1528 IF P>310 THEN LET P=310
1530 LET P(I)=V(P)
1531 IF Z(I)<0 THEN GOTO 1536
1532 LET P(I)= . 5 +P(I)
1534 GOTO 1540
1536 LET P(I)= . -P(I)
1540 NEXT I

1545 REM ***** TEST DE
      KOLMOGOROFF-SMIRNOFF
      *****
1550 LET MAYOR=ABS (F(I)-P(I))
1560 FOR I=2 TO K
1570 LET DIF=ABS (F(I)-P(I))
1580 IF DIF>MAYOR THEN LET
      MAYOR=DIF
1590 NEXT I

1600 REM ***** RUTINA DE
      ESCRITURA *****
1602 REM *****
1605 LPRINT «ESTACIÓN DE»; E$;
      «PROBABILIDAD DEL PERÍODO
      DE»; Q; «MESES COMENZANDO
      EN EL MES DE»; M$(H); «DE 1981»
1610 FOR I=1 TO 10
1620 FOR J=1 TO K
1630 IF A(I)<>B(J) THEN GOTO 1650
1635 LPRINT A(I); « »; P(J)
1650 NEXT J
1655 NEXT I
1658 LPRINT «TEST»; MAYOR
1660 RETURN

3985 REM ***** SUBROUTINA DE
      REDONDEO A LAS CENTÉSIMAS
      *****
3990 REM *****
3995 STOP
4000 LET N1=DATO * 100
4010 LET N2=N1 - INT N1
4020 IF N2< . 5 THEN GOTO 4060
4030 LET NR=INT (N1 + 1)
4040 LET DATO=NR/100
4050 GOTO 4070
4060 LET DATO=INT (N1/100)
4070 RETURN

```