

ALEJANDRO J. PÉREZ CUEVA

NOTAS SOBRE EL CONCEPTO, LOS MÉTODOS DE ESTUDIO Y LA GÉNESIS DE LAS SEQUÍAS

RESUMEN

La sequía es un concepto climático sin una definición comúnmente aceptada, debido a la multiplicidad de causas y a la gran variedad de formas en que puede presentarse. En esta nota se destacan y resumen los diferentes grupos de definiciones, sus bases naturales o antrópicas, los enfoques de las variadas metodologías de análisis y las causas de las sequías en diferentes áreas geográficas representativas.

RESUMÉ

La sécheresse est un concept climatique sans définition communément acceptée étant donné la multiplicité de ses causes et la grande variété des formes sous lesquelles elle peut se présenter. Dans cette note, on détache et résume les différents groupes de définitions, leurs bases naturelles ou anthropiques, les directrices des diverses méthodologies d'analyse et les causes de la sécheresse dans différentes zones géographiques représentatives.

A diferencia de otros términos climáticos y meteorológicos no existe una definición comúnmente aceptada de sequía. La Real Academia Española la define como «tiempo seco de larga duración», explicación a primera vista suficiente, pero que plantea numerosas interrogantes. Algunos autores, como THORNTHWAITE (1963) integran bajo el concepto de sequía un abanico muy amplio de situaciones de deficiencia de agua, al considerar a la vez las deficiencias permanentes, las estacionales y las impredecibles, y tanto períodos cortos muy secos —denominados *dry spell*—, como períodos secos de larga duración. Se funde así el concepto *sequía* con el de *aridez*. La mayor parte de autores, sin embargo, restringen el uso del término a situaciones anómalas de deficiencia de agua.

Sin embargo, no se acaba aquí la problemática del término a la hora de definir las sequías, aún bajo esta concepción restringida y admitido su carácter anómalo, ya que se insiste, según autores, en aspectos diferentes de las sequías. Podrían resumirse las definiciones en cuatro grandes grupos:

- a) Las que están basadas en la cantidad de lluvia (HOYT, 1936; BALDWIN-WISEMAN, 1941; GIBBS, y MAHER, 1967, etc.).
- b) Las basadas en la precipitación y temperatura media, poco frecuentes (v.gr. CONDRA, 1944).
- c) Las basadas en parámetros de cultivos y humedad del suelo (v. gr. TANEHILL, 1947; KULIK, 1958; PALMER, 1965, etc.).
- d) Las basadas en aspectos generales, como los efectos, la actitud frente a la sequía, etc., se trata por lo general de definiciones vagas, si bien tan válidas como las restantes (HUSCHKE, 1959; THOMAS, 1963, etc.).

Resumiendo las concepciones implícitas en las definiciones de sequía que hemos considerado se pueden plantear los principales campos de discusión sobre el concepto de sequía en los siguientes puntos:

- Si el concepto de sequía indica únicamente falta de humedad, predecible o impredecible, habitual o esporádico, o por el contrario debe restringirse a las situaciones de anormalidad. Es necesario adelantar que la mayor parte de autores asumen esta idea de anormalidad.
- Si el concepto de sequía implica única o principalmente falta de lluvias, o por el contrario tiene como base a otros factores naturales, como temperaturas, evaporación, esorrentía, etcétera.
- Si el concepto de sequía surge en función de modelos de deficiencia de humedad respecto a situaciones consideradas normales o medias, independientemente de la causa que lo produzca. Frente a ello, otras posturas implican también factores humanos (agrícolas, económicos, técnicos...). En este último caso se entiende que pueden existir diversos tipos de sequía (meteorológica, hidrológica, agrícola...).
- Si el concepto de sequía se usa para referirse a períodos de tiempo previamente fijados o, por el contrario, admite la identificación *a posteriori* de inicio y de fin.
- Si la sequía se entiende como situación desencadenadora de desequilibrios, superado un umbral, o en sentido de incremento paulatino de la intensidad de sus efectos.

Podrían trazarse otros aspectos menores de contradicción o discusión. No obstante, pensamos que a partir de estos puntos pueden plantearse adecuadamente otras perspectivas sobre las sequías.

De los puntos anteriores, uno de los esenciales es el referente a si las sequías deben entenderse como un fenómeno estrictamente meteorológico independientemente de sus efectos, como un fenómeno meteorológico con efectos en los planos de actividad humana, o como un fenómeno de base humana si bien con una componente natural. Es difícil establecer diferencias en base a términos tan sutiles; ahora bien, puede afirmarse que la mayor parte de autores aceptan la componente humana de las sequías como parte consustancial a ellas. Según ello podría establecerse una distinción entre elementos naturales y humanos de las sequías.

A) En el primer aspecto hay que distinguir, de entrada, el papel que ejercen las precipitaciones. El elemento «falta de precipitación» ha sido, con mucho el más utilizado a la hora de definir una sequía, y en especial en las definiciones de *dry spell*. Algunos autores, como GIBBS y MAHER (1967) aíslan este elemento a la hora de establecer su metodología de análisis de las sequías, ya que según ellos es el que mejor se ajusta a sus efectos sensibles.

Con la introducción del «balance de agua» en la definición y análisis de las sequías se precisa mucho más el concepto y se introducen nuevas bases. Estas son la temperatura, el viento, la textura del suelo, su potencia, la escorrentía, la percolación, la evaporación, la transpiración de las plantas... Todos estos elementos, en mayor o menor medida, pero nunca por sí mismos, pueden condicionar los efectos de una disminución anormal de la precipitación, el primer elemento señalado.

Otros elementos caracterizadores de las sequías son sus dimensiones espaciales y temporales y su intensidad o rigor. En principio una sequía puede ocurrir en áreas de pocos cientos de kilómetros cuadrados, pero en tales casos lo normal es que su intensidad sea débil y su duración corta. Por otra parte, es difícil que un continente completo se vea afectado simultáneamente por un período de sequía. Un acercamiento a esta cuestión de la extensión de las sequías nos lo proporciona YEYEVICH (1967) quien, tras analizar diversas sequías en EE. UU., llegó a la conclusión de que:

- a) La cobertura media areal de las sequías continentales rigurosas era del orden de 5 a 15 millones de Km².
- b) Cuanto más rigurosa es una sequía, más amplia es su cobertura media.
- c) La forma general del área afectada por una sequía tiende a ajustarse a una forma circular o elíptica.

En cuanto a la dimensión temporal de las sequías hay que realizar claras distinciones. En algunos tipos de sequías las características temporales son dependientes de los efectos que producen en el plano humano. Es el caso, por ejemplo, de algunas sequías agrícolas. En otros casos, en especial en algunas metodologías de estudio, no se considera como variable de las sequías y se fija previamente al estudio de las mismas, por ejemplo, períodos anuales, años agrícolas, etc. Finalmente, en otros casos sí se considera realmente como variable y se adoptan medidas para determinar su comienzo y final. Es el caso de la metodología de PALMER (1965), por otra parte, una de las de más amplio uso.

B) Con ser importantes los aspectos «naturales» de las sequías, no lo son menos sus efectos. En cierta medida, existe una conexión entre ambos aspectos, natural y antrópico, ya que según la ocupación del medio por parte del hombre primarán unos u otros aspectos meteorológicos de las sequías: su intensidad puntual, su duración, el momento de producirse... Un concepto que integra la relación entre los aspectos naturales y antrópicos es el de «umbral de sequía». Este concepto ha sido desarrollado por CHARRE (1977), y está implícito en muchas definiciones y metodologías.

El «umbral de sequía» parte de la relación existente entre recursos disponibles de agua y la necesidad de ésta, y se sitúa en el punto en que se pasa de una relación positiva a una negativa. Estas relaciones, sin embargo, no son claramente dicotómicas, ya que admiten estadios intermedios en que las necesidades de agua están casi aseguradas, pero la situación meteorológica es amenazante. El umbral de sequía se sitúa sobre la variable pluviométrica, pero son las características económicas, agrícolas, técnicas, sociales o incluso políticas o psicológicas las que fijan su posición sobre ella. Estas son, pues, las bases no naturales de las sequías.

Dada la enorme complejidad del concepto, de las bases o incluso de los tipos de sequías, es lógico suponer que la metodología de análisis sea también variada. Entre las metodologías no cuantitativas se ha utilizado a menudo el análisis de los efectos en el plano humano, aunque algunos autores, como HEATHCOTE (1969) señalan que entre los efectos es difícil aislar los debidos estrictamente a las sequías. Se han llegado a utilizar para este cometido las noticias de prensa, por su carácter integrador.

Entre las metodologías cuantitativas, las más abundantes, destacan quizá las basadas en cálculos probabilísticos. En parte han estado dirigidas a predecir el acontecimiento de sequías, o simplemente a analizar si siguen un modelo de distribución estadística; en parte han buscado averiguar la recurrencia del fenómeno, para así valorar su intensidad.

Otras metodologías han analizado directamente las sequías, a partir de las variables que se entiende que las caracterizan. En este sentido puede trazarse una simple división entre las metodologías que parten exclusivamente de valores de precipitación y las que integran otras variables, normalmente de elaboración más compleja. Entre estas últimas destaca como más ampliamente utilizada la de PALMER (1965).

Un último aspecto a considerar en las sequías es el referente a su génesis. Es fácil suponer que una sequía, bajo cualquier clima o región, es debida a la alteración de los mecanismos normales que ocasionan las lluvias. En la India será la falta, debilidad o irrupción tardía del monzón de verano la causa responsable; en el Sahel, la alteración de la evolución estacional normal de la ZCIT; bajo clima oceánico o mediterráneo, la persistencia del bloqueo anticiclónico, etc. El análisis se vuelve más complejo si se intentan abordar las causas de las perturbaciones atmosféricas. Este es el tema principal de un sector importante de la bibliografía referente a las sequías, y es, sin duda, el aspecto con mayor impronta climática. El tema se relaciona, además, con una de las cuestiones clave de la climatología dinámica actual, el del análisis de las perturbaciones atmosféricas como componente importantísimo de la circulación atmosférica general.

Las líneas de investigación en este sentido no muestran unos resultados que puedan considerarse concluyentes, si bien se ha avanzado mucho en este campo en tiempos recientes. Las sequías del Sahel, por ejemplo, parecen estar más relacionadas con la debilitación de la circulación de Hadley (NICHOLSON, 1981) que con la variación de su evolución temporal y espacial normal (ILESANMI, 1978). Las sequías en el NE brasileño muestran relación cronológica con la aparición

del fenómeno de «El Niño» en la costa peruana y parecen obedecer a posiciones anómalas sincrónicas de los anticiclones subtropicales del Atlántico y Pacífico. En el SE asiático, en particular en la India y China, las sequías parecen guardar relación con alteraciones de la circulación en altura (SHAO-WU y ZONG-CI, 1981) y con temperaturas anómalas del agua del mar (KRAUS, 1977), que atenuarían el gradiente térmico estático de la troposfera inferior y debilitarían los efectos del monzón de verano. Por último, en la zona centroeuropea y mediterránea, las sequías son motivadas principalmente por la persistencia del bloqueo anticiclónico. La reciente sequía de 1975-76, debida a estas causas, parece estar relacionada con un desplazamiento anómalo hacia el N del *jet stream* (RATCLIFFE, 1977).

Así pues, en estos ejemplos analizados y en otros muchos, es constante que las anomalías atmosféricas que acompañan a las sequías sean de gran escala, y que exista un engranaje general de ajustes y desajustes que las gobierna en última instancia. Comprender los mecanismos de estas teleconexiones ayudaría en gran medida, no sólo a comprender y predecir las sequías, sino también a mejorar nuestra comprensión de la dinámica atmosférica global.

CONCLUSIONES

Existe pues, una gran variedad de definiciones de sequía y de metodologías de análisis, así como múltiples causas y efectos, por lo que es difícil dar una contestación unánime a las cuestiones planteadas al principio de esta nota. Incluso desde una perspectiva climatológica, tampoco es fácil adoptar unos criterios comunes. Además, las «sequías climáticas» son una variante más entre otras acepciones del término. Pensamos, sin embargo, que el climatólogo no debe eludir la tarea de precisar este concepto y sus implicaciones.

En este sentido, creemos que el concepto de sequía, desde esta perspectiva climatológica, debe restringirse a situaciones de excepcionalidad o anormalidad, y que debe tender a implicar, aparte de una falta de precipitaciones, otros elementos tales como las temperaturas, la evaporación, la escorrentía, etc. El factor ausencia de precipitaciones sobrepasa tanto en importancia a los demás, que son admisibles, como metodologías aproximativas válidas, las basadas en ese único elemento, en especial si adoptan cálculos de probabilidad de recurrencia del fenómeno. Asimismo, pensamos que toda metodología de análisis de períodos secos excepcionales no debe prefijar su duración, dado que se trata de fenómenos que van aumentando paulatinamente sus efectos y que éstos pueden ser de diversa índole según el período de referencia que se adopte.

Con todo, a pesar de que se trata de un fenómeno con causas y bases naturales, debe estar referido al hombre: cada sistema socioeconómico tendrá unos umbrales de diferente valor y elasticidad, será vulnerable en función de períodos secos muy cortos o dilatados, o adoptará unas defensas más o menos efectivas que mejoren o no la elasticidad del umbral. Las sequías, en esencia, no son más que el

resultado de una inadaptación del hombre al medio natural, y por ello, un tema de indudable interés geográfico.

BIBLIOGRAFIA

- BALDWIN-WISEMAN, W. R. (1934), «The cartographic study of drought», *Q. J. Roy. Met. Soc.*, 60, pp. 523-532.
- CONDRA, G. E. (1944), «Drought, its effects and measure of control in Nebraska», *Nebraska University, Conservation and Survey Division, Conservation bulletin* 25.
- CHARRE, J. (1977), «A propos de sécheresse», *Rev. Géog. Lyon*, número 2, pp. 215-226.
- GIBBS, W. J. y MAHER, J. V., (1967), «Rainfall deciles as drought indicators», *B. of Met. Bull.*, Melbourne, número 48, 33 pp.
- HOYT, J. C. (1936), «Droughts of 1930-1934», *U. S. Geol. Surv. Water Supply*, paper n.º 680, 106 pp.
- HUSCHKE, R. E. (1959), «Glosary of American meteorology» *Amer. Met. Soc.*, Boston, Mass., 638pp.
- ILESANMI, O. O. (1971), «An empirical formulation of an ITD rainfall model for the tropics: A case study in Nigeria», *Appl. Meteor.*, 10, pp. 882-891.
- KRAUS, E. B. (1977), «Subtropical droughts and cross-equatorial energy transports», *Mon. Weather Rev.*, n.º 8, pp. 1.009-1.018.
- KULIK, M. S. (1958), «Agroclimatic indices of drought. Compendium of abridged reports to the second session of CagM (WMO)», Davidaya, F. F. y Kulik, M. S., eds., *M. S. Hydrometeorological publishing House*, Moscow. Trasl. by Nurlík, A., *Met. Br. Dept. Transport*, Toronto, Meteorological Translations, n.º 7, 1962, pp. 75-81.
- NICHOLSON, S. E. (1981), «Rainfall and atmospheric circulation during drought periods and wetter years in west Africa», *Mon. Weather Rev.*, n.º 10, pp. 2.191-2.208 in West Africa», *Mon. Weather Rev.*, 109, 10, pp. 2.191-2.208.
- PALMER, W. C. (1965), «Meteorological droughts», *U. S. Department of Commerce Research Paper*, n.º 45, Washington, U. S. Weather Bur. Res.
- RATCLIFFE, R. A. S. (1977), «A synoptic climatologist's view of the 1975/G, drought», *Meteorological Magazine*, pp. 145-154.
- SHAO-WU, W. y ZONG-CI, Z. (1981), «Drought and floods in China, 1470-1979», in *Climate and history*, Wigley, T. M. L., et al., eds., Cambridge, Cambridge Univ. Press., pp. 271-287.
- TANNEHILL, I. R., (1947), «*Drought, its causes and effects*», Princeton, Princeton University Press, 264 pp.
- THOMAS, H. E. (1963): «General summary of effects of the drought in the southwest», *Geological Survey, Professional paper*, 372-H. Washington, U. S. Government Printing office.
- THORNTWHAITE, C. W., (1963), «Drought», *Encyclopedia Britanica*, 7, pp. 699-701.
- YEVJEVICH, V. (1967), «An objective approach to definitions of continental hydrologic droughts», *Hydrology papers*, Colorado State Univ., Fort Collins, Colorado, n.º 23, 18 pp.