

LA SEQUIA

Aspectos agrometeorológicos

Por: Lorenzo García de Pedraza

1. Introducción

La sequía constituye uno de los problemas más graves con que se enfrenta el hombre de campo (agricultor, ganadero, forestal, hortelano ...), ya que se halla inerme y desprotegido para poder defenderse de sus penosos efectos y sus dramáticas consecuencias.

La sequía es un fenómeno de ausencia de lluvias y de falta de humedad en el ambiente y en los suelos; pudiéndose llegar también a agotarse las capas freáticas del subsuelo, repercutiendo entonces en las fuentes y pozos.

Nadie sabe cuando comienza a gestarse una sequía; pero después de una larga temporada de falta de lluvias, en oportunidad y cantidad, sobre amplias zonas de nuestra geografía se desemboca en un periodo de déficit de agua en tierras, campos, ríos, embalses ... Y las carencias que se iniciaron de forma solapada antaño se manifiestan hogaño con carácter desastroso.

Largos periodos de tiempo despejado, seco y soleado -lo que paradójicamente en la ciudad llaman "buen tiempo"- pueden resultar trágicos para el campo, al generar una insidiosa sequía. Tampoco termina la sequía cuando comienzan los temporales de lluvia, pues se requiere un periodo de recuperación de agua por parte de los suelos y vegetación, con una inercia de tres a cinco meses.

¿Que es la sequía?

Sequía la hubo, la hay y la habrá. La sequía es una calamidad de la que tenemos bastantes referencias históricas ligadas a epidemias y hambres. Ello implica excepcionales anomalías en el balance precipitación-evapotranspiración faltando la lluvia durante periodos de varios meses consecutivos e incluso durante varios años seguidos, afectando a amplias comarcas y regiones. Así, pues, la falta de lluvias puede ser espacial y temporal simultaneamente, mostrando *inoportunidad* (no llueve cuando se precisa) y *escasez* (poca o nula cantidad de precipitación).

Como la lluvia es un meteoro discontinuo en el espacio y en el tiempo resulta difícil de predecir la sequía. En amplias zonas del secano español la lluvia tiene caracter monzónico. Suele haber temporales de lluvia en otoño y regimen de chubascos en primavera, siendo secos el invierno y verano, en general.

Si faltan las lluvias de otoño se comienza a *gestar sequía*; si también faltan las lluvias de primavera se desemboca en una situación límite para campos y ganadería.

En resumen : falta el agua en un extenso periodo en el cual se debería haber recibido lluvia normalmente.

Se pueden crear condiciones artificiales de sequía cuando la demanda de agua es mayor que el agua de que normalmente se dispone. Por ello la sequía puede resultar un termino mas bien relativo que absoluto, en ocasiones.

Una sequía moderada puede implicar falta de lluvia durante unos cinco meses consecutivos. Una sequía pertinaz podría ser la de falta de lluvia significativa durante nueve meses. Una sequía desastrosa cuando faltan lluvias durante más de un año.

Como hay múltiples causas que se interrelacionan para provocar la sequía, habría que buscar esas causas *hacia atrás*, consultando archivos y datos estadísticos.

2. Causas

Investigar el por qué ocurrió una sequía, es un reto difícil para los meteorólogos. Se sabe lo que ocurrió; pero no por qué ocurrió, y es incierto planificar el futuro.

Los periodos de retorno basados en datos meteorológicos no pueden ser muy representativos por dos causas:

- La observación meteorológica es muy reciente. Pocos observatorios presentan series cronológicas completas de 150 años.
- La sequía es una anomalía atmosférica; por ello, no puede utilizarse una distribución normal para inferir la probabilidad de una anomalía.

Al parecer la clave de las variaciones atmosféricas está en el balance de calor del sistema océano-tierra-atmósfera, asociado a fluctuaciones energéticas. Citaremos brevemente varias de las causas agrupándolas según sus presuntos orígenes.

- *Anticiclón cálido de bloqueo.*- Los anticiclones cálidos a todos los niveles troposféricos actúan como verdaderas murallas desviando la trayectoria de las borrascas y de los vientos del Oeste por encima o por debajo de la latitud que ocupan. En la estratosfera estos anticiclones son fríos y hay convergencia arriba, subsidencia en niveles medios y divergencia abajo. La característica más notable de estos anticiclones es que se mantienen estacionarios en su posición durante semanas, e incluso meses, actuando como verdaderos "secantes" de la atmósfera.
- *Ausencia de vapor de agua en bajos niveles.*- El aire caliente y los cielos despejados van robando por evapotranspiración gran cantidad de agua en bajos niveles. Como los suelos no invierten energía en evaporar (calor latente) todo se emplea en calentar esos suelos (calor sensible), y ello contribuye cada vez a que el aire esté más cálido y recalentado por contagio de esos suelos.
- *Contenido de ozono en atmósfera superior.*- Cuando aumenta la radiación ultravioleta en el flujo radiante del Sol se produce más ozono (ello parece ocurrir dos años antes del mínimo de manchas solares). El calentamiento de la estratosfera parece debilitar el cinturón subtropical de altas presiones y en consecuencia el flujo de vientos del Oeste, con lo que disminuye la lluvia en la fachada oceánica de los continentes de zonas templadas. Ese debilitamiento de los Oestes, de $W \rightleftharpoons E$ (circulación zonal) trae consigo el que se establezcan circulaciones meridianas de $N \rightleftharpoons S$ con pulsaciones frías (gota de aire frío) y pulsaciones cálidas (golpes de calor) asociadas a los anticiclones de bloqueo.
- *Aumento del anhídrido carbónico.*- También el aumento del CO_2 (estimado en un 10% en los últimos 30 años), provocado por los humos de impurezas del gran desarrollo industrial, puede absorber la radiación de onda larga devuelta por la Tierra y actuar con un "efecto de invernadero", recalentando las capas bajas de la atmósfera.
- *Erupciones volcánicas.*- El polvo y cenizas inyectado a la atmósfera por las erupciones volcánicas, puede luego circular alrededor de la Tierra impulsado por los chorros de viento. Ese polvo puede contribuir a enfriar la troposfera media, al actuar de "toldo" por pérdidas en la radiación. Algo semejante podría ocurrir después de tremendos incendios forestales y por la polución emitida por las chimeneas de las grandes fábricas y complejos industriales que consumen combustibles fósiles: carbón, fuel y gas.
- *Interacción océano-atmósfera.*- El mar almacena grandes cantidades de calor que pueden afectar después a los intercambios de temperatura y humedad del aire que tiene sobre él. Las variaciones de temperatura del agua del mar van precedidas de cambio en el régimen de viento. La atmósfera es muy sensible a los

cambios energéticos (cuestión de días o semanas); pero el océano almacena mucho calor y presenta gran inercia, cuestión de años y ¡hasta siglos!. Este proceso de "realimentación" agua-atmósfera puede ser la clave de muchas sequías, pero no es bien conocido; sólo se induce que el agua fría, determina estabilidad y sequía, mientras el agua cálida, parece favorecer la formación de borrascas y lluvias.

- *Periodos de manchas solares.*- El Sol es el encargado de "dar cuerda" a la atmósfera, creando la circulación del aire. Los ciclos de manchas solares, con una periodicidad de unos 11 años (y variaciones extremas entre 7 y 17 años) podrían implicar una oscilación en los flujos radiantes. Actualmente no se mide bien la radiación entrante y sus variaciones. En el futuro tendremos una gran ayuda con los satélites meteorológicos (estacionarios y en órbita), que van dotados de sensores para medir la radiación.

Otro ciclo de sequía de alrededor de unos 33 años (que abarcaría tres ciclos de manchas solares) ha sido también analizado.

- *Marcha del planeta Tierra por el espacio.*- La propia Tierra, al moverse con el Sol en su galaxia, a través de los espacios interestelares, puede atravesar zonas con abundante polvo cósmico que reduzcan grandemente la entrada de radiación solar y ello podría ser causa indirecta de la sequía.

El averiguar los cambios terrestres o extraterrestres que desencadenan la sequía es un reto a los investigadores.

Vemos, pues, que las sequías vienen asociadas a:

- a) Fuerzas físicas que restringen o desvían la circulación atmosférica en un hemisferio completo, con aparición de anticiclones de bloqueo, cálidos y persistentes.
- b) Factores regionales y locales, que se superponen al fondo del cambio climático, aportando sus peculiaridades en la comarca.

3. Efectos.

La severa reducción de recursos hídricos de origen atmosférico que pueda sufrir una amplia región o un país ya hemos indicado que puede tener dramáticas consecuencias sobre las actividades nacionales, algunas de las cuales repercuten para el futuro extendiéndose a meses venideros e incluso a otros años.

Citaremos brevemente algunos de sus efectos (deteniendonos luego con más detalle en los caracteres agrarios) he aquí algunos:

Hidrología superficial.- La falta de lluvias disminuye notablemente el caudal de los ríos y acentúa la contaminación de las aguas. Después de la sequía ambiental se presenta la sequía de suelos, con notable baja en el nivel piezométrico y descenso del agua en manantiales y pozos.

Energía hidroeléctrica.- Disminuye notoriamente la cantidad de agua embalsada en los pantanos. El déficit de agua y caudal de los ríos afecta mucho a las centrales nucleares, calentándose las escasas aguas de refrigeración a un mayor nivel de lo adecuado. Se hace mucho gasto de fuel y de carbón en las centrales térmicas, para compensar el déficit de energía hidroeléctrica.

Aprovisionamiento de agua potable.- El abastecimiento a núcleos rurales y poblaciones urbanas puede llegar a valores críticos. Se dan consejos a la población para que realice una autorregulación del agua y de sus usos (riego de calles, lavado de vehículos, etc.). En ocasiones se recurre a la interconexión de redes de distribución. La alarma roja implica ya llevar el agua en tanques y aljibes, quedando bajo el control de la Defensa Civil.

Sequía agraria.- La sequía, bajo el punto de vista agrario, se puede agrupar en dos capitulados: 1º) Déficit de precipitación a cargo de las nubes (meteorólogos e hidrólogos).

2º) Estado de sequedad de las tierras y de la cubierta vegetal (agrónomos, forestales y geólogos)

Hay déficit en los totales de agua almacenada y precipitada de las nubes.

Se vino viviendo de *la renta* del agua acumulada en los hiperembalses y de la bombeada de profundos pozos. Un temporal del orden de los 100 mm., en menos de un mes, solventaría el problema de siembra y retoñar de la hierba en prados y montes. Para empapar los suelos, para que corran arroyos, para que repunten manantiales, para que suban los embalses y comiencen a recargarse los acuíferos, se precisarían acumulaciones pluviales del orden de 250 mm., en un intervalo inferior a tres meses.

La sequía tiene una doble condición restrictiva: la cantidad de precipitación escasa y una amplia duración del periodo sin lluvia.

El termino aridez se utiliza en regiones que normalmente tienen siempre poca precipitación (por ejemplo Almería en España); mientras que la sequía es una eventualidad de falta de lluvia de cualquier régimen climático (por ejemplo la sequía de Galicia en el verano 1976). No olvidemos que hay desiertos hoy que fueron vergeles antaño (Mesopotamia, Cartago...)

De un año a otro el balance de los tiempos atmosféricos puede fluctuar marcadamente. Muchas regiones que aparecen clasificadas con un clima están lejos de merecer tal clasificación todos los años. Hay países que quedan en franjas de transición donde la clasificación es incierta y variable (por ejemplo España), donde el tipo de tiempo de una estación puede diferir notablemente del esperado. Ello crea verdaderas "catástrofes climáticas", porque el hombre adapta sus actividades al clima medio o al menos a los valores más frecuentes.

Ya hemos dicho que España aparece entre dos mares: Atlántico, con las borrascas empujadas por los Oestes que suelen seguir la corriente oceánica del Golfo. Mediterráneo con borrascas en invierno y anticiclón en verano y bruscos paroxismos de "instalación" en los entretiempos. También el continente de Eurasia: con influencia continental a las olas de frío; el desierto del Sahara con influencia continental a la sequedad y olas de calor. Además influye la circulación atmosférica, temperatura de un mar más frío, acusada subsidencia del borde del anticiclón de Azores que seca su flanco oriental frente a las costas portuguesas, ...

Aparece un "desarreglo" generalizado de la circulación atmosférica que puede afectar un hemisferio, continente o nación. Ello es debido al mantenimiento anormalmente prolongado de un determinado rasgo de la circulación. Una situación de "interrupción" de lluvias o una situación de olas de frío, con coladas de aire ártico, pueden afectar dramáticamente bajo el punto de vista económico y humano. Son el resultado de una serie de procesos ligados por relaciones de causa a efecto de las influencias de acontecimientos anteriores "memorizados" por la atmósfera.

Entre los costes más importantes tenemos los que provoca la irregularidad del tiempo. Los productores que dependen del "clima" son menos libres que los otros. Una parte de los medios de producción escapa al control de los agricultores. La sobreabundancia y la escasa producción le originan problemas. A los costes de producción se añaden los de las primas de seguros contra las irregularidades del clima. Las subvenciones a la agricultura son también primas de este tipo. Las fuertes sumas para garantizar los precios mínimos las paga el contribuyente. La sequía 1980-82 provocó en España una serie de desequilibrios en una economía ya de por sí frágil. El hombre al adaptarse al clima, le sufre también en gran medida.

4. Adversidades agrarias.

La sequía tiene efectos inmediatos y diferidos sobre muchas actividades agrarias. Vamos a indicar varios de ellos, sin tratar de ser exhaustivos:

- *Sementera y plantación.*- Los terrenos están muy duros (como el cemento) y requieren rejas especiales, hay deficiencia de humedad al nivel en que la planta germina y echa raíces. Si se siembra sin tempero en

el suelo y no llueve después, los granos pueden permanecer tiempo sin germinar. Si lloviese al cabo de un tiempo y naciese la siembra, la cosecha sería ya tardía y escasa. Si no llueve la cosecha sería nula. Si se siembra con algo de humedad en el suelo, nace la plántula, y si luego no llueve, la cosecha se pierde; si es en otoño, se aprovecha algo con los rebaños y se puede volver a sembrar en primavera. En regiones con estaciones astronómicas bien marcadas, las labores se realizan según la marcha estacional de humedad y temperaturas del suelo.

- *Espigado y granado de cereales.*- Si faltan por completo las lluvias de primavera la situación es desastrosa; por otro lado los golpes de calor estemporaneo, que suelen ir asociados a la sequía, provocan asurado y mermado de los granos. La cosecha resulta muy escasa y con poco peso específico. En ocasiones los tallos son tan cortos y las espigas tan mermadas que no vale la pena el gasto de las cosechadoras, y no se siega.

- *Pastos y ganadería.*- la falta de lluvia en los pastos de otoño repercute de forma negativa. No crece la hierba ni pueden aprovecharse las dehesas en regimen de montanera. Se entra en el invierno con el ganado hambriento y hay que sujetarle a base de piensos con grano, paja y heno. Las duras heladas y los ásperos vientos pueden malograr el periodo de paridera, por falta de reserva y energía en las reses.

Si falta la lluvia de primavera, que es el verdadero soporte de la ganadería (antes de que lleguen los calores del estío) hay un agostamiento prematuro de la hierba y es preciso reforzar la alimentación del ganado y lo que es más importante y costoso, llevarle el agua en aljibes para beber y para aseo de los establos.

Las consecuencias son tremendas, cuando una larga sequía escamotea o hace deficitarias las lluvias de otoño y primavera, apareciendo el invierno y verano como estaciones muy rigurosas en el aspecto termico; pues falta el vapor de agua, que es un regulador y moderador del ambiente, evitando valores extremosos del frío o calor.

La sequía influye, pues, en el crecimiento de la hierba y disminuye drásticamente la densidad de pastoreo de las reses para una misma finca con el fin de establecer un equilibrio entre la hierba aprovechable y el consumo de las reses. El ganadero tendrá que vender parte de las reses, incluso las reproductoras y parte de las crías, y las tendrá que vender para carne. Esta falta de ganado se acusará luego unos cuatro años más tarde.

Un pastoreo abusivo en primavera causa mucho más daño que en otoño, pues anula muchas flores y simientes. Se debieran tener ante emergencias, almiars de hierba y reservas de paja ante la contingencia de un año seco (pues los precios suben en forma notable).

Si los prados quedan muy esquilados hay que echar semilla de hierba y abono en un invierno húmedo, y respetar el prado durante la primavera, para completar el ciclo de la semilla, pastando luego en otoño.

Cuando el clima adverso hace pasar hambre a las reses (sujetas solo por raciones de subsistencia), disminuyen drásticamente la producción de carne y leche. Muchas reses quedan "vacías", otras abortan o las crías no cuajan. Así los efectos de una sequía se extienden luego a los años venideros, como antes indicábamos.

Añadiremos que el agua en una granja, además de para la bebida del ganado, se utiliza para enfriar la leche, asear los establos, lavar animales...Y la falta de agua repercute muy desfavorablemente.

- *Administración de riegos.*- Con los riegos se trata de corregir el deficit de lluvias y de humedad en el suelo. Se quiere mantener el suelo húmedo para que el crecimiento de las plantas sea óptimo. Aquí influye el poder de retención del agua en los suelos, la capacidad de campo de las tierras, la longitud de las raíces de las plantas, su resistencia a la sequía, etc.

El agua de riego puede provenir de distintos orígenes: Ríos, arroyos, embalses; manantiales y pozos; cañerías y canales desde depósitos. Todos son afectados en mayor o menor grado por la sequía.

La probabilidad de precipitación (temporales) y la de escasez de lluvias (sequía) son muy importantes para la administración de riegos. También conocer los periodos de avenidas y estiajes en la comarca.

La recuperación de la humedad de los suelos, después de una larga sequía, tiene cierta inercia: Las primeras lluvias infiltran rápidamente hacia las capas secas de abajo y pueden quedar fuera del alcance de las raíces de la planta. Si se ha abusado mucho de pozos y manantiales, éstos tardan también en recuperarse, pues tienen que saturarse antes las capas freáticas que los alimentan.

- *Plagas y enfermedades.*- La sequía prolongada, elimina, en compensación, muchas plagas y enfermedades por falta de humedad. Con suelo seco mueren muchas larvas y huevos de insectos (escarabajos y moscas)

La procesionaria de los pinos es muy resistente a la sequía.

Con sequía aumenta la cantidad de polvo y abrasivos en el ambiente y ello mata a las plantas y luego repercute sobre sus parásitos que quedan sin alimento.

Con sequía no hay hongos ni setas en primavera ni en otoño. Por lo tanto tampoco habrá esporas peligrosas para los cultivos.

Es importante conocer el ciclo de vida de la plaga y sus fases biológicas más sensibles al tiempo. Con ello pueden tenerse los calendarios medios de tratamientos.

- *Riesgo de incendios.*- La falta de lluvia y los fuertes calores contribuye a la sequedad y carácter inflamable de la cubierta vegetal. Proliferan los incendios de bosques, pastos y matorral, con acusadas pérdidas. Así, pues, la sequía aumenta el riesgo de incendios cuando existe una causa que los desencadena.

Cuando cae la lluvia, el árbol actúa como un paraguas: parte de ella es interceptada por la fronda; parte escurre por las ramas y troncos y alcanza el suelo. El contenido de agua en el suelo es aquí menos importante que el grado de sequedad de la cubierta vegetal (matorral, hojarasca, leñas muertas, pasto seco...). La tormenta seca, y con rayos, provoca, en ocasiones, incendios. Los incendios forestales pueden afectar los pastos (alimento de reses) los cereales y los árboles (madera y resina).

- *Erosión de suelos.*- Si el suelo está muy seco, es más fácilmente trabajado por los contrastes térmicos, el efecto del viento y las arroyadas de agua (cuando descargan de las nubes intensos diluvios). El suelo desnudo es más afectado por factores adversos que el suelo con cubierta vegetal. Así, las sequías preparan sus perniciosos efectos a las riadas. Ello parece una ironía pero es un fenómeno real. De aquí las prácticas de abancalado, arado según líneas de nivel, barbecho, etc.

Cuando el hombre altera un ecosistema para incrementar su productividad, puede retirar la vegetación existente (tala, quema de pastos, labranza, pastoreo abusivo) y acelera la erosión y desertificación. En ocasiones se castigan los prados con mucho ganado o con siega de hierba, se reduce el tapiz vegetal, queda el suelo desnudo y se favorece la erosión y la sequía; afectando en ocasiones hasta la zona de raíces, el contenido de humus y la textura del suelo.

- *Aplicación de fertilizantes.*- En largos periodos de sequía es delicada la aplicación de fertilizantes; pues éstos precisan de lluvia para disolverse en el suelo y hacerse asimilables por las raíces de la planta. Si no llueve, después de un abonado de primavera, y hay mucho sol y marcada evapotranspiración, el efecto de abonos nitrogenados puede ser contraproducente. Cuando falta la lluvia los abonos, los insecticidas, los herbicidas y los pesticidas, quedan como residuo en el suelo.

5. Las sequías en España

Nuestra Península aparece como una transición continental de África y Europa, entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo. Por ello puede estar influenciada por la circulación general de los vientos del Oeste, pero también son frecuentes las situaciones anticiclónicas subtropicales. Ya hemos dicho que ello nos sitúa en una posición marginal, con mayor repercusión de las alternativas climáticas: Perturbación de la circulación zonal, altas subtropicales e influencia del Sahara. En el invierno mandan los vientos del NE asociados al borde del anticiclón frío europeo. En verano mandan los vientos cálidos del SE procedentes de la baja térmica del Sahara en bajos niveles. Las olas de "frío" o de "calor", en general, van asociadas a situaciones de sequía.

Además, sequía es un término muy relativo: En Galicia, Asturias y Vascongadas, veinte días sin lluvia son sinónimos de sequía; mientras que en Almería, Murcia y Alicante ciento cincuenta días consecutivos sin lluvia no es un fenómeno anormal. Ello queda bien reflejado en la precipitación media anual de muchos años: Así, Santiago de Compostela da 1800 mm, frente a 230 mm en Almería. Son, respectivamente, el "gigante y el enano" de la serie pluviométrica nacional.

Desde 1947 se viene calculando en el Instituto Nacional de Meteorología la lluvia media de la España Peninsular. Ello se hace a base de planimetrar las bandas de precipitación comprendidas entre isoyetas para cada una de las cuencas hidrológicas. Los valores de los últimos 30 años son:

Valor máximo.....450.000 millones de metros cúbicos (Año 1960, 1963 y 1969)
Valor medio normal.....340.000 millones de metros cúbicos (Periodo medio 1952-1981)
Valor mínimo.....250.000 millones de metros cúbicos (Año 1954, 1973, 1981)

Ello nos da idea de la gran variabilidad climática de las precipitaciones de unos años a otros.

La política hidrológica en cuanto a lo que se refiere a la construcción de embalses en España, fué muy acertada. Tenemos actualmente pantanos y embalses con una capacidad (a vaso lleno) del orden de los 40.000 millones de metros cúbicos. Naturalmente, aunque lloviese mucho, un embalse nunca estaría lleno (ya que, aunque sólo fuera por medida de seguridad, se abrirían aliviaderos). Una buena media nacional sería disponer en primavera de un valor del 45 al 60 % de la capacidad de embalse. Naturalmente, los del Cantábrico y Pirineos rebasarían el 70 % , pero los de Levante y SE no llegarían al 30 % ... Los máximos de agua embalsada suelen darse en invierno, cuando hay copiosas lluvias asociadas a los temporales de otoño, y a finales de primavera, después del derretimiento de la nieve acumulada en las montañas y de la aportación de los chubascos tormentosos.

La Sección de Meteorología Hidrológica del Instituto Nacional de Meteorología confecciona un balance hídrico diario, con ayuda del ordenador, basado en 95 observatorios de la red sinóptica. De ellos se publican mapas cada diez días; así se puede seguir la lluvia normal acumulada (comparada con los valores medios normales) y la evapotranspiración potencial en función de la temperatura. Además de otros parámetros tales como escorrentía, reserva de agua en los suelos y déficit de humedad.

Por su parte, la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo publica todas las semanas la situación de los embalses en las distintas cuencas, expresados en t % de la normal; ello permite llevar un buen control de la variación de los mismos; tanto en prolongados temporales de lluvia como en épocas de acusada sequía.

La Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación publica un informe semanal de " coyuntura agraria " con los efectos del tiempo en cosechas, estado de suelos, producciones, etc.

Cronología de las sequías en España.

Por desgracia, en nuestro País las sequías han sido frecuentes en el espacio y en el tiempo. Antes de establecerse las redes pluviométricas se tienen referencia de las sequías por noticias indirectas: rogativas para impetrar la lluvia, referencia de malas cosechas y subida del precio del trigo en las lonjas y mercados, años de muy mala vendimia, hambres y pestes, crónicas históricas, relatos de viajes, crecimiento de los anillos de los troncos de arboles vetustos, etc.

Los "ciclos secos" en el último siglo indican que de cien años: veintiseis fueron muy lluviosos, treinta y cuatro moderados y cuarenta ¡secos!. Ello nos confirma que la sequía de nuestro País es una anomalía casi normal, valga la paradoja, y habrá que tenerla siempre presente en aplicaciones económicas, agrícolas, hidrológicas, de comercio exterior,...

En la variación de la pluviosidad en la España Peninsular son de destacar como secas la década de los años 40 y como muy lluviosa la de los 60. La actual sequía que venimos padeciendo en los años agrícolas 1980-81 y 1981-82 ha resultado ser muy dura; estando sus efectos agravados por un creciente consumo y demanda de agua para abastecimiento, riegos, embalses hidroeléctricos, refrigeración de centrales nucleares, usos industriales, etc.

Los datos que se utilicen para estudiar la sequía deben apoyarse en las precipitaciones recogidas día a día. Uniformes en el espacio (un mismo observatorio o una misma región) y en el tiempo (período común).

El estudio de sequías puede hacerse acumulando el déficit respecto a los valores normales, mes tras mes. Cada vez que llegue un temporal con abundantes precipitaciones, se enjugaría parte del déficit meteorológico. Pero habría que tener presente el poder de retención de los suelos y la sequía de éstos. Cuando lleguen los primeros temporales y llueva en abundancia se irán recuperando los suelos y el ambiente de los perniciosos efectos de la sequía; pero no de inmediato, sino con una inercia que puede extenderse a varios meses.

Aunque menos espectacular que otras adversidades meteorológicas: helada, pedrisco, huracán, inundación... La sequía resulta siempre más trágica bajo el punto de vista económico, ya que las otras calamidades tienen un carácter mucho más local. La sequía puede ser una calamidad regional, nacional y hasta continental.

Se estima en términos estadísticos que hay falta de precipitación cuando la lluvia recogida sea menor que el 60 % de la normal mensual, o que el 75 % de la normal anual, en una comarca.

Por regla general, los años muy secos son extremos en contrastes de temperatura. Ciclos invernales secos, con muchas heladas (seguidos de nevadas) y ciclos estivales resecos, con gran evaporación y golpes de calor (seguidos de tormentas). Falta el poder moderador que supone el que haya vapor de agua incorporado al aire y ello se refleja en la sequedad de los suelos y de la cubierta vegetal. Faltan los vientos que traen la lluvia y abundan los vientos ferreales y resecos. Así, los suelos, desnudos y secos, se calientan y enfrían mucho más que los húmedos.

El trienio 1980-82 pasará a los archivos climáticos españoles como uno de los más dramáticos. La sequía se convirtió en una calamidad nacional. Por lo que a los golpes de calor se refiere, ahí queda el mal recuerdo del 16 al 20 de agosto de 1980, con agobiante calor y polvo en suspensión procedente del Sahara. La persistente ola de calor del 5 al 13 de junio de 1981, con máximas por encima de los 44°; y por último el empujón térmico del 4 al 9 de julio de 1982, que afectó en forma insólita al valle del Ebro y ambas mesetas. Por lo que a temporales de lluvia se refiere (excluyendo Cantábrico y Pirineos, y también las

Canarias donde llovió en abundancia) bien pudiéramos decir que desde junio de 1980 hasta agosto de 1982, en amplias comarcas de España, sólo hubo lluvias copiosas en noviembre de 1980, en abril y diciembre de 1981 y en mayo-junio de 1982. Ello repercutió muy desfavorablemente en fuentes, ríos, pozos, embalses, agricultura, ganadería, montes y huertas.

Nuestra economía, ante un clima tan aleatorio, debiera ser "de ahorro" guardando en los años abundantes para hacer frente a los escasos: embalses y pantanos de regadío, red nacional de silos para almacenar cereales; red de frigoríficos para conservar canales de carne, frutas y verduras... Ya sabemos que ello implica mermas y encarece, en ocasiones, los productos. Pero siempre se dispondrá de ellos y se evitará una gran sangría de divisas al tener que recurrir a los mercados internacionales en demanda de importación.

Nuestra brusca climatología nos tiene acostumbrados a los *excesos* (lluvias, desbordamientos, inundaciones) o a los *defectos* (sequía, olas de frío y golpes de calor) como aldabanazos interpuestos entre ciclos climáticos de años normales.

En fin, los estudios de sequía son un reto para los científicos (meteorólogos, hidrólogos, agrónomos, forestales...) y un alarde de trabajo, tenacidad y paciencia para nuestros campesinos (agricultores, ganaderos, forestales, huertanos), que son los "héroes anónimos" que dan de comer al País. Ellos merecerían un monumento de paz; análogo al que se erige al soldado desconocido después de la guerra.