

# CONSIDERACIONES SOBRE LA SEQUÍA DE 1991 A 1995 EN ESPAÑA

M. R. Llamas<sup>1</sup>

**RESUMEN:** Se analiza la severidad de la sequía que afectó a las regiones central y meridional de España desde 1991 a 1995. Se hace un somero resumen de los tipos de sequía y de las diversas acciones posibles para mitigar sus efectos negativos. Se describen las acciones tomadas en los últimos años tanto para garantizar o mantener la oferta de agua, como para gestionar su demanda mediante diversas políticas de ahorro. Se llega a la conclusión de que en ambos aspectos hay todavía amplias posibilidades de introducir mejoras en España.

## INTRODUCCIÓN

En el verano de 1995 la sequía volvió a estar con gran frecuencia en los titulares de los medios de comunicación en amplias zonas del Centro y Sur de España. Esta situación, de modo más intenso se dio en la Bahía de Cádiz donde algunos núcleos urbanos importantes estuvieron cuatro años seguidos padeciendo severas restricciones de agua. Este artículo corresponde, con ligeras modificaciones, a la conferencia pronunciada por su autor el 30 de agosto de 1995 en la II Conferencia Europea de Ecología y Medio Ambiente (Sanlúcar de Barrameda, Cádiz).

De 1991 a 1995, el anterior Gobierno adoptó diversas medidas de emergencia con un coste para el erario público del orden de cien mil millones de pesetas. El anterior Ministro de Obras Públicas anunció que en 1995 unos ocho millones de españoles habían padecido restricciones de agua urbana.

Por otra parte, en el verano de 1995, con motivo del Trasvase Tajo-Segura, no sólo se reanudaron las "hostilidades hídricas" entre las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha y de Murcia y Valencia, sino que la "Guerra del Agua" se extendió a Portugal, donde el Plan Hidrológico Nacional – o Plan Hidrológico Español, como allí suelen decir– fue uno de los principales temas de los programas de los partidos políticos de ese país en sus elecciones generales de octubre de 1995 (ver p.e. ABC, 21 agosto 1995, pág. 20).

Sin embargo, sería erróneo pensar que en España se padeció durante esa quinquenio una situación insólita.

La sequía es un "componente normal" del clima de la mayor parte de España, al igual que de cualquier otro

país de clima mediterráneo. El problema principal es que, al olvidarnos de ese hecho físico, surgen tensiones económicas y sociales. Basta recordar que hace sólo seis años, la Real Academia de Ciencias de España organizó en Madrid unas Jornadas sobre las Sequías en las que presentaron ponencias o comunicaciones cuarenta expertos nacionales y extranjeros procedentes tanto de las diversas Administraciones relacionadas con el agua, como de la Universidad y de otros varios sectores sociales y económicos. La mayor parte de esas ponencias y comunicaciones fueron publicadas en un número monográfico (vol. 85, núm. 2-3, 1991) de la Revista de la Real Academia de Ciencias de España.

Los problemas de la sequía española son, pues, relativamente parecidos a los de otros países mediterráneos, pero es difícil encontrar un paralelismo en casi ningún país de la Unión Europea, ya que todos ellos tienen un clima más húmedo que el de España, incluidos los países meridionales como Portugal, Italia y Grecia. Por ejemplo, en casi todos los países europeos los problemas hídricos principales son los relacionados con la calidad y contaminación de las aguas y su uso para el abastecimiento urbano e industrial; los problemas de escasez de agua y el regadío tienen un papel secundario, como puede comprobarse leyendo los documentos presentados en la "Conference on Institutional Dimensions of Water Resources Management" que tuvo lugar en Lisboa del 10 al 12 de Julio de 1995. Esta reunión tuvo lugar en el Instituto Superior Técnico de Lisboa y fue organizada por el proyecto "Eurowater", financiado por la Dirección General XI de la Comisión Europea. Varios de los documentos allí entregados serán comentados en estas páginas (cf. Buckland and Zaber, 1995; Kramer, 1995; Sabadell, 1995 y otros).

<sup>1</sup>Departamento de Geodinámica. Universidad Complutense 28040 Madrid E-mail: [geodi03@sis.ucm.es](mailto:geodi03@sis.ucm.es)

Artículo publicado en *Ingeniería del Agua. Vol.4 Num.1 (marzo 1997)*, páginas 39-50, recibido el **11 de abril de 1996** y aceptado para su publicación el **10 de noviembre de 1996**. Pueden ser remitidas discusiones sobre el artículo hasta seis meses después de la publicación del mismo. En el caso de ser aceptadas, las discusiones serán publicadas conjuntamente con la respuesta de los autores en el primer número de la revista que aparezca una vez transcurrido el plazo indicado.

## ENFOQUE

En este artículo se van a revisar rápidamente los cambios conceptuales -realmente mínimos- producidos desde las ya mencionadas Jornadas de la Real Academia de Ciencias de 1990. En cambio, se dedicará mayor atención a comentar lo que se avanzó o retrocedió en las acciones tomadas para mitigar los efectos adversos de la sequía que padeció el Centro y Sur de España.

La sequía suele ser la "piedra de toque" que permite analizar la calidad de la política del agua de un país. Por ello, inevitablemente este análisis va a exigir frecuentes referencias al denominado Plan Hidrológico Nacional (PHN). Me refiero al PHN en su amplio sentido y no en el dado habitualmente por el anterior Gobierno y gran parte de la opinión pública, que prácticamente hacen el PHN equivalente al programa de futuros grandes trasvases fluviales del Duero y Ebro a Castilla-La Mancha y a las zonas Mediterráneas. Este planteamiento fue un error estratégico y táctico, que no sólo condujo a un "impass" en la política del agua sino que catalizó las múltiples guerras del agua a nivel local, autonómico e internacional que padeció -y todavía padece- España. El documento básico y casi el único oficial del PHN es la Memoria del Anteproyecto de Ley de PHN presentado por el Ministerio de Obras Públicas al Consejo Nacional del Agua (CNA) en 1993 (cf. MOPU, 1993).

Ya desde el principio conviene advertir que cuando algo no funciona -y es obvio que la política del agua española no funciona- lo importante es ver cómo se arregla y no a quién se le echa la culpa. Por ello, esta crítica -en ocasiones dura- procurará ir siempre unida a la propuesta de las oportunas soluciones.

Vaya por delante que los conflictos relacionados con el agua no son, en absoluto, un tema exclusivo español. Ahora bien, en los países semiáridos, como el nuestro, estos conflictos suelen ser más graves y su solución algo más compleja que en los países húmedos, como son casi todos los de la Unión Europea. Esta conflictividad ha aumentado en muchos países desde que el agua ha comenzado a ser considerada como uno de los elementos más importantes para la conservación del Medio Ambiente (cf. Vlachos, 1995).

## TIPOS DE SEQUÍAS

Es opinión general que no hay una definición universal y unívoca de sequía (cf. Catalá de Alemany, 1991 ; Llamas, 1991; Sánchez Muniosguren, 1991; Sabadell, 1995; Vlachos, 1995). Quizá la más sencilla y general es la de considerar que la sequía es un cierto período de tiempo en el que las lluvias son inferiores a las usuales y ello da lugar a algún tipo de efectos no deseados. Sobre la mínima extensión de ese tiempo para que haya legalmente sequía y sobre el procedimiento de evaluar los efectos no deseados hay, como es lógico, opiniones para todos los gustos. Sin embargo, es útil distinguir varios tipos de sequías según los impactos que producen. En trabajos anteriores este autor ha distinguido, con algún deta-

lle, hasta seis tipos de sequías, que ahora se recuerdan de modo sucinto (cf. Llamas, 1991; Hernández y Llamas, 1995):

### a) *Sequía meteorológica.*

Es el tipo más fácil de medir, pues se trata de los datos más limpios y fáciles de medir (precipitaciones).

### b) *Sequía agrícola (de secano).*

Ésta solía ser la sequía por excelencia -la de las hambrunas- descrita en la Historia de la Humanidad como una plaga o catástrofe. El impacto social de este tipo de catástrofe o plaga se ha reducido drásticamente en el último medio siglo gracias al desarrollo de la agricultura de regadío y del comercio internacional. Es importante tener en cuenta que, como indican Aguiló (1991) y Pita (1991), no existe una relación sencilla entre la pluviometría anual y las cosechas.

La evaluación detallada de los daños ocasionados por la sequía en la agricultura de secano y de regadío no suele ser sencilla pero, en cualquier caso, su impacto en la economía española nunca parece haber llegado a superar el 10% del valor del producto agrario español que, desde hace algunos años, no supone ni el 5% del PIB nacional, aún incluyendo las subvenciones de la UE que son del orden del 25% del "valor añadido bruto al coste de factores". Esta proporción varía mucho de unas CCAA a otras; desde el 0,2% en Madrid al 14% en Castilla-La Mancha, según el informe del MAPA titulado "Evolución de las Micromagnitudes Agrarias Regionales, 1985-1994", resumido en ABC (27.XI.95); según este mismo resumen, la población activa ocupada en la agricultura pasó de 2.600.000 personas en 1976 a 1.100.000 en 1994. En otras palabras, el impacto económico directo de la sequía en la agricultura, con toda probabilidad, no alcanza, en el más grave de los casos, el 0,5% del PIB y sólo afecta de modo directo a una reducida proporción de la población activa.

### c) *Sequía hidrológica (aguas fluviales y subterráneas).*

Suele definirse así a la que afecta a los caudales de los ríos. En España, las aguas fluviales, reguladas en embalses, constituyen el recurso utilizado para abastecer a dos tercios de la población urbana y para regar casi tres cuartas partes de la superficie de los regadíos; a esto hay que añadir una producción hidroeléctrica del orden del 10-25% de la energía eléctrica total producida en España, según la hidraulicidad del año (Gómez, 1991). Con objeto de tratar de adaptar el irregular flujo de nuestros ríos, con sus cambios estacionales e interanuales, a las demandas de agua para usos urbanos y de regadío, desde los años cuarenta se inició en España una importante labor de construcción de embalses. En este medio siglo se han construido alrededor de mil

grandes presas con una capacidad total de embalse del orden de 50 km<sup>3</sup>, que equivale a aproximadamente la mitad del agua que cada año llevan nuestros ríos al mar o a la frontera portuguesa. Sin embargo, identificar la severidad de la sequía con el porcentaje de llenado de los embalses es una simplificación excesiva que puede prestarse a interpretaciones erróneas y a manipulaciones (cf. Llamas, 1995 c).

#### d) *Sequía ecológica.*

Es un concepto que sólo se ha comenzado a utilizar recientemente y, por ello, sus límites son relativamente difusos. Suele utilizarse para aludir al impacto que la escasez de precipitaciones tiene en el medio natural; principalmente suele referirse a los siguientes aspectos: caudales ecológicos, disminución de la producción de biomasa, erosión del suelo e incendios forestales. Los cuatro son temas complejos sobre los que, en general, los datos disponibles son escasos y no rara vez manipulados. A título de ejemplo cabe mencionar el tema de los incendios forestales cuyo aumento, según de Prada (1995), puede deberse más a causas antrópicas (recalificación de terrenos, repoblación con especies forestales inadecuadas, simple corrupción,...) que a la propia sequía.

#### e) *Sequía tecnológica.*

Entiendo bajo este calificativo la carencia o escasez de conocimientos teóricos y/o prácticos para mitigar los efectos adversos de la sequía. Se trata de un serio problema en España, donde todavía parecen ser axiomas indiscutibles las ideas de Joaquín Costa o de Indalecio Prieto.

#### f) *Sequía psicológica.*

La gran influencia que tiene hoy día los medios de comunicación, especialmente la televisión, hacen que con frecuencia el gran público tenga una visión distorsionada de la realidad de los hechos. Obviamente, esa lamentable situación no es sólo achacable a los propios medios de comunicación. Varios factores contribuyen a ello. Probablemente entre los factores más significativos hay que incluir los intereses de:

- Los grupos políticos;
- Algunos grupos económicos relacionados con el agua (grandes empresas constructoras, asociaciones de agricultores, empresas hidroeléctricas);
- Los grupos conservacionistas.

El caldo de cultivo que permite o favorece la actuación de tan diversos grupos, con intereses a veces contrarios, es la falta de información y educación del gran público en relación con aspectos básicos de la gestión de los recursos hídricos. Este problema no es exclusivo de España (cf. Santos and Rodríguez, 1995) pero en pocos países semiáridos desarrollados es tan grave como en

nuestro país; estamos, por ejemplo, a gran distancia de lo que desde hace veinte años se viene haciendo en California paramejorar la Cultura del Agua en el gran público (cf. Sudman, 1994).

### **INCAPACIDAD DE LA CIENCIA ACTUAL PARA PREDECIR LAS SEQUÍAS**

Han pasado cinco años desde que tuvieron lugar las ya mencionadas Jornadas sobre la Sequía en España desarrolladas en la Real Academia de Ciencias. En aquella ocasión, en su ponencia introductoria, el académico CATALÁ de Alemany (1991) dijo: "*No debe sorprendernos que cualquier intento de anunciar la proximidad de períodos secos o sequías suele estar fuera de nuestro alcance y que, a lo más, tengamos que limitarnos a conjeturas de carácter muy general sobre las tendencias meteorológicas que cabe esperar*".

En el lustro pasado, el concepto del cambio climático ha ocupado con frecuencia titulares de periódicos y de otros medios de comunicación. Existe ahora, sin duda, una mayor concienciación que hace cinco años sobre la necesidad de investigar mucho más sobre las causas de los distintos climas y de su variabilidad. Sin embargo, los mejores investigadores suelen coincidir en admitir que todavía estamos lejos de poder predecir con rigor y precisión cómo puede cambiar el clima en los próximos cincuenta o cien años (cf. Sabadell, 1995). Es verdad que en los últimos años se han difundido los resultados de varios modelos (basados en datos todavía muy incompletos) que suelen predecir una tendencia a una disminución de las precipitaciones en la mitad meridional de la Península Ibérica (cf. National Meteorological Services, 1995). Ciertamente esos modelos son todavía poco más que conjeturas, pero el principio de precaución demanda que en España se dedique un mayor esfuerzo a la investigación relacionada con el cambio climático y con su influencia en los re-cursos hídricos.

Queda, pues, claro que, de momento, no podemos predecir con rigor si dentro de treinta o cincuenta años en España lloverá de un modo distinto al que hasta ahora conocemos. Los datos meteorológicos cuantitativos disponibles sobre la precipitación y las temperaturas en España, que datan sólo unos ciento cincuenta años, indican que:

- El clima de la Península Ibérica, como el de todos los países mediterráneos, presenta una gran variabilidad interanual;
- No es posible identificar fenómenos periódicos o cíclicos;
- Los períodos secos han sido más frecuentes que los períodos húmedos, si bien éstos suelen ser más intensos (dicho en términos estadísticos, la mediana de las precipitaciones anuales es inferior a la media);

- Se han dado en la Península series (o rachas) secas con duraciones de más de siete años. Se remite al lector interesado en más información sobre este tema a los trabajos de Almarza y López (1994), Hernández y Llamas (1995), National Meteorological Services of Europe (1995), Sánchez Muniosguren (1991) y Témez (1993).

De lo anteriormente expuesto se deduce que la sequía es un rasgo climático usual de España y que no es predecible. El esfuerzo fundamental debe dirigirse, por ahora, a mitigar los efectos desfavorables que suele producir este "normal" hecho natural. Las conjeturas, por lo general pesimistas, en relación con el cambio climático son una razón más para acentuar los esfuerzos para mejorar en los métodos de mitigar los efectos de las sequías.

### **EVALUACIÓN DE LA SEVERIDAD DE LAS SEQUÍAS**

Los grupos sociales afectados por la sequía suelen tender a exagerar los perjuicios ocasionados por este fenómeno y buscar un "chivo expiatorio" al que echar la culpa de esas molestias o quebrantos económicos. Dada la progresiva y general intervención de los poderes públicos en toda la vida ciudadana europea y dado el carácter de dominio público del agua, es lógico que las diatribas contra los presuntos culpables suelen ser dirigidas hacia aquellos políticos que rigen los destinos del país, de la región o de la ciudad.

En España, además, el anterior partido político del Gobierno consideró el agua como uno de sus objetivos prioritarios desde su llegada al poder en 1982. Así, en 1985, sin apenas debate social, aprobó una nueva Ley de Aguas cuyas características principales son la declaración de dominio público del agua subterránea y la planificación (más bien habría que decir una ultra-planificación al antiguo estilo marxista), como pivote de toda la gestión del agua. Ninguno de los dos aspectos mencionados ha funcionado. En efecto, la mayoría de las aguas subterráneas siguen siendo de "iure" privadas y el control de las que son de dominio público, en general, es mínimo (cf. Llamas, 1995 a y b). En lo que se refiere a la planificación hidrológica basta decir que, aunque las tareas de planificación se iniciaron en 1979 con el Gobierno de la UCD, el anterior Gobierno del PSOE no consiguió ni siquiera aprobar uno de los Planes Hidrológicos de Cuenca y el Plan Hidrológico Nacional quedó "empantana-do" al final de su mandato. La agresiva (y, en cierto modo, comprensible) toma de postura de Portugal (Silva and Silva, 1995, y ABC del 21 de agosto de 1995, pág. 20) va a hacer difícil que ese Plan Hidrológico Nacional -o el de cualquiera de las cuencas de los ríos hispanolusostales como fueron concebidos por el anterior Gobierno- vean la luz en un horizonte temporal próximo. Todavía es prematuro aventurar el enfoque que puede dar el nuevo Gobierno de España.

En los países mediterráneos la mayor parte de los problemas relacionados con la política del agua sólo emergen con fuerza en la vida pública durante los periodos de sequía severa, como el de 1991 a 1995. Ante esta situación, la usual respuesta de muchos políticos es "echar la culpa a la madre naturaleza" y decir que se trata de una situación absolutamente anómala, un riesgo catastrófico de cuyos adversos efectos no se les puede hacer responsables (cf. en ABC del 13 de octubre de 1995, las declaraciones del Secretario de Estado de Obras Públicas). Desde 1993 a 1995 fue casi incontable el número de veces que altos cargos de la Política del Agua española dijeron a los medios de comunicación que estábamos no ya ante la famosa "pertinaz" sequía de los tiempos del General Franco, sino ante "la peor sequía conocida o la peor sequía del siglo" (cf. Borrell, 1993 y 1995; Hernández y Llamas, 1995); sobre este tema se volverá a insistir más adelante.

Como fácilmente se comprende, no existe un método único para evaluar la severidad de una sequía. En primer lugar porque, como previamente se vio, hay varios tipos de sequía. Así, puede haber una sequía que sea realmente catastrófica para los cultivos de secano y que, sin embargo, sea económicamente beneficiosa para los cultivos de regadío con aguas subterráneas; esto es, por ejemplo, lo que ocurrió en la severa sequía de seis años de duración que padeció California (1987-1992) en los cuales el conjunto del producto económico agropecuario de ese Estado no disminuyó, debido a la mayor producción en el regadío con aguas subterráneas (cf. Llamas, 1995 a). Suele ser admitido (cf. Tió, 1995) que en el regadío español, que ocupa sólo el 17% de la superficie cultivable, se produce el 60% del producto agropecuario (en pts.). Esto equivale a decir que la productividad media de una hectárea de regadío es unas siete u ocho veces superior al de una hectárea de secano. En cambio, ha solidado ser sistemáticamente silenciada o ignorada la diferente productividad económica de los regadíos con aguas superficiales (utilizan unos 20 km<sup>3</sup>/año para el riego de 2,4 millones de hectáreas) y de las aguas subterráneas (utilizan 4 km<sup>3</sup>/año para el regadío de un millón de hectáreas). En un análisis preliminar, realizado hace ya ocho años, Llamas (1995 b y c) estimó que la productividad económica por m<sup>3</sup> de aguas subterráneas utilizada en regadío es cuatro o cinco veces superior al del metro cúbico de agua superficial. Entre las causas de esta mayor productividad de los regadíos con aguas subterráneas cabe citar las siguientes:

- 1) suelen ser más recientes que los regadíos con aguas superficiales;
- 2) por lo general, han sido financiadas por la iniciativa privada que ha hecho estas transformaciones agrícolas en zonas con buen suelo y clima, lo que no siempre ha ocurrido en los grandes regadíos estatales;
- 3) los agricultores de los regadíos con aguas subterráneas, al arriesgar su propio dinero, suelen tener un mayor espíritu empresarial. No deja de ser

algo extraño que ni en el Plan Hidrológico Nacional ni, al parecer, en el Plan Nacional de Regadíos, se haya realizado un adecuado estudio económico sobre este tema.

De todos es bien conocida la "guerra del agua" de las regiones de Murcia y de Valencia contra Castilla-La Mancha en relación con el trasvase del Tajo al Segura. Por ello, me parece especialmente interesante hacer referencia a una ponencia presentada por el actual Consejero de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia, casi un año antes de ocupar ese cargo, cuando él estaba en el partido de la oposición (Sánchez-Almohalla, 1994). Señala, en primer lugar, ese autor la generalizada frustración de los agricultores del Segura pues las sucesivas Administraciones hidráulicas parecen haberles prometido unas cantidades de agua para regar, que luego no se han cumplido. Esto se refiere no sólo al polémico ATS, sino también al Decreto del 25 de abril de 1953 en el que se hacía la ordenación hidráulica de la cuenca del Segura.

Según Sánchez-Almohalla (ibid.) desde el año 88/89 al 93/94, dependiendo de la pluviometría, la extracción de aguas subterráneas en la cuenca del Segura osciló entre 600 y 1.000 hm<sup>3</sup>/año. No obstante, el mismo autor (comunicación personal del 9.III.95) indica que estas cifras son simples aproximaciones que pueden tener errores considerables al igual que las consignadas en el Libro Blanco de las Aguas Subterráneas (MOPTMA y MINER, 1994). Afirma también Sánchez-Almohalla, que los sistemas de regadío con aguas subterráneas suelen tener una tecnología modélica; en cambio, los riegos tradicionales con aguas superficiales de las Vegas del Segura, adolecen de múltiples defectos tecnológicos, ecológicos y legales. Concluye el mismo autor que es necesario conocer mejor los regadíos. La baja eficiencia de los riegos tradicionales con aguas superficiales es, probablemente, atribuible a su carácter "quasi-gratuito", ya que la eficiencia en el uso de las aguas del ATS parece ser también alta. Se ve, pues, que en el Segura hay todavía un esperanzador y amplio campo para la mejora tecnológica y el ahorro del agua.

En la producción hidroeléctrica las "pérdidas económicas" achacables a la sequía parecen ser bastante inferiores a las pérdidas agrícolas. Gómez (1991) indicó que las sequías de 1989 y 1990 supusieron unas pérdidas del orden de 60.000 y 40.000 millones de pta debido a la producción hidroeléctrica no generada en esos dos años.

El análisis retroactivo a largo plazo de la sequía hidrológica o fluvial es casi imposible pues los datos de aforos de nuestros ríos anteriores al primer tercio de este siglo son realmente escasos; incluso los datos de aforos actuales dejan mucho que desear. Ahora bien, si nos atenemos a la sequía meteorológica, es decir, a los datos de las precipitaciones, la evaluación es algo más sencilla. Las precipitaciones constituyen datos mejores y más "limpios" pero, aún así, siempre pueden prestarse a cierta discusión ya que la "normalidad" de las precipitaciones para el conjunto de España pueden variar mucho de unas

zonas a otras e, incluso, dentro de una misma región. Por ejemplo, si se considera Andalucía en el año meteorológico 1994/95, Málaga recibió una precipitación que sólo alcanza el 23% de la normal; en cambio, la precipitación en un observatorio próximo, como es el de Almería, fue el 84% de la normal (según el parte decenal del Instituto Nacional de Meteorología del 10. VIII.95). Lo anteriormente dicho no es obstáculo para que en una reciente publicación de los National Meteorological Services of Europe (1995) se considere que la estación pluviométrica de Madrid-Retiro puede tomarse como representativa de las precipitaciones del conjunto del Centro y Sur de la Península.

Ante unas declaraciones en la prensa del anterior Ministro de Obras Públicas basadas en los datos del Observatorio de Madrid-Retiro, en las que afirmaba (Borrell, 1993) que el cuatrienio 1990-1993 era el más seco del siglo, hicimos un primer análisis de las precipitaciones del mencionado observatorio de Madrid-Retiro (cf. Llamas, 1993). El resultado de ese análisis puso de manifiesto con claridad que no era así; se trataba de una sequía severa pero, desde luego, no la peor conocida. Este análisis fue sólo contestado en la prensa con argumentos "ad hominem" por un periodista al servicio del anterior Ministro de Obras Públicas, pero no hubo ninguna respuesta científica por parte de algún hidrólogo o meteorólogo de ese Ministerio. Hernández y Llamas (1995), publicaron un detallado análisis de los datos del Observatorio de Madrid-Retiro que confirmaban que esa sequía no era la peor del siglo. Ello no fue obstáculo para que el anterior Ministro de Obras Públicas (cf. Borrell, 1995 a) volviera a insistir en que "estamos ante la peor sequía". Curiosamente en unas casi simultáneas declaraciones en la prensa (ABC, 29 de Julio, 1995) el anterior Director General del Instituto Nacional de Meteorología, organismo que dependía del MOPTMA, declaraba que la sequía era severa pero que no podía decirse que fuera la peor del siglo.

En resumen, conviene hacer saber a todos los ciudadanos españoles que la sequía es un fenómeno natural en nuestro país y, consecuentemente, hay que adoptar los medios para mitigar sus efectos de modo también normal. Así, no será necesario decir que se trata de una situación catastrófica y que hay que tomar costosísimas y frecuentemente poco eficaces medidas de emergencia con cargo a los Presupuestos Generales del Estado, es decir, con cargo al bolsillo de todos los españoles.

### **MÉTODOS MODERNOS PARA MITIGAR LOS EFECTOS ADVERSOS DE LA SEQUÍA**

Clásicamente suele admitirse que existen tres tipos de actuaciones para hacer frente a los efectos adversos de las secuencias climáticas secas. El primer tipo de actuaciones hace referencia a las posibilidades de aumentar la oferta, o mejor dicho, de garantizar la cantidad de agua usualmente demandada aunque en esos períodos llueva menos. Es, predominantemente, la solución seguida en nuestro país, a través de la construcción de

embalses superficiales o de trasvases. Es decir, se trata de corregir el desequilibrio temporal de disponibilidad de agua superficial en una región bien sea almacenándola en embalses superficiales, bien trayéndola de otros sitios en los que "teóricamente" sobra. Esta fue la filosofía básica del PHN (cf. MOPU, 1993; Borrell, 1995 a, b y c).

Desde finales de 1994 se viene hablando con más o menos insistencia en los medios de comunicación de la oportunidad de traer agua desde los países húmedos de Europa a la semiárida España. De modo más específico, se ha hablado del trasvase de aguas del Ródano hasta Barcelona. Esta solución recibió valoraciones contradictorias por parte del anterior Gobierno, incluso en fechas muy próximas (ver El País, 1.IX.95 y 8.IX.95). El actual Gobierno no parece haberse pronunciado sobre el tema.

Otra forma de garantizar la demanda es la explotación de acuíferos durante los períodos de sequía, pero esta solución todavía apenas había sido utilizada en España lo que, en parte, es debido al "desprecio" sistemático de este recurso en el PHN (cf. Llamas, 1994 b).

Cuando se produce escasez de agua en una zona conviene también analizar hasta qué punto esa escasez está motivada por una demanda de agua poco racional o antieconómica o, incluso, por una auténtica gestión despilfarradora del agua, que puede deberse a motivos diversos. Esta faceta del problema ha sido escasamente atendida en la política del agua española. Por ello, en la mejora de la gestión de la demanda hídrica hay espacio para mejoras muy considerables.

Amplios sectores de los técnicos que han colaborado en la realización del PHN suelen considerar inadecuado mencionar las analogías hidrológicas entre California y España. Sin embargo, este autor sigue pensando que el conocimiento de lo ocurrido en ese Estado de los EE.UU. es del mayor interés. Por ejemplo, en la última actualización del Plan Hidrológico de California, que hace previsiones hasta el año 2020 se considera que el consumo de agua apenas si va a aumentar, a pesar de que se estima que la población pasará de 30 a 49 millones de habitantes. Esta notable reducción en los usos conjuntos per cápita se consigue, principalmente, mediante medidas de ahorro y mediante la gestión conjunta de aguas superficiales y subterráneas (cf. California Water Resources Department, 1994).

Por último cabe que, aún utilizando una buena tecnología en la gestión de la oferta y de la demanda de agua, puedan darse situaciones extremas, auténticos casos catastróficos que son inevitables o que la garantía de evitarlas supondría unas inversiones antieconómicas. Por ejemplo, casi siempre si se deseara garantizar al 99% los regadíos de una zona, habría que hacer unas obras con un coste prohibitivo. Para resolver este caso de riesgo catastrófico caben, fundamentalmente, tres soluciones:

a) concienciar a los agricultores de que cada "x" años no tendrán la cosecha esperada por falta de agua y deben incluir este fallo en sus análisis económicos;

- b) establecer un apropiado sistema de seguros;
- c) solucionar el problema por la vía del "riesgo catastrófico", mediante compensaciones económicas procedentes del erario público (autonómico, estatal o europeo).

Estos tres modos generales mencionados de mitigar los efectos de la sequía ya fueron analizados en las Jornadas sobre la Sequía organizadas en 1990 por la Real Academia de Ciencias (cf. Llamas, 1991). En lo que resta de artículo, como antes se dijo, se comentará lo ocurrido en estos aspectos durante la sequía de 1991 a 1995.

### **ACTUACIONES SOBRE LA OFERTA (GARANTÍA DE SUMINISTRO) DE AGUA**

La política del agua de España de los últimos años continuó basada, fundamentalmente, en una ingeniería estructuralista, es decir, en la construcción de grandes obras hidráulicas de aguas superficiales (embalses, canales, trasvases) que permitieran aumentar la garantía de suministro a las demandas económicas o sociales de agua. De hecho, ese es el planteamiento que destilaba por sus cuatro costados la propuesta del PHN (cf. MOPU, 1993). Las severas críticas que recibió la propuesta del PHN, entre otras, la de Hernández Vázquez (1995), que fue el Director General de Obras Hidráulicas que sacó adelante la actual Ley de Aguas y la de Barrero y Santos (1994), parecen haber conducido a un cierto cambio. De todas formas, de modo erróneo y contraproducente, el punto neurálgico en casi todos los planteamientos de la política del agua continuó siendo la necesidad casi absoluta de hacer trasvases para lograr el denominado equilibrio hidráulico y para conseguir un desarrollo sostenible en España (Borrell, 1995 a y b). Parece como si el Gobierno no hubiera sido consciente de que al poner el énfasis del PHN, casi su quintaesencia, en los trasvases abrió la "caja de Pandora" y catalizó todo tipo de problemas; no se trata sólo de la fuerte oposición al PHN por parte de expertos en Ecología y en Hidrogeología y de grupos conservacionistas, sino también de que ha provocado o exacerbó "guerras del agua" que, inicialmente, fueron entre algunas regiones españolas pero ahora ya, como antes se dijo, se plantean también con Portugal (cf. Correia, 1995; Llamas, 1994 c; Silva and Silva, 1995, y ABC, 21 de agosto de 1995, pág. 20). Es más, en muchos sitios de España se han multiplicado las pequeñas "guerras del agua" entre municipios próximos.

En el verano de 1995, el Gobierno aprobó el Real Decreto-Ley de 8/95 titulado "De medidas urgentes de mejora del aprovechamiento Tajo-Segura". Este Decreto fue calificado como "monumento al engaño" por L. de Palacio (ver Diario de las Cortes del 12.IX.95, pág. 8795), entre otras razones, porque lo que aprueba es un trasvase Tajo-Guadiana cuando no hay siquiera agua suficiente para los compromisos con el trasvase Tajo-Segura. Este Decreto va a ser probablemente una fuente inagotable de nuevos conflictos.

La sequía de 1991 a 1995 parece que contribuyó a que la Dirección General de Obras Hidráulicas comenzara a considerar, aunque fuera tímidamente, que la utilización de las aguas subterráneas podía resolver algunos problemas. Esta actitud contrasta notablemente con la experiencia de los países desarrollados con clima similar al nuestro. Una publicación del prestigioso Corps of Engineers de los EEUU analizó las lecciones aprendidas durante la sequía de California de 1987 a 1992 (cf. Brumbaugh et al., 1994). En este trabajo, al exponer "las lecciones de las sequías anteriores confirmadas en la sequía de 1987-92" dice textualmente lo siguiente: "Groundwater use continues to be the most effective single response against drought".

A lo largo de esos años 1991-1995, el Congreso de los Diputados, a propuesta del Ministro de Obras Públicas, aprobó presupuestos para actuaciones de emergencia por valor de unos 100.000 millones de pta. Pues bien, buena parte de ese dinero fue destinado a realizar captaciones de aguas subterráneas. Al parecer, con esas obras de captación hasta (agosto 1995) se consiguieron caudales de al menos unos 8 m<sup>3</sup>/seg, principalmente en las zonas del Sur y SE de España en las que había unos seis millones de personas que padecían restricciones de agua urbana (cf. Anónimo, 1995). Cabe lógicamente preguntarse por qué estas obras se iniciaron tan tarde y por el procedimiento de urgencia (cf. Llamas, 1995 a).

Como dato significativo basta manifestar que, según datos enviados por el Gobierno al Congreso de los Diputados en 1994 y 1995, las inversiones en estudios y captaciones de aguas subterráneas de 1983 a 1993 fueron del orden de 300 a 400 millones de pta. Sólo en los ocho primeros meses de 1995 esta cifra era de unos 15.000 millones de pta, es decir, se habían multiplicado por 40 a 50 veces.

Un ejemplo significativo y específico de esta situación fue lo ocurrido en la Bahía de Cádiz. La ciudad de Cádiz padeció restricciones durante cuatro años y para paliar esta situación angustiosa se llevó agua en barcos desde Huelva. En El País del 16 de Junio de 1994 aparecieron unas declaraciones del Director General del Instituto Tecnológico GeoMínero de España (ITGE), en las que informaba de que antes de que comenzaran las restricciones de agua ya comunicó a la Confederación Hidrográfica correspondiente que, de acuerdo con los estudios realizados por el ITGE, se conocía la existencia de acuíferos en esa zona capaces de proporcionar caudales del orden de 1.200 l/seg, suficientes para evitar las restricciones desde el principio. Si se les hubiera hecho caso, según ese Director General, las captaciones realizadas en el plan de urgencia se hubieran hecho de modo más económico y mejor. En El País del día siguiente pueden leerse unas peculiares declaraciones del Consejero de Obras Públicas de la Junta de Andalucía tratando de justificar, en mi opinión sin éxito, el hecho de no haber atendido a las indicaciones del ITGE. Declaraciones que son todavía más sorprendentes si se tiene en cuenta que, tres meses antes, el 16 de

marzo de 1995, el Diario de Jerez dedicó amplios reportajes a los estudios de aguas subterráneas realizados en la Bahía de Cádiz por el ITGE.

Fácilmente pueden hacerse planes teóricos para períodos de sequía. Basta copiarlos más o menos literalmente de los realizados en sitios, como California o Florida. Ahora bien, aplicarlos adecuadamente es algo distinto. Por ejemplo, en la repetidamente mencionadas Jornadas sobre la Sequía de 1990, un alto cargo del Canal de Isabel II (cf. García Póveda, 1991), presentó un extenso trabajo sobre las actuaciones en los abastecimientos urbanos durante las sequías. El trabajo era casi una transcripción literal del Plan General contra la Sequía preparado poco antes por el Department of Water Resources de California. Apenas un año más tarde, a propuesta del CYII, el Gobierno de la Comunidad de Madrid impuso la prohibición de regar los Parques y Jardines de toda la región con aguas del CYII. Y, además, consiguió del Gobierno Central la construcción del nuevo trasvase desde el río Alberche a Madrid con un coste de unos 8.000 millones de pta con cargo, por supuesto, a los Presupuestos Generales del Estado, es decir, al bolsillo de todos los españoles y no de los madrileños (el coste final de esta obra ha sido casi el doble). Todo ello motivado por un rechazo tradicional -y casi visceral- de los dirigentes del CYII a la explotación de las aguas subterráneas del acuífero del Terciario de Madrid (cf. Llamas, 1993). A partir de 1994 parece haberse producido un tímido inicio de cambio de mentalidad en cuanto a las posibilidades de utilizar ese acuífero del Terciario detrítico de Madrid. A esta situación sólo parece haberse llegado después de que haya sido rechazada, por motivos ecológicos, la construcción del embalse de Matallana en Guadalajara (cf. Llamas, 1994 b) y la Petición 19.94 al Gobierno español hecha por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en su Asamblea de 1994 en Buenos Aires.

En los años 1988 y 1989 amplias zonas de la cordillera Cantábrica padecieron unas pluviometrías del orden del 50 al 70% de la lluvia media de la zona. Eso dio origen a severas restricciones de agua urbana en Bilbao y San Sebastián; en cambio, ni Santander, ni Pamplona tuvieron problemas. La causa de estas diferencias se debía esencialmente a que los acuíferos kársticos de Vizcaya y Guipuzcoa no habían sido tenidos en cuenta en los abastecimientos de la zona, al contrario de lo ocurrido en Cantabria y Navarra. En las ya mencionadas Jornadas de 1990 en la Real Academia de Ciencias, puede leerse toda una serie de artículos sobre esa famosa sequía de la cordillera cantábrica, es decir, de la España húmeda (cf. Llamas, 1991). Parece confirmarse, una vez más, que el hombre es el único animal que tropieza más de dos veces con la misma piedra. Sin embargo, hay ciertos signos esperanzadores de que en este tema el hombre, al menos, no tropiece por cuarta vez en la misma piedra. Por ejemplo, en Junio de 1995 tuvieron lugar unas Jornadas sobre las Aguas Subterráneas y Desarrollo Sostenible, organizadas por el Colegio de Ingenieros de

Caminos. En sus conclusiones, quizá por primera vez, se dice algo que algunos profesores universitarios venían sosteniendo desde hace más de diez años.

Entre esas conclusiones destacan tres:

- 1) la necesidad de inventariar los aprovechamientos de aguas subterráneas;
- 2) la de aumentar los hidrogeólogos en la Administración hidráulica;
- 3) la de fomentar la implantación de las Comunidades de Usuarios (cf. Mora, 1995).

En los últimos meses del período de sequía 1991-1995 hizo furor la idea de desalinizar agua del mar como solución para la sequía de las zonas costeras. Sin duda, la tecnología de desalación de agua de mar ha avanzado mucho en las dos últimas décadas y, probablemente, va a continuar avanzando. Ahora bien, temo que vaya contra el más elemental sentido económico y común el pensar que, a corto plazo, ahí está la solución principal para los problemas de la sequía en España.

Basta mencionar un par de datos. El primero es que en todo el Mediterráneo europeo solamente la Isla de Malta tiene grandes plantas desalinizadoras de agua de mar para resolver sus problemas de abastecimiento. Por supuesto, me refiero a plantas de un cierto tamaño y no a pequeñas plantas, como puede haber en hoteles de lujo, en pequeñas urbanizaciones o, incluso, en Ibiza o Menorca. El segundo dato, todavía más significativo, es que en Israel, país que exporta tecnología de desalación (ver el artículo en ABC del embajador de Israel en Madrid, el 14 de agosto de 1995), todavía no hay ninguna planta grande desalinizadora de agua de mar, aunque sí las hay de aguas salobres subterráneas; e Israel utiliza sus recursos hídricos renovables al 110%; España, sólo al 40%. En este tema se impone la realización de serios estudios económicos sobre el coste del agua desalada sin utilizar, principalmente, inversiones hechas con cargo a los Presupuestos Generales del Estado, como en el caso de Palma de Mallorca, y sin acudir a la cogeneración, transfiriendo así el coste de la producción de agua a la tarifa eléctrica que pagamos todos los españoles (cf. Borrell, 1995 b, pág. 26).

Buena parte de todos estos problemas se resolverían casi solos si se redujera drásticamente la excesiva participación económica del Estado en la financiación de las obras para los abastecimientos de agua. Esta situación de ayudas y subvenciones para obras hidráulicas estuvo más o menos generalizada en casi todos los países hasta épocas relativamente recientes. Sin embargo, hoy cada vez más parece tenderse a una progresiva aplicación del principio de subsidiariedad, en otras palabras, la responsabilidad de la gestión del agua-también la económica- corresponde, principalmente, a los usuarios o beneficiarios de ese agua y no a un gobierno central o autonómico (cf. Krämer, 1995; Llamas, 1995c).

### **ACTUACIONES SOBRE LA DEMANDA DE AGUA PAK A MITIGAR LA SEQUÍA**

En 1990 este autor defendió (cf. Llamas, 1991) que parecía éticamente insostenible pretender transferir permanentemente agua de una región a otra, si en la región receptora había un notable despilfarro de agua debido a malas técnicas de uso o a tarifas inadecuadas del agua. Y esto tenía especial interés si esas grandes obras para el trasvase se iban a realizar como obras de interés general, es decir, con cargo a los Presupuestos Generales del Estado. Recordemos, una vez más (cf. Llamas, 1995 a; Buckland and Zabel, 1995; Krämer, 1995), que hoy existe una vigorosa tendencia en todos los países desarrollados a que los costes reales de las obras hidráulicas sean repercutidas a los usuarios o mejor que sean autofinanciadas por los propios beneficiarios de las obras. De otro modo, lo que puede fácilmente ocurrir es que los únicos -o los principales- beneficiarios de esas obras sean los que las proyectan y/o las construyen y, por qué no decirlo, la posible y bien organizada trama de extorsionistas que desgraciadamente parece existir en tantos países alrededor de esas grandes obras realizadas con cargo al dinero público.

En el último lustro parece haber llegado ya a nuestro país la mentalidad de que es necesario no despilfarrar el agua tanto en los abastecimientos urbanos como y, principalmente, en el regadío. Veamos algunas muestras indicativas de este cambio de mentalidad. En la primera propuesta de PHN (MOPU, 1993) el ahorro de agua era casi simbólico, un 5% del uso total en agricultura. Las críticas recibidas llevaron a prácticamente duplicar esta cifra en una versión oficiosa del PHN de Julio de 1994, aunque muchos han considerado todavía este ahorro demasiado bajo (cf. Tió, 1995; Llamas, 1995 c).

Probablemente, una de las actuaciones importantes para lograr un mejor uso del agua fue la moción parlamentaria realizada por la Diputada L. de Palacio en marzo de 1994 en el sentido de que el PHN no debería entrar en el Congreso de los Diputados para su discusión sin ir acompañado, entre otras cosas, del Plan Agrícola de Regadíos (PAR) ya que los usos del agua para agricultura suponen no menos del 80% de todos los usos del agua en España. Esta propuesta fue unánimemente aprobada por todos los partidos políticos y fue reiterada y ampliada en Febrero de 1995 por la misma Diputada, que también consiguió un apoyo unánime de todos los partidos políticos. Un Avance del Plan Nacional de Regadíos fue presentado por el Ministerio de Agricultura en el otoño de 1995.

En lo que se refiere a los regadíos con aguas subterráneas -donde se produce, al menos, la mitad del producto agropecuario del regadío español (cf. Llamas, 1994 b) la mejor gestión de la demanda y de la producción va unida a dos factores principales: la realización de inventarios confiables de las captaciones y la constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas. Ambos son nítidamente mencionados en las antedichas mociones de L. de Palacio. Curiosamente el primero de



esos factores -el inventario de los aprovechamiento subterráneos- está casi olvidado en el Libro Blanco de las Aguas Subterráneas (MOPTMA y MINER, 1994). En septiembre de 1995, el anterior Gobierno informó al Congreso de los Diputados de que, con el fin de intentar resolver el gran retraso en el inventario y registro de captaciones de aguas subterráneas, iba a poner en marcha el denominado plan ARICA por un valor de unos 7.000 millones de pta a realizar en 3 ó 4 años. El segundo aspecto, el de las Comunidades de Usuarios, ni siquiera es mencionado en el Libro Blanco de las Aguas Subterráneas. Este libro fue realizado por el anterior Gobierno y ampliamente anunciado y distribuido a comienzos de 1995, con anuncios en gran parte de los periódicos nacionales y en los locales más importantes.

Desde un punto de vista político, el tema prioritario es el abastecimiento y saneamiento urbano, pues afecta directa y prácticamente a todos los españoles; y, por otra parte, sólo supone un 10-12% del agua utilizada a nivel nacional. En cambio, el agua para regadío sólo afecta a una parte de los agricultores, que en total no llegan a un millón de personas y que consumen el 80-90% de todo el agua utilizada en España.

En opinión de este autor el problema de los abastecimientos urbanos es esencialmente un problema económico debido a las tarifas excesivamente reducidas del agua urbana en casi todas las ciudades (cf. Llamas, 1995 c).

Esta opinión es compartida por otras personas y no sólo para el caso español (cf. Buckland and Zabel, 1995; Martín Mateo, 1995). En un reciente artículo publicado en Die Zeit Magazine, una conocida revista alemana, también atribuía buena parte de nuestros problemas de abastecimiento urbano a que el coste del agua en la árida España venía a ser la octava parte del coste del agua en la húmeda Alemania (cf. Zimmer und García Rodrigo, 1995). Buckland and Zabel (1995) dan una tabla de índices de tarifas del agua en 12 países de la UE. España figura en tercer lugar por la cola, precedida sólo por Grecia e Italia.

Las posibilidades de ahorro de agua y de reducción de la contaminación en muchas actividades industriales son, en general, muy grandes. Así, por ejemplo, en la zona de Jerez de la Frontera existen dos grandes plantas de producción de azúcar a partir de remolacha; Guadalcaçín, con una producción de unas 85.000 toneladas/año, y Jédula, con una producción de unas 63.000 toneladas/año de azúcar. Ambas plantas han efectuado en el último decenio inversiones no despreciables para mejorar el ahorro del agua, consiguiendo reducir la utilización de agua de unos 200 l/seg, concedidos en cada fábrica, a unos 10 l/seg actualmente. El vertido de aguas residuales a cursos de agua superficiales ha sido totalmente anulado, ya que se trabaja en circuito cerrado y los 10 l/seg que recibe cada fábrica equivalen a las pérdidas por evaporación. Las inversiones realizadas para corregir estos logros son del orden del 7 ó 10% de la inversión total en las fábricas (comunicación personal de Gómez Elvira, octubre 1995).

Ya, en 1990, este autor (cf. Llamas, 1991) aludió a las deficiencias de las campañas españolas para la concienciación cívica de la necesidad del ahorro del agua y a la inexistencia de ordenanzas municipales que exijan el empleo de artificios domésticos (duchas, inodoros, lavaplatos,...) que faciliten el ahorro de agua. Poco parece haberse avanzado en este campo. Como dato curioso, en julio de 1995 apareció en los periódicos la noticia de que el MOPTMA estaba preparando la publicación de varios millones de folletos para concienciar al ahorro del agua en las zonas que padecen restricciones. No parece lógico esperar al cuarto año consecutivo de sequía para iniciar ese tipo de campañas. En un país semiárido como el nuestro esas campañas deberían tener carácter casi permanente o, al menos, iniciarse con intensidad sin esperar tanto tiempo.

### **ALGUNAS ACTUACIONES ESTRICAMENTE ECONÓMICAS PARA MITIGAR LOS EFECTOS DE LA SEQUÍA**

En el apartado anterior se han mencionado algunas actuaciones específicas de tipo económico -como las tarifas del agua urbana- que pueden tener una decisiva importancia para la gestión de la demanda hídrica y para evitar el despilfarro de agua. También se ha mencionado una medida radical -en el sentido de ir a la raíz del problema- la de reducir al mínimo las obras de interés general, es decir, aquellas que son financiadas con cargo al presupuesto español (o, a veces, europeo a través de los fondos de cohesión o ayudas similares). La realidad es que, esas obras, en el mejor de los casos, rara vez son de interés general, sino de interés muy restringido para grupos, por lo general, minoritarios.

Hay, sin embargo, una medida específica relativamente reciente que fue principalmente ensayada en California durante la sequía de 1987-1992 y que parece haber dado un buen resultado. Es el denominado "Water Bank". De modo sintético, el Banco del Agua consistió en que el Gobernador de California ofreció a los agricultores que, en vez de regar sus cosechas con el agua que tenían legalmente adjudicada, se la "vendiesen" al Gobierno para que éste pudiera transferirla a usos industriales o urbanos. El éxito de la iniciativa fue grande y el Gobierno de California compró a los agricultores el primer año una cantidad de agua que luego no consiguió vender. Por ello, el segundo año hizo la misma operación pero sólo compró a los agricultores volúmenes de agua para las que ya tenía un comprador comprometido. Un hecho muy significativo de todo este proceso es que los volúmenes anuales de agua en juego en toda esta operación del Banco del Agua apenas alcanzó el 2-3% del agua total utilizada por el regadío en California (cf. Howit, 1993). Una vez más parece confirmarse que el "ruido" en los medios de comunicación (la sequía estuvo a todas horas en los "medios" californianos durante esos años) sólo en pequeña proporción responde al ruido real.

El tema del "Banco del Agua" ha comenzado a ser mencionado en España con relativa frecuencia, en general, unido a alusiones a la necesidad de flexibilidad de algún modo el rígido sistema legal de las concesiones. Probablemente intentar trasferir sin más el ensayo californiano del "Water Bank" a España podría ser un profundo desacierto. En resumen, parece conveniente revisar y flexibilizar el sistema concesional español de aguas públicas, pero sin que ello facilite el nacimiento de una picaresca mafiosa, en perjuicio de los agricultores modestos.

### ACTUACIONES EN EDUCACIÓN HIDROLÓGICA

Poco se ha hecho en el último lustro en lo que se refiere a educación hidrológica en la escuela primaria y secundaria y, especialmente, en la educación del gran público.

El Gobierno y algunas Instituciones gubernamentales han invertido cantidades significativas de dinero en "propaganda" del PHN trasvasista o de ciertas políticas hidrológicas. Veamos algunos ejemplos. La publicación del Libro Blanco de las Aguas Subterráneas (MOPTMA y MINER, 1994) fue comunicado con anuncios comerciales en numerosos rotativos nacionales y locales; algo realmente insólito en documentos oficiales científicos o tecnológicos. La cantidad de programas de la televisión estatal o privada en relación con la sequía ha sido grande, pero los debates públicos sobre el tema del agua y con participación de "disidentes" fueron muy escasos desde que Antena 3 cambió de manos (y de orientación).

Como antes se dijo, parece que ahora el MOPTMA va a iniciar una campaña de ahorro de agua dirigida, principalmente, a los ciudadanos de los núcleos urbanos con restricciones, pero a lo largo de este lustro no parece que se haya realizado ningún especial esfuerzo de educación hidrológica para alumnos de enseñanza primaria y secundaria. Esto no sólo no se ha hecho a nivel nacional, sino ni siquiera en aquellos lugares, como el acuífero de La Mancha Occidental (Ciudad Real) o el del Campo de Dalías (Almería) o el del Guadalentín (Murcia) donde, según el Gobierno, la escasez de agua constituye un serio problema, pues en esas mismas zonas hay desde hace más de diez o quince años un excesivo bombeo de aguas subterráneas. En muy pocas, o en ninguna de ellas, se han distribuido masivamente carteles, folletos o documentos similares que ilustren de modo sencillo sobre los problemas del agua en esas zonas. Probablemente en esas zonas tampoco la Confederación Hidrográfica correspondiente ha diseñado tal información, ni ha organizado una oficina sobre la sequía o sobre la gestión del agua. Sin embargo, actuaciones de ese tipo parecen imprescindibles para conseguir la participación y la colaboración de los ciudadanos en la gestión del agua (cf. Sudman, 1994).

Pero el fallo no es de simple negligencia en lo que a educación hidrológica se refiere. Ha existido y existe todavía una notable opacidad informativa de la Admi-

nistración en lo que se refiere a datos hidrológicos en particular y medioambientales en general. Esta actitud está en clara oposición a la Directiva Comunitaria 90/313 cuya transposición a la legislación española fue rechazada por la coalición parlamentaria gubernamental hace más de dos años. Ante las numerosas reclamaciones presentadas en Bruselas y ante el hecho de ocupar España la presidencia de la UE desde julio de 1995, a finales de junio de este año, fue al fin remitido al Congreso y al Senado la propuesta de transposición de la directiva 90/313 (cf. Llamas, 1995 b; García Ureta, 1995; Santos and Rodríguez, 1995), que ha sido definitivamente aprobada a finales de diciembre de 1995.

### CONCLUSIONES

La sequía que padece el Centro y el Sur de España desde hace cuatro o cinco años, según las zonas, es una sequía severa pero no es la peor conocida. Se trata de una sequía normal, aunque fuerte, dentro de nuestro típico clima mediterráneo.

Esta sequía ha servido para poner de manifiesto algunas deficiencias en la política del agua española, que todavía se caracteriza por basarse en pretender atender la oferta mediante una ingeniería estructuralista. Es decir, una ingeniería que confía, especialmente, en la construcción de grandes obras hidráulicas como medio de garantizar el suministro de agua. Dentro de esta política de oferta, las aguas subterráneas, por lo general, han sido un recurso mal entendido y peor atendido. Sólo en los dos últimos años, y de modo prácticamente improvisado y, por tanto pobremente diseñado, se ha intentado resolver los problemas de algunos abastecimiento urbanos mediante captaciones de aguas subterráneas.

La gestión de la demanda del agua estaba prácticamente ausente en la propuesta de PHN de 1993. Por lo que se refiere al gran consumidor y despilfarrador -el regadío con aguas superficiales- ha sido necesaria una moción del Congreso de los Diputados al Gobierno, aprobada por unanimidad en 1994 y reiterada en 1995 para que el Gobierno comience a realizar un aceptable análisis de los usos del agua en la agricultura y para que trate de elaborar el Plan Agrario de Regadíos (PAR).

En la raíz de casi todos los males de la política hidráulica española hay dos causas principales. En primer lugar, el hecho de que casi todas las obras hidráulicas se hacen con cargo al bolsillo de todos los contribuyentes y no con cargo a los más inmediatos beneficiarios de esas obras. Eso ha conducido, y conduce, a la realización de no pocas obras que sólo benefician a un grupo muy minoritario de españoles; a veces, casi sólo a los que las proyectan y construyen.

La segunda gran causa de los males de la política del agua está en el casi total desconocimiento del gran público de conceptos básicos hidrológicos y medioambientales, lo cual les ha llevado a aceptar como datos indiscutibles algunos conceptos confusos, cuando

no erróneos, como es el de la necesaria corrección del desequilibrio hidrológico nacional. A esta siembra sistemática de confusión hidrológica conceptual se ha unido una eficaz y tenaz opacidad informativa sobre los datos hidrológicos en poder de la Administración, en flagrante oposición a la Directiva Europea 90/313 de la UE.

## REFERENCIAS

- Aguiló, J. (1991). *Sequía y erosión del suelo*. Revista de la Real Academia de Ciencias, Madrid, T. 85, n° 2-3, pp. 205-210.
- Almarza, C. y López, J.A. (1994). *Rachas húmedas y secas durante el período instrumental de observaciones. El caso de S. Fernando (Cádiz)*. Cambios y variaciones climáticas en España. Universidad Internacional de La Rábida, pp. 147-168.
- Anónimo (1995). *Aguas subterráneas para paliar la sequía*. Revista MOPTMA, junio 1995, pp. 14-20.
- Barrero, A. y Santos, M.P. (1994). *Vuelco al Plan Hidrológico Nacional*. Ecosistemas, n° 9/10, pp. 82-89.
- Borrell, J. (1993). *De la pertinaz sequía a la ética del agua*. El País, 6 septiembre 1993.
- Borrell, J. (1995 a). *El debate sobre el agua*. El País, 26 junio 1995.
- Borrell, J. (1995 b). *El Agua: problemas y oportunidades*. Temas para el Debate, Julio 1995, pp. 22-28.
- Borrell, J. (1995 c). *Agua y Medio Ambiente: un problema global*. Información de Medio Ambiente, n° 37, pp. 2 y 3.
- Brumbaugh, R., Werick, W., Teiz, W. and Lund, J. (1994). *Lessons learned from the California draught, Executive Summary*. IWR Report 94-NDS-6, U.S. Army Corps of Engineers, 36 pages.
- Buckland, J. and Zabel, T. (1995). *Economic instrumentation of Water Management and Financing of Infrastructures*, Conference on Institutional Dimensions of Water Resources Management, Lisbon 10-12 July, 1995, doc. 9, 82 p.
- California Department of Water Resources (1994). California Water Plan Update, Executive Summary, 39 pages.
- Catalá de Alemany, J. (1991). *Introducción*, Jornadas sobre las Sequías en España, Revista de la Real Academia de Ciencias, Tomo 85, n° 3-4, pp. 185-190.
- Correia, M.L. (1995). *La gestión de los recursos hídricos de las cuencas hidrogeológicas luso-española*. Equipamientos y Servicios Municipales. Julio-Agosto, pp. 19 y 20.
- García Ureta, A. (1995). *Perspectivas sobre el Derecho de acceso a la Información sobre el Medio Ambiente*, Revista de Derecho Ambiental, n° 13, pp. 119-164.
- García-Póveda, M. (1991). *La sequía en los abastecimientos urbanos. Problemas y acciones mitigantes*, Revista de la Real Academia de Ciencias, Tomo 85, n° 2-3, pp. 293-314.
- Gómez, E. (1991). *Las sequías. Disminución de la energía hidroeléctrica y efectos consecuentes*. Revista de la Real Academia de Ciencias, Tomo 85, núm. 2-3, pp. 315-332.
- Hernández, M.E. y Llamas, M. R. (1995). *Contribución al conocimiento de las sequías de Madrid*, Ingeniería del Agua, julio.
- Hernández Vazquez, J.M. (1995). *Visión sociopolítica de los trasvases*, en Seminario sobre el Desequilibrio Hídrico de España. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Santander, 28 agosto 1 septiembre 1995, preprint, 28 pags.
- Howit, R.E. (1993). *Resolving Conflicting water demands: a market approach*, Simposio La Economía del Agua, Sociedad General de Aguas de Barcelona, pp. 131-164.
- Krämer, R.A. (1995). *Subsidiarity and Water Policies. Conference on Institutional Dimensions of Water Resources Management*. Lisbon 10-12 July, 1995, Doc. 16, 74 p.
- Llamas, M.R. (1990). *Escasez o mala gestión. España Seca/España Húmeda*. El País, 12 julio 1985, p. 5.
- Llamas, M.R. (1991). *Aspectos generales de las sequías en España y posibles acciones para mitigar sus efectos*, Revista de la Real Academia de Ciencias, Madrid, Vol. 85, núm. 2-3, pp. 193-204.
- Llamas, M.R. (1992). *A água escassez ou mau uso?*. Coloquio/Ciencias. Revista de Cultura Científica. Fundação Calouste Gulbenkian - Lisboa, Vol. 4, núm. 12, pp. 52-68.
- Llamas, M.R. (1993). *Sequía, elevación de tarifas de agua y uso de las aguas subterráneas en la Comunidad Autónoma de Madrid*, Equipamientos y Estudios Municipales, Septiembre-Octubre, pp.23-34.
- Llamas, M.R. (1994 a), *Las guerras del agua*. La Información de Madrid, 14 Septiembre 1994. Reproducida en QUERCUS, Diciembre 1994.
- Llamas, M.R. (1994 b), *La influencia del reducido o impropio uso de las aguas subterráneas de Madrid en la política del agua española*, Revista de la Real Academia de Ciencias, Vol. 88, n° 1, pp. 91-127.

- Llamas, M.R. (1995 a), *Agua Subterránea: Un recurso mal entendido y peor atendido*, ABC, Análisis, 26.04.95.
- Llamas, M.R. (1995 b), *Aguas subterráneas, regadíos y sequías*, Revista Vida Rural, nº 17, Mayo, pp. 63-65.
- Llamas, M.R. (1995 c). *Las aguas continentales en España: Problemas y soluciones. I Conferencia Europea de Ecología y Medio Ambiente*. Cátedra Estrabón de la Santa Luz. Sanlúcar de Barrameda, Cádiz. Pp. 89-99. ISBN-84-920793-0-4. Publicado también en *Revista Técnica de Medio Ambiente*, Julio-Agosto, pp. 33-45.
- Martín Mateo, R. (1995). *El precio del Agua*, Temas para el Debate, Julio, pp. 38-40.
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU) (1993). Memoria del Plan Hidrológico Nacional, 230 p.
- Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente y Ministerio de Industria y Energía (MOPTMA y MINER) (1994). Libro Blanco de las Aguas Subterráneas. Centro de Publicaciones del MOPTMA, 135p.
- Mora, J. (1995). Jornadas sobre aguas subterráneas y desarrollo sostenible. Boletín de Información, Julio-Septiembre, Colegio de Ingenieros de Caminos, pp. 23-25.
- National Meteorological Services (1995). Climate of Europe. First European Climate Assessment, 74 p.
- Pita, F. (1991). *Los impactos de la sequía en la agricultura del Bajo Guadalquivir (1942-1982)*, Revista de la Real Academia de Ciencias, Madrid, Tomo 85, nº 2-3, pp. 465-476.
- Prada, C. de (1995). *Tierra Quemada*, España Hoy. Editorial Temas de Hoy. 306 p.
- Sabadell, E. (1995). *Water Institutions and Policies in the United States*, Conference on Institutional Dimensions of Water Resources Management, Lisbon, 10-12 July 1995, Doc. 19, 11 p.
- Sánchez-Almohalla, L. (1994). *La punta de lanza del regadío español. Las limitaciones hídricas. Cuenca del Segura*. Jornadas sobre el Plan Hidrológico Nacional y Potencialidades actuales y futuro de los regadíos españoles. Partido Popular, Septiembre 1994. 20 p.
- Sánchez Muniosguren, L. (1991). *Definición de Sequía. Clima y Sequía. La predicción de sequías. Sequías en la Península Ibérica*. Revista de la Real Academia de Ciencias, Madrid, Tomo 85, nº 2-3, pp. 433-456.
- Santos, M.A. and Rodriguez, R. (1995). *Water Resources Information Policy*. Institutional Dimensions of Water Resources Management, Lisbon, July 10-12 1995, Document 13, 71 p.
- Silva, J.E. and Silva, M.C. (1995). *Transboundary issues in Water Resources*, Conference on Institutional Dimensions of Water Resources Management, July 10-12, 1995, Doc.8, 49p.
- Sudman, R. (1994), *California Water Issues and Public Education*. Simposio La Economía del Agua. Sociedad General de Aguas de Barcelona, pp. 163-178.
- Témez, J.R. (1993). *Una mayor perspectiva histórica, útil para la planificación hidrológica*, Revista de Obras Públicas, Septiembre, pp. 37-44.
- Tió, C. (1995). *El agua en la agricultura*, Temas para el Debate, Julio, pp. 41-44.
- Viessman, W. (1995). *Water management Trends in the United States*. Conference on Institutional Dimensions of Water Resources Management, Lisbon, July 10-12 1995, Document 18, 12 p.
- Vlachos, E. (1995). *Comparative perspectives on water resources building agendas for the 21st century*, Conference on Institutional Dimensions of Water Resources Management, Lisbon, July 10-12 1995, Document 17, 11 p.
- Zimmer, D.E. and García Rodrigo, C. (1995). *Duerre, hausgemacht*, Die Zeit Magazine, 21 Juli 1995, pp. 8-12.