

El agua,
un recurso escaso y contaminado

BLANCA TELLO RIPA

Madrid, 2018

© Universidad de Mayores de Experiencia Recíproca
Sede Social: c/ Abada, 2 5º 4-A
28013 Madrid
Maquetación: CREIN S.L.. Telf.: 91 758 83 23

El agua: un recurso escaso y contaminado

(CONFERENCIA PRONUNCIADA POR LA AUTORA EN LA UNIVERSIDAD DE
MAYORES EXPERIENCIA RECÍPROCA EL DÍA 18 DE ENERO DE 2018)

*“El número de grifos por cada mil personas
es mejor indicador de la situación sanitaria de
un país que el número de camas de hospital”.*

Dr. Mahler,
Director Gral. de la Organización Mundial de la Salud.
1992

Dar una charla sobre el agua puede parecer una simpleza ya que se trata de algo cotidiano, algo que compartimos día a día, algo que utilizamos sin pensar en su valor. Sin embargo, si recordamos que el origen de la vida está en el agua, que más del 80% de nuestro cuerpo es agua y que no podemos vivir sin el agua, tal vez lleguemos a la conclusión de que el agua es mucho más que un compuesto químico de fórmula H₂O.

La importancia del agua

En la obra de R. Furon, “*Le problème de l'eau dans le monde*” (1963) se narra la evocación desde épocas remotas de la “fuente” como algo vivo; es el *agua viva* de los judíos, el *agua corriente* de los musulmanes, la *hermana agua* de San Francisco. Desde la antigüedad se sabe que la supervivencia de la humanidad depende del agua; antes de que se conociera la naturaleza química del agua, se tenía conciencia de que el agua era la fuente de la vida, que era parte integrante de todos los tejidos animales y vegetales y además era una bebida necesaria e imprescindible para el hombre.

Distribución del agua en la tierra

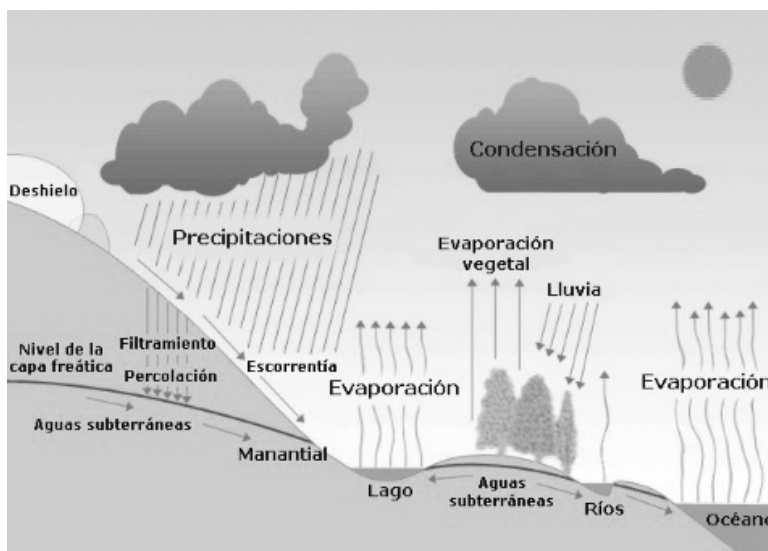
Tabla 1. Distribución del agua en la Tierra

Fuente	Volumen (km ³)	Porcentaje
Océanos y mares	1 320 500 000	97.2000
Capas de hielo	29 000 000	2.1350
Agua subterránea	8 300 000	0.6110
Glaciares	210 000	0.0150
Lagos de agua dulce	125 000	0.0090
Mares internos (salados)	104 000	0.0080
Humedad del suelo	67 000	0.0050
Atmósfera	13 000	0.0010
Ríos	1 250	0.0001
Total	1 358 320 250	100.0000

Distribución del agua dulce en porcentaje

	%
Inlandsis, icebergs, glaciares	77,23
Acuíferos subterráneos hasta -800 m.	9,86
Acuíferos subterráneos de - 800m. a - 4000 m.	12,35
Humedad del suelo	0,17
Lagos de agua dulce	0,35
Ríos	0,003
Humedad constitutiva de los minerales	0,001
Humedad constitutiva de la biomasa	0,003
Atmósfera	0,04
	100,00

Océanos, ríos, nubes y lluvia están en constante cambio; el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes precipita, la lluvia se filtra a través del suelo; sin embargo, la cantidad total del agua en el planeta no cambia; la circulación y el mantenimiento del agua en la Tierra es lo que se conoce como ciclo del agua o ciclo hidrológico. A lo largo de este ciclo, el agua cambia de estado – sólido, líquido, gaseoso – y permanece durante cierto tiempo en alguna de sus fases, tiene un tiempo medio de permanencia en cada uno de sus emplazamientos.



Ciclo del agua

El circuito del agua puede recorrer diversas trayectorias. Podemos iniciar su análisis por los océanos que constituyen la principal reserva de agua libre existente. La evaporación procedente de estas superficies es, aproximadamente, de 419.000 Km³/año. Al mismo tiempo, la evaporación procedente del suelo, las plantas y las superficies acuáticas existentes sobre los continentes alcanza un total de 69.000 Km³/año. De todo ello resulta una evaporación total de 488.000 Km³/año y representa la cantidad total de agua que debe devolver la atmósfera a la Tierra en forma de agua líquida o sólida.

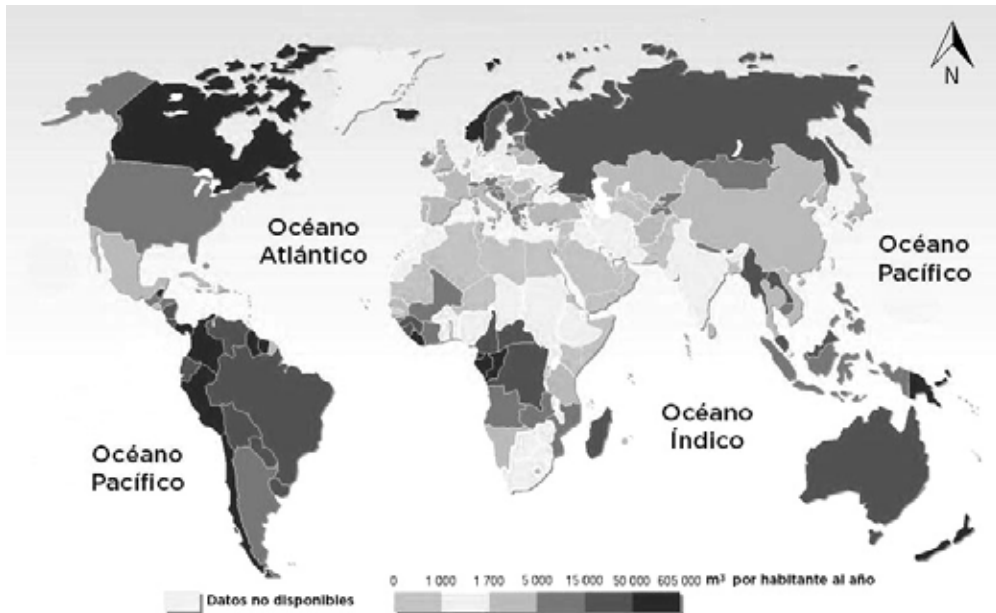
Las precipitaciones también están desigualmente repartidas entre los continentes y los océanos. Los primeros reciben unos 106.000 Km³/año de agua y sobre los océanos caen unos 382.000 Km³/año.

Ante estas cifras se puede deducir que sobre los continentes las precipitaciones superan en 37.000 Km³/año al volumen de agua que se evapora sobre esos territorios. Este excedente corresponde al agua que circula por la superficie terrestre o se oculta como agua subterránea.

Este volumen de agua dulce está muy mal repartido entre los distintos países y continentes. Las regiones de la zona ecuatorial se caracterizan por disponer de elevados recursos *per capita*, con una esorrentía fluvial total de unos 10.000 m³ por año e individuo. Esta misma situación se presenta en el sudeste asiático y en el archipiélago malayo. En las regiones tropicales de Sudamérica y África las disponibilidades de agua son aún mayores. En la zona templada de Eurasia el capital fluvial *per capita* es inferior a 5.000 m³ por año e individuo.

Hay extensas regiones de la Tierra que presentan una aguda escasez de agua mientras que en otras regiones hay un excedente; la distribución espacial de los recursos hídricos es uno de los grandes retos del futuro; en la actualidad ya se han acometido algunas acciones encaminadas a mejorar esta situación mediante trasvases intercuenas aunque a día de hoy estas obras están muy limitadas. Como resumen, podemos afirmar que sobre los continentes disponemos de una cantidad escasa de agua dulce que, además, está muy mal repartida.

Distribución de agua en el mundo. Disponibilidad de agua por habitante y año



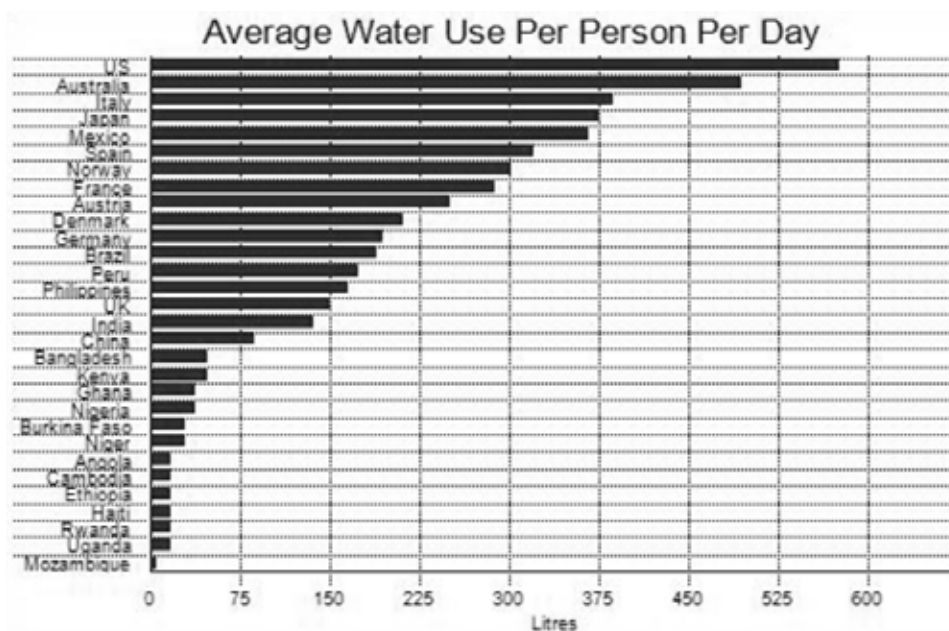
¿Para qué sirve el agua?

En las zonas poco desarrolladas predomina el consumo de agua por parte de la población, el ganado y la agricultura, aunque también se utiliza para la pesca, la navegación y la producción de energía mediante sistemas sencillos. Sin embargo, en los países desarrollados los mayores caudales de agua van dirigidos al consumo industrial y sistemas intensivos de agricultura, así como a la producción de energía hidroeléctrica, grandes presas y sistemas de regulación fluvial. Mientras la población mundial se ha cuadruplicado en un siglo, el consumo de agua se ha multiplicado por 9 y los consumos industriales por 40. El agua en la Tierra está mal repartida, tanto en el espacio como en el tiempo, por tanto, estamos obligados a almacenar, bombear, reciclar o desalinizar cantidades cada vez mayores de agua.

Consumo humano, industrial y agrícola

Las necesidades mínimas del consumo humano pueden cifrarse entre 15 y 30 litros por persona y día. Sin embargo, los módulos de consumo crecen no solamente por el nivel de vida, sino también con la tasa de concentración urbana. El consumo urbano se incrementa con las necesidades colectivas y públicas: hospitales, cuarteles, centros de enseñanza, limpieza de calles, riego de jardines públicos, etc. El conjunto de todos estos servicios hace que en París el consumo de agua alcance los 500 litros por persona y día y en algunos barrios residenciales de Los Ángeles se superen los 1.200 litros por persona y día.

Consumo mundial de agua por persona y día



El agua es un elemento esencial en la producción industrial, bien como ingrediente de la producción (por ej. en las conservas) o bien porque se utilice como refrigerante, proveedor de vapor, disolvente, etc. Gran parte del volumen de agua utilizado por las industrias se devuelve al circuito general con características diferentes, físicas o químicas, lo que acarrea una serie de problemas ambientales que afectan a muchos ecosistemas.

El agua es indispensable para la agricultura ya que los vegetales necesitan agua para vivir y prosperar. No es casualidad que los países más ricos se sitúen en las zonas templadas, suficientemente lluviosas como para garantizar cosechas regulares. Actualmente se observa un intenso proceso de transformación de las tierras de secano en regadíos, incrementándose de forma alarmante la demanda agrícola de agua.

La contaminación del agua

El agua destinada al consumo debe ser pura, transparente, inodora, insípida, exenta de materias nocivas y de microorganismos peligrosos. El suministro de agua pura a una gran ciudad es un grave problema. Desde la antigüedad, los habitantes de pueblos y ciudades han recogido el agua de lluvia en cisternas, han acudido a los ríos o manantiales o han abierto pozos para resolver esta cuestión. Hay que matizar que a veces el agua es apta para determinadas industrias o cultivos, aunque no sea apta para el consumo humano.

En 1961, un grupo de expertos reunidos en Ginebra definieron la contaminación del agua: “Una corriente de agua se considera contaminada cuando la composición o el estado de sus aguas están, directa o indirectamente, modificadas por la actividad del hombre, hasta el punto de que se prestan menos fácilmente a todos los usos a los que podía servir en su estado natural o a alguno de ellos” (Furon, 1967)



Actualmente existen muchas campañas de sensibilización de la población para prevenir la contaminación de las aguas e incentivar un consumo moderado de este preciado líquido

La contaminación agrícola

Los agricultores utilizan productos químicos muy peligrosos, tanto para quitar las malas hierbas (herbicidas), como para matar a los insectos nocivos (insecticidas). En muchos casos estos pesticidas se aplican desde avionetas, por lo que caen indiscriminadamente sobre campos, ríos y lagos, contaminando sus aguas. Por otra parte, los altos rendimientos que exige la agricultura actual obligan a la utilización de grandes dosis de fertilizantes que favorezcan la producción de grandes cosechas. Todos estos productos – abonos, pesticidas, etc. – se filtran a través del suelo hasta alcanzar los acuíferos subterráneos, quedando sus aguas gravemente contaminadas.

La contaminación industrial

Gran parte de los ríos de los países desarrollados llegan al mar portando aguas contaminadas de origen industrial y urbano. Las industrias también son uno de los agentes más activos en la contaminación atmosférica, por lo que la actividad industrial ha sido y es uno de los grandes enemigos del medio ambiente. Las industrias generan grandes cantidades de residuos, algunos de ellos tóxicos, que representan un grave peligro para el medio ambiente y el ser humano. Si estos residuos no son debidamente tratados o confinados, pueden incorporarse al circuito del agua y producir una grave contaminación.

La contaminación urbana

Todavía existen en el mundo muchísimas ciudades desprovistas de una red de alcantarillado y muchas más que carecen de depuradoras de aguas residuales. Los pozos negros y la circulación de aguas residuales por superficie son realidades más frecuentes de lo que pudiera parecer y en muchos casos son responsables de brotes de enfermedades diversas, sobre todo en países en vías de desarrollo. En el otro extremo de la balanza, las ciudades de los países desarrollados ofrecen unas

condiciones sanitarias satisfactorias, pero generan enormes volúmenes de residuos altamente contaminantes. Los detergentes, que tanto se usan en el lavado doméstico, contienen agentes tensioactivos resistentes a los agentes microbianos; sus espumas permanecen largos periodos de tiempo antes de su destrucción. El almacenamiento incontrolado de las basuras domésticas también contribuye a la contaminación de las aguas, ya que sus elementos patógenos y contaminantes son arrastrados y disueltos por las aguas de lluvia, incorporándose a los acuíferos superficiales y subterráneos.

Resumen de los principales problemas ambientales relacionados con el agua, y sus causas

La escasez y falta de calidad del agua en el mundo, con especial incidencia en los países en vías de desarrollo con clima cálido, tiene cuatro causas fundamentales:

- a. El cambio climático: nadie duda del calentamiento global que experimentamos en nuestro planeta; este hecho provoca una mayor evaporación, escasez de lluvias y cambio en el régimen pluviométrico, con una mayor incidencia en lluvias torrenciales.
- b. El crecimiento demográfico: el volumen de agua implicado en el ciclo hidrológico siempre es el mismo; sin embargo, el crecimiento potencial de nuestra población ha hecho aumentar de forma desmesurada la demanda hídrica; por otra parte, el crecimiento del consumo diario de agua por habitante también se ha incrementando en determinadas zonas de los países ricos.
- c. La contaminación de las aguas: los residuos urbanos no tratados adecuadamente, así como los residuos industriales son los responsables de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, haciéndolas no aptas para el consumo humano.
- d. La agricultura intensiva: los sistemas de riego inadecuados, pérdidas en el sistema de distribución y utilización de pesticidas y abonos contaminantes contribuyen a disminuir el volumen de agua dulce disponible y a inutilizarla para el consumo humano.

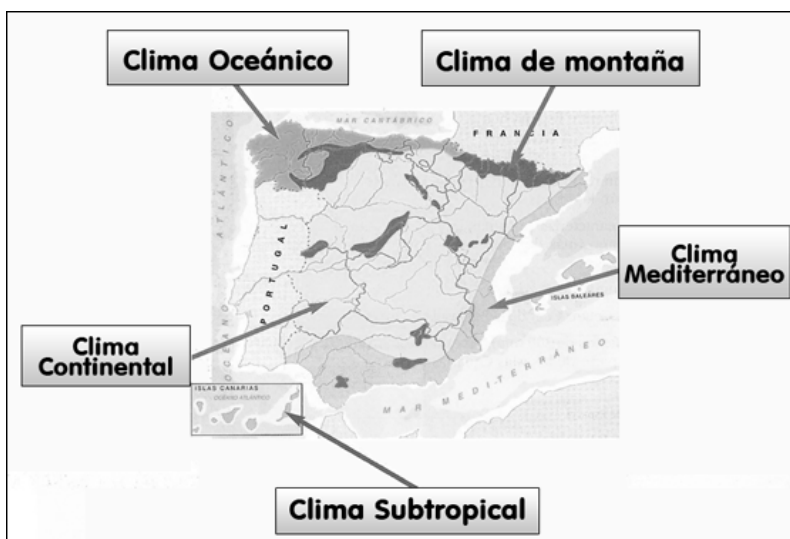
El agua en España

Las características climáticas de nuestro país condicionan la distribución del agua en España. Su situación latitudinal - entre los paralelos 36° y 43° N (España peninsular) y entre los 25° y 27° (Islas Canarias) - hace que, por una parte, participe de la zona de las bajas presiones o zona de borrascas subpolares, pero, por otra, se vea afectada por las altas presiones subtropicales situadas sobre el paralelo 30. Es decir, España comparte características climáticas propias de la zona central europea y del norte de África.

A estas características puramente latitudinales debemos añadir el carácter continental del interior de la península, una elevada meseta rodeada por montañas que impiden la llegada de los frentes lluviosos a las tierras castellanas.

El volumen anual de lluvias en la España peninsular en un año medio es del orden de 325.000 hm³, pudiendo descender hasta los 240.000 hm³ en un año seco y superar los 475.000 hm³ en los años muy húmedos. La distribución espacial de estas precipitaciones es tan desigual que genera una lluvia media anual de 2.500 mm. en la cuenca del Eume – Galicia Costa y , simultáneamente, una precipitación media anual de 150 mm. en el Cabo de Gata, en el extremo suroccidental de la Península.

Climas de España



Por otra parte, las elevadas temperaturas que se alcanzan tanto en la zona meridional como en la Meseta agudizan el problema de la España seca, ya que a las escasas precipitaciones se suma la elevada evaporación, por lo que el volumen de agua disponible se ve profundamente mermado.

Recursos hídricos

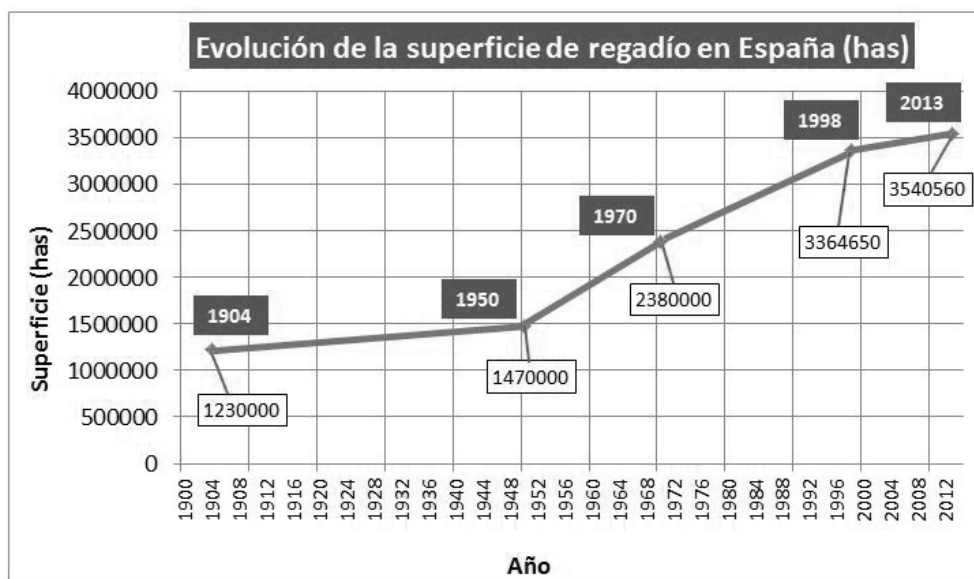
Los datos que se aportan a continuación son aproximados y sirven para darnos una idea del volumen de recursos hídricos disponibles en nuestro país. Consideremos una precipitación media anual sobre el territorio español de 670 litros por metro cuadrado y que las pérdidas por evaporación se aproximan a las dos terceras partes de las precipitaciones, por lo que resulta una aportación media anual de unos 114.000 hm³. Aproximadamente 20.000 hm³ corresponden a las aguas que se infiltran y recargan los acuíferos subterráneos. Estos valores dan una escorrentía específica de unos 230 mm/año, inferior a la media europea que se sitúa alrededor de los 300 mm/años; sin embargo, debido a la escasa densidad de población que existe en España, el volumen medio de agua por habitante supera al del conjunto de la Unión Europea. Esta afirmación, aunque estadísticamente cierta, encierra una “trampa”, ya que no se consideran los 82 millones de turistas que visitan nuestro país años tras año y que también consumen agua (datos de 2017).

Las grandes diferencias de precipitaciones y temperaturas medias entre la España Cantábrica y Atlántica y la zona central y meridional de nuestra península se traduce en una distribución de los recursos hídricos muy desigual; sirva como ejemplo la existencia de una relación de 8 a 1 en las aportaciones por unidad de superficie entre la costa gallega y las cuencas mediterráneas.

El consumo de agua en España

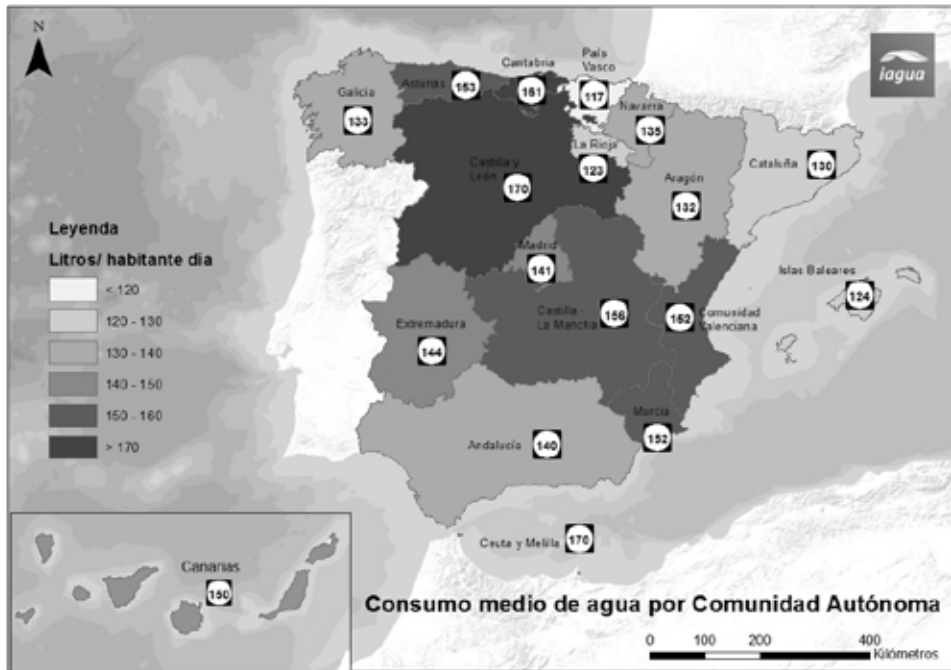
Los datos sobre superficie regada en España constatan un crecimiento moderado pero constante desde el comienzo del siglo XXI al pasar de 3.367.486 hectáreas en 2002 a 3.605.121 hectáreas en 2014, mientras que el volumen de riego utilizado en el sector agrario muestra una tendencia a la baja al descender de 17.681 hm³ en 1999 a 15.833 hm³ en 2012 (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; Instituto Nacional de Estadística). Esta me-

jora en la utilización de los recursos hídricos en la agricultura es el resultado de las actuaciones acometidas para la modernización de los regadíos en España y la eficiencia en el uso del agua.



La demanda de agua para abastecimiento y usos industriales se acerca a los 6.500 hm³/año, lo que representa algo más del 20% del total de los usos consumitivos. El resto de las demandas corresponden fundamentalmente a la turbinación para producción hidroeléctrica y refrigeración en circuito abierto.

La importancia que tiene el consumo de agua para los regadíos es enorme, más aún si se confirma que el peso de la agricultura en el PIB ha pasado de superar el 40% en los años de la postguerra a un 2,5% del PIB en 2015. Desde que España forma parte de la Unión Europea se ha demostrado que nuestra agricultura, en muchos casos, no es competitiva frente a otros países del continente con mejores suelos y lluvias garantizadas; sin embargo, determinados productos hortofrutícolas encuentran en el Levante español el mejor espacio para producir grandes cosechas siempre y cuando tengan garantizado el riego.



La calidad de las aguas en España es muy heterogénea en función de las actividades económicas que predominen en cada región y de la naturaleza de su sustrato rocoso. Las ciudades generan grandes volúmenes de aguas residuales domésticas e industriales que deben ser depuradas. De acuerdo con las Directivas Comunitarias, antes del año 2000 debían depurar sus aguas todas las poblaciones de más de 10.000 habitantes y antes del 2005 todas las que superen los 2.000 habitantes. A día de hoy esta Directiva no se ha cumplido, a pesar de que el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración es el instrumento normativo español encargado de cumplir estos objetivos.

Posibles soluciones al problema del agua en España

En la época reciente, la Ley de Aguas de 1985 marca un punto de partida respecto a la gestión del agua en España. Hasta ese momento no existía prácticamente ningún control sobre las aguas subterráneas, ya que pertenecían al propietario de la parcela donde se hubiera excavado el pozo. A partir de 1985, todas las aguas, superficiales y subterráneas, son públicas, con la obligación de controlar y registrar los pozos existentes y el volumen de sus extracciones. Han pasado más de 30 años y todavía hay muchos pozos ilegales sin registrar.

El Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional de abril de 1993, plantea un sistema generalizado de transferencias de agua desde las cuencas con más recursos a las cuencas deficitarias. En ese momento existía un déficit de 3.030 hm³/año para abastecimiento, usos industriales y regadíos; el déficit se concentra en las cuencas mediterráneas y Canarias y existía un superávit “aparente” de 18.300 m³/año en otras cuencas. El incremento de la demanda prevista era del 18% en 20 años.

El 22 de marzo de 1994 el Pleno del Congreso de los Diputados lo rechazó y exigió la elaboración de un Plan Agrario de Regadíos, un Plan Nacional sobre Ahorro y Reutilización del agua y un Plan Director de Depuración y Saneamiento, así como la culminación de los Planes de Cuenca que ya se estaban elaborando. Estos Planes de Cuenca se terminaron en 1997 tras 12 años de trabajo y discusiones.

El Plan Hidrológico de 1996, previsto para el periodo 1996 – 2004, mantiene muchas propuestas del anterior Plan Hidrológico, aunque elimina muchos de los trasvases propuestos. Centra su política en el trasvase del Ebro que disminuye de 4245 hm³/año a 3000 hm³/año y en el compromiso de cumplir el Pacto del Agua suscrito con el Gobierno de Aragón.

El 18 de junio de 2004 se deroga el trasvase del Ebro y en septiembre de 2004 se aprueba el Programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua). El programa A.G.U.A. marca una nueva política basada en que el agua es un derecho y una responsabilidad que tiene un valor económico, social y ambiental. Incluye 103 obras que pretenden reutilizar el agua, la modernización de regadíos, la construcción de desaladoras, desalobradoras y la remodelación de antiguas plantas.

Actualmente, tanto los partidos políticos como el Gobierno están hablando de la necesidad de buscar un nuevo Pacto del Agua.

Como conclusión podríamos proponer tres medidas para resolver el grave problema de la escasez de agua en España:

1. Seguir construyendo embalses en aquellas cuencas que lo permitan. Estos embalses cumplen con una cuádruple función: regulación de los ríos, producción de energía hidroeléctrica no contaminante, abastecimiento urbano y estabilización de los regadíos existentes.
2. Construcción de trasvases entre cuencas regulados por un Pacto del Agua.
3. Construcción de nuevas desaladoras y desalobradoras, invirtiendo en investigación para que se abarate el precio del agua obtenida por este procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- AYERS, R.S. y WESTCOT, D.V. (1987) La calidad del agua en la agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudios FAO. Roma. 174 pgs.
- CANAL DE ISABEL II. (1995). Cuaderno de orientaciones didácticas: el agua en tu Comunidad: Madrid. 90 pgs.
- CANAL DE ISABEL II. (2005) Información técnica
- DIAZ PINEDA, F.; MONTES, C.; ACOSTA, F. (1995). Usos del agua y necesidades hídricas de la Naturaleza. Monografía BBVA
- MADRID VICENTE, A. (2012). Manual del agua. Ciencia, tecnología y legislación.
- MARTINEZ GIL, F.J. (1997) La nueva cultura del agua en España. Bilbao
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Actuaciones en el Plan PIMA Adapta – Agua.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Planificación Hidrológica. Planes Hidrológicos de Cuenca segundo ciclo (2015 – 2021)
- RUIZ, J.M. (1993). La situación de los recursos hídricos en España. Centro de Investigaciones para la paz. Madrid
- TELLO RIPA, B. (1998). El malestar ambiental de la ciudad. Cuadernos del ICE. UAM. 223 pgs.
- UNESCO Etxea Centro. (2004). Encuentros sobre el agua. Bilbao

WEBS SOBRE EL AGUA

- UNESCO Portal agua
- Síntesis del IV Foro Mundial del Agua. México, 2006
- Programa Mundial de Evaluación de los recursos Hídricos: Informe de desarrollo humano 2006. Poder, pobreza y la crisis mundial del agua

Nota biográfica

Blanca Tello Ripa es doctora en Ciencias Geológicas, Geógrafa y Master en Educación Ambiental.

Profesora de la Universidad Autónoma de Madrid durante más de 40 años, ha ocupado diversos cargos académicos tanto en su Facultad como en el Rectorado.

Autora de más de 40 artículos de investigación y varios libros, ha participado en numerosos Proyectos de Investigación, tanto nacionales como internacionales. Los más destacados: como investigadora en el Proyecto LUCDEME (Lucha contra la desertización en el Mediterráneo) o como experta en educación ambiental en el Proyecto de la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos) para introducir la Educación Ambiental en Iberoamérica.

Profesora visitante en las Universidades de Minesotta y Bristol.

CUADERNOS DE U.M.E.R.

Nos. 1 al 80 agotados. Pueden consultarse en la página web www.umer.es

Nº 81: “Vélez y sabiduría”. José Segovia Pérez.

Nº 82: “Medios de comunicación en España. El reto de contarlos en una hora”. Joaquín Sotelo.

Nº 83: “1914. Significación Histórica de la Gran Guerra”. Feliciano Páez-Camino Arias.

Nº 84: “Escritoras pioneras del Siglo XX en España. Cuando la literatura era cosa de hombres”. Julián Moreiro.

Nº 85: “Memoria de la Universidad de Mayores Experiencia Recíproca (Umer) 2009-2014”. Umer.

Nº 86: “La ciencia descubre, la industria aplica, el hombre se somete”. José Segovia.

Nº 87: “España ante la Primera Guerra Mundial”. Feliciano Páez-Camino Arias.

Nº 88: “Los mayores del siglo XXI: Nuevas imágenes y nuevas perspectivas”. Loles Díaz Aledo.

Nº 89: “El envejecimiento: alimentación y estilo de vida saludable”. Isabel Calvo Viñuela.

Nº 90: “La poesía popular”. Víctor Agramunt Oliver.

Nº 91: “¿Se respetan los Derechos Humanos? La Declaración Universal de 1948”. Silvia Escobar.

Nº 92: “Elogio de la palabra”. Julián Moreiro.

Nº 93: “¿Qué significa, hoy, la hispanidad?”. Patricio de Blas Zabaleta.

Nº 94: “Una historia del doblaje. Víctor Agramunt Oliver.

Nº 95: “Vieja y nueva política”: un enfoque histórico. Feliciano Páez-Camino Arias.

Nº 96: “Rosas y espinas”. Rosario Barros Peña, Carmen Escohotado Ibor, Begoña Montes Zofio, Milagros Salvador.

Nº 97: “Cervantes, nuestro contemporáneo”. Julián Moreiro.

Nº 98: “Certamen de relatos cortos”. Socios de la UMER.

Nº 99: “La fuerza del azar. Entre la probabilidad y la incertidumbre”. Javier del Rey.

Nº 100: “Las primeras diputadas españolas”. Feliciano Páez-Camino Arias.

Nº 101: “Madrid: En busca del arco perdido”. Josep M^a Adell.

Nº 102: “Los derechos de las personas mayores”. Loles Díaz Aledo.

Nº 103: “Transgénicos: qué son y para qué sirven”. José Miguel Hermoso Núñez.

Nº 104: “La poesía contemporánea”. Víctor Agramunt Oliver.

Nº 105: “La Revolución rusa: diez mitos que conmovieron al mundo”. Feliciano Páez-Camino Arias.

Nº 106: “El agua, un recurso escaso y contaminado”. Blanca Tello Ripa.