

«K₂» es el «coeficiente de mineralización». Este coeficiente depende más estrechamente de las condiciones climáticas y de las características del suelo y, en general, de todos aquellos factores que afecten desfavorablemente a la actividad microbiana. La expresión que cuantifica estas pérdidas viene reflejada según Urbano (1988):

$$P = m_o \times v_m = 10p \times d_a \times m_o \times v_m$$

- P = Pérdida de materia orgánica.
- p = Profundidad de la muestra en cm.
- d_a = Densidad aparente del suelo (kg/dm).
- m_o = Porcentaje de materia orgánica en el suelo.
- v_m = Velocidad de mineralización de la materia orgánica (% anual).

Si bien podemos conocer cuantitativamente la cantidad de materia orgánica total presente en el suelo mediante una analítica simple, en cambio, la velocidad de mineralización de los suelos de cultivo, es un valor estimado generalmente teniendo en cuenta las condiciones ambientales, edáficas y agronómicas de la zona. Cuadro 6.2

Cuadro 6.2

VALORES DE K₂ PARA DIFERENTES REGIONES ESPAÑOLAS

ZONA	K ₂
Andalucía Occidental y Sur de Extremadura	0,020-0,022 0,030
Andalucía Oriental	0,010-0,011 0,030
Castilla-La Mancha, Levante, Valle del Ebro y Centro de Extremadura	0,008 0,020
Meseta Norte, Norte de Extremadura, Cornisa Cantábrica y Galicia	0,005-0,015 0,020

Fuente: Tamés (1975).

En los agrosistemas se realizan habitualmente rotaciones de cultivos, por lo que debe cuantificarse, en términos de cantidad de humus, lo aportado por todos los cultivos que intervienen en la rotación. Según esto, el balance hímico de un suelo en el período de un año sería:

$$\Delta MO_{del\ suelo} \text{ o } \Delta H_{humus} = K_2 \times MO - (K_1 \times O + K'_1 \times F \times K''_1 \times A)$$

La materia orgánica de los residuos de las cosechas que van a parar al suelo –por ejemplo, las raíces de un cereal– se representa por O, la de los residuos vegetales que pueden incorporarse –por ejemplo, el rastrojo de cereales– por F; por A, la materia orgánica proporcionada por los abonos orgánicos aportados y K₁, K' y K'' son sus correspondientes coeficientes isohúmicos (Saña, 1996).

Se pueden evaluar los residuos vegetales aportados, a partir de la cosecha obtenida admitiendo una proporcionalidad. Cuadro 6.3

Cuadro 6.3

CÁLCULO DE APORTES ORGÁNICOS DE LOS RESIDUOS DE ALGUNOS CULTIVOS

CULTIVO	DATO DE REFERENCIA	GENERAL	COEFICIENTES	
			Biomasa orgánica aérea	Biomasa orgánica radicular
Cereal	rendimiento grano	H=0,16	b=0,94	b=0,84
			a=0,0 paja quemada	a=0,36
			a=1,0 paja enterrada	
			a=0,3 rastrojo enterr.	
Maíz grano	rendimiento grano	H=0,16	b=0,92	b=0,84
			a=0,0 caña quemada	a=0,30
			a=0,9 caña enterrada	
Maíz ensilado	producción masa verde	H=0,65	b=0,92	b=0,84
			a=0,06	a=0,17

Fórmula general: MOR = a · R · (1-H) · b.
MOR = Masa de materia orgánica del residuo vegetal.
a = Factor de relación entre la masa de cosecha y la masa de residuo vegetal.
R = Rendimiento de la cosecha.
H = Humedad de la cosecha (en tanto por uno).
b = Materia orgánica del residuo (en tanto por uno).

Fuente: J. Boiffin *et al.* (1986).

Sin embargo, en términos de fertilidad, la simplicidad de los números no debe hacernos simplistas en cuanto a los procesos, y, como hemos visto, sólo con saber el contenido de materia orgánica, no podemos globalizar sobre la dinámica de esa materia orgánica y sobre la evolución de la misma en el agrosistema.

1.2. El estado del agua en el suelo

El suelo puede ser considerado como un recipiente que almacena agua y que al mismo tiempo la pierde hacia capas más profundas y/o hacia la atmósfera. Cuando el suelo posee una cubierta vegetal, el agua almacenada en él sirve para satisfacer la demanda hídrica de las plantas (Moreno, 1998) y siempre en un estado adecuado, para optimizar la actividad de la biomasa edáfica.

Sin embargo, el contenido de agua en el suelo no constituye un índice fiable de la disponibilidad de esa agua, constituyendo el potencial del agua en el suelo un concepto de mayor utilidad.

El potencial de agua en el suelo o *potencial hídrico* expresa la *energía potencial específica del agua en el suelo, con relación a aquella que tiene el agua en un estado de referencia*. El potencial hídrico puede ser considerado como la suma de diferentes componentes, que actúan independientemente: el potencial de presión, el potencial osmótico y el potencial matricial³.

En ocasiones se utiliza el concepto de *tensión*, que es la «succión necesaria para liberar el agua del suelo» (Fuentes Yagüe, 1996).

Como pasaba anteriormente con la cantidad de agua, el conocer la cantidad absoluta de energía potencial no es lo más importante, sino la cantidad relativa de esta energía en diferentes zonas del suelo —lo que nos indica el movimiento y la situación de la misma.

La relación entre el contenido de agua en el suelo —*humedad*— y el potencial del agua del suelo —o *tensión*— se expresa gráficamente mediante la *curva característica de humedad o de retención del agua en el suelo*. Ésta define cuantitativamente el estado del agua en el suelo y es característica de cada suelo ya que depende de la textura y de la estructura. La curva característica de humedad no sólo revela la cantidad de agua retenida por el suelo a diferentes tensiones, muestra también la disponibilidad de esa agua y la capacidad del suelo para retener agua disponible para las plantas.

1.2.1. Movimiento del agua en el suelo

El movimiento del agua en el suelo se caracteriza por una serie de procesos cíclicos. Dicho ciclo comienza con la entrada del agua en el suelo mediante el proceso de *infiltración* —también por entradas laterales o por ascenso de una capa freática—, seguido por la *redistribución* y el *almacena-*

³ El potencial hídrico se expresa como $\Psi = \Psi_p + \Psi_o + \Psi_m$. El potencial osmótico representa la disminución de la movilidad del agua debido a la presencia de sustancias disueltas y el matricial debido a interacciones con la matriz sólida del suelo. El potencial hídrico es normalmente negativo y puede expresarse como energía o trabajo por unidad de volumen o por unidades de masa o peso.

miento, y posterior o simultáneamente puede perderse bien por *drenaje*, pasando el agua a capas más profundas, bien por *evaporación* en la superficie del suelo o bien mediante la absorción por las plantas y su posterior *transpiración*; como es evidente, estos procesos son interdependientes y algunas veces simultáneos, y van a depender de múltiples factores.

Los parámetros que afectan al movimiento y la retención del agua en el suelo son de carácter físico —textura, estructura y porosidad— y están relacionados con el contenido de materia orgánica.

a) La infiltración del agua en el suelo

La *infiltración* designa el *proceso —generalmente vertical— por el cual el agua penetra en el suelo a través de su superficie*, mientras que la capacidad de un suelo para permitir el paso de agua a su través se denomina *permeabilidad*. La infiltración, en un suelo desnudo, depende de las propiedades del suelo —características texturales y estructurales, porosidad, materia orgánica— y del modo en que el agua se aplique, y la permeabilidad depende del número de poros, de su tamaño y de su continuidad. Cuadro 6.4.

Cuadro 6.4

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LOS POROS DEL SUELO

Diámetro cilíndrico equivalente (µm)	Nombre	Función
>500	Fisuras	Circulación rápida de agua
50-500	Poros de transporte	Movimiento de agua y gases
0,5-50	Poros de reserva	Almacenaje de agua
0,005-0,5	Poros residuales	Reservorio de nutrientes
<0,005	Espacio de enlace	Interacción entre partículas del suelo

Fuente: Greenland y Hayes (1978).

El término *velocidad de infiltración* expresa el *volumen de agua que entra en el perfil del suelo por unidad de superficie de éste en una unidad de tiempo*, tiene dimensiones de una velocidad y será diferente para cada tipo de suelos e incluso diferente para áreas reducidas en un mismo tipo de suelo.

La velocidad de infiltración de un suelo sólo puede mantenerse si el sistema de poros más gruesos se mantiene, en este sentido también los microporos y las grietas de mayor tamaño ejercen una influencia importante en la infiltración (Morgan, 1996). Además de la textura, estructura y porosidad, la infiltración depende de otros factores. Cuadro 6.5.

FACTORES QUE AFECTAN AL PROCESO DE INFILTRACIÓN

CARACTERÍSTICAS	FACTORES
Del suelo	Estado de la superficie Estado del perfil Estabilidad estructural y granulometría Existencia de grietas y galerías Conductividad hidráulica Contenido inicial de humedad Contenido de materia orgánica Salinidad-sodicidad Actividad biológica
Del agua	Sales y partículas en suspensión Tiempo y modo de aplicación del agua
Del medio	Clima, pendiente, vegetación Diversidad del paisaje (microhábitat)
Otras	Modelo de agricultura. Clase de laboreo Restos vegetales (<i>mulching</i>) y rastrojos. Praderas

b) Redistribución del agua en el suelo

Una vez que cesa el aporte de agua al suelo, cesa la infiltración. A partir de ese momento, el movimiento del agua dentro del perfil continúa —este movimiento viene en función de las diferencias de potencial hídrico y cesa cuando estas diferencias se anulan. Su duración y recorrido variará con la textura y la estructura del suelo, con el perfil, con la evaporación y la extracción por las plantas y en suelos agrícolas con los factores que afectan a la infiltración.

c) Evaporación del agua desde el suelo

La evaporación puede tener lugar desde la superficie del suelo o bien desde la cubierta vegetal —mediante la extracción del agua del suelo y la transpiración por la planta de esta agua. La evaporación es un proceso que depende del estado del suelo, de las condiciones de manejo de la superficie y de la magnitud del gradiente de temperatura en el perfil y su variación diaria.

d) Drenaje

Cuando el suelo es incapaz de almacenar más agua, el exceso se desplaza hacia horizontes más profundos y/o lateralmente por el interior del suelo, también como flujo subsuperficial.

1.2.2. Estados del agua en el suelo desde el punto de vista de la utilización por las plantas

La planta regula la circulación del agua a su través mediante la *transpiración* —paso del agua en estado de vapor desde la planta hacia la atmósfera a través de los estomas— y la *absorción* —paso del agua desde el suelo hacia la planta⁴.

El estado del agua en el suelo, en relación a la planta, viene definido por distintos conceptos: la *saturnación*, que expresa el estado en que todos los poros del suelo están ocupados por agua, y la *gravidad*, que se encarga de drenar el agua. Cuando el suelo ya no pierde más agua por gravedad se dice que está a *capacidad de campo*. En esta situación el agua ocupa los poros pequeños y el aire ocupa una gran parte del espacio de los poros grandes.

La cantidad de agua que puede retener un suelo a la capacidad de campo depende, sobre todo, del tamaño de los macroporos y en los horizontes superficiales del contenido en materia orgánica.

El estado de capacidad de campo es la situación más favorable para el desarrollo de los cultivos, ya que tienen a su disposición una gran cantidad de agua retenida por el suelo, con una energía que es superada con facilidad por la succión de las raíces, a la vez que disponen de aire abundante para la respiración de las raíces (Fuentes Yagüe, 1996).

A partir de la capacidad de campo, el agua en el suelo se va perdiendo progresivamente por evaporación y absorción por las plantas, hasta un punto en que la planta es incapaz de vencer la tenacidad con que es retenida el agua por el suelo y se marchita de forma irreversible, es el denominado *punto de marchitamiento*. El punto de marchitamiento depende más de la textura que de la estructura, y está en relación directa con el contenido en arcilla. Como resumen, la utilización que pueden dar las plantas al agua del suelo queda reflejada en el cuadro 6.6.

⁴ Los estomas son orificios situados en la epidermis de las hojas, aunque la transpiración también ocurre en pequeña cantidad, a través de la cutícula de otras células epidérmicas. La transpiración es también la causante de la diferencia de potencial, entre la raíz y la hoja, lo que permite distribuir por la planta el agua y las sales minerales. De igual forma, la absorción se produce como consecuencia de la diferencia de potencial existente entre el agua del suelo y el agua de la planta y tiene lugar a través de los pelos absorbentes de las raíces, aunque también a través de los estomas se pueden absorber pequeñas cantidades (FUENTES YAGÜE, J. L., 1996).

UTILIZACIÓN DEL AGUA POR LAS PLANTAS

ESTADO

Agua sobrante	Agua que sale libremente del suelo por acción de la gravedad—agua gravitacional. Esta agua no puede ser utilizada por las plantas, porque pasa a una región del suelo no accesible a las raíces.
Agua disponible o agua útil	Agua que puede ser absorbida por las raíces con suficiente rapidez para compensar las pérdidas por transpiración. Es igual a la diferencia entre la capacidad de campo y el punto de marchitamiento. Puede incrementarse ligeramente aumentando su contenido en materia orgánica —o incrementando la proporción de partículas finas.
Agua fácilmente disponible	Fracción del agua disponible que los cultivos pueden utilizar sin que disminuya su rendimiento óptimo. Va a depender del cultivo, del tipo de suelo y de la magnitud de la transpiración.
Agua no disponible	Es la porción de agua retenida por el suelo con tanta fuerza que las plantas no pueden absorberla con suficiente rapidez para compensar las pérdidas por transpiración. Esta agua es la que permanece en el suelo a partir del punto de marchitamiento.

La capacidad de retención del agua disponible está cuantificada por la *reserva de agua disponible* —que es el agua disponible contenida en la profundidad del suelo que alcanzan las raíces—, es una de las características más importantes del suelo de cultivo y depende de numerosos factores. Cuadro 6.7

1.2.3. Estados del agua en el suelo desde el punto de vista de la utilización por la biomasa microbiana edáfica

Los microorganismos edáficos habitan y se desarrollan en los poros del suelo, en la mayor parte de los casos en su superficie, correspondiendo la mayor ocupación a los poros de mayor tamaño.

El contenido de humedad del suelo influye sobre la actividad biológica en aspectos como: la velocidad de desplazamiento de los organismos móviles, que depende del contenido de humedad y del estado de la estructura del suelo; el predominio de determinadas poblaciones edáficas, por ejemplo, los hongos soportan mejor que las bacterias potenciales hidratos muy bajos, puede haber un predominio de poblaciones anaerobias; aspectos ligados a la actividad metabólica y a la velocidad de degradación de materiales sólidos insolubles o compuestos solubles que está relacionada con el

FACTORES QUE CONDICIONAN LA CAPACIDAD DE AGUA DISPONIBLE

Textura	Suelos de textura fina —mayor proporción de poros pequeños que almacenan más agua que aire— retienen más cantidad de agua que los de textura gruesa
Estructura	Suelos con buena estructura tienen mayor capacidad de retención de agua disponible, disminución del riesgo de formación de costra favoreciendo la infiltración.
Materia orgánica	Su acción positiva sobre la porosidad, la gran hidrofilia de los coloides húmicos, y su acción estructurante, permite retener una mayor cantidad de agua en el suelo.
Espesor del suelo explorado por las raíces	Un suelo profundo puede retener gran parte de las necesidades de agua de una cosecha.
Secuencia de capas en el perfil	Que pueden provocar fenómenos de mayor o menor permeabilidad —capa arcillosa, suela de labor.

espesor de la película de agua y la fuente de alimento; fenómenos de antagonismo relacionados con las excreciones microbianas tóxicas, ya que éstas se difunden con mayor dificultad a medida que el suelo está más seco pudiendo afectar a los propios microorganismos emisores, etc.

Son importantes los efectos que se producen cuando la humedad del suelo varía desde las condiciones de sequía a las del contenido de humedad adecuado (Harris, 1989), por ejemplo, los fenómenos de secado y humedecimiento de un suelo —tan importantes en nuestra agricultura mediterránea— producen una reactivación de las poblaciones microbianas, con producciones elevadas de CO_2 , NH_4^+ y NO_2^- —cuanto mayor sea el contenido de materia orgánica mayor es este flujo (Badía, 1991).

2. La fertilidad del suelo y su relación con el estado del agua

La *fertilidad* es un concepto clave en la conservación del suelo y del agua en el suelo, ya que los suelos con elevada fertilidad presentan, normalmente, una estructura granular estable que no se deteriora por el cultivo, una óptima actividad microbiana y unas condiciones adecuadas que permiten minimizar los efectos de los fenómenos erosivos y de igual forma, en la conservación del agua, ya que los suelos fértiles presentan una elevada capacidad de infiltración, un mayor esponjamiento, una equilibrada aireación y una mayor retención de humedad.

Sin embargo, el concepto empleado para definir la fertilidad del suelo puede llevar consigo los mecanismos que generen su degradación o, por el contrario, nos conduzcan hacia la optimización de su potencialidad. Definiciones clásicas como «un suelo es fértil si obtenemos de él buenas cosechas» (Demolón, 1965), «la fertilidad de un suelo es la capacidad de éste para proporcionar a través de un sistema de cultivo determinado, un margen bruto elevado» (Rémy, 1985), «la aptitud de un suelo para suministrar nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas» (SSSA, 1987) o «es la aptitud de la tierra para asegurar de manera regular y repetida, el crecimiento de los cultivos y la obtención de cosechas» (Larousse Agrícola), todas ellas nos ubican en una concepción química y cortoplacista de la fertilidad.

Debemos, pues, aproximarnos desde la agroecología a un concepto más global de la fertilidad, considerando la misma como «la capacidad de los suelos agrícolas para mantener un nivel de producción estable y de calidad, dentro de una amplia gama de condiciones –agroambientales, socioeconómicas y culturales–, y conservando un estado de alta estabilidad frente a los procesos que implican su degradación».

Y todo ello mediante el suministro equilibrado de nutrientes esenciales –lo que implica su dinámica, su disponibilidad y su reserva–, la potenciación de la biodiversidad edáfica y la optimización de los parámetros edáficos ligados a su conservación.

Esta consideración global de la fertilidad del suelo, en relación con los macrocomponentes principales que la determinan –ya establecida por la ciencia clásica–, va a dirigir nuestras actuaciones agronómicas desde diferentes ámbitos (Rémy, 1985):

- desde la *fertilidad física*, que valora al suelo como un soporte material adecuado de la raíz y que también hace referencia a la dinámica de los fluidos –agua y gases– a través del suelo. Aspectos descritos por parámetros como textura, estructura, porosidad, permeabilidad, etc.
- desde la *fertilidad química*, que define a la vez el estado físico-químico del medio y la importancia de la reserva y la disponibilidad de elementos asimilables. Aspectos descritos por el pH, el potencial redox, la capacidad de intercambio, el contenido en macro y micronutrientes, etc.
- desde la *fertilidad biológica*, que caracteriza la magnitud y el estado de la reserva orgánica, así como la abundancia y actividad de la biomasa edáfica. Aspectos descritos por el contenido de materia orgánica, la actividad enzimática, la biodiversidad edáfica, etc.

Por tanto, la expresión de la fertilidad global de un suelo es la expresión de la actividad de un medio complejo, y no se puede concebir su dinámica sino en función de las características del agrosistema, y de su evolución en un medio social y ambiental.

En este contexto, la materia orgánica, bien en forma de residuos orgánicos o bien en forma humificada, representa, en condiciones adecuadas, un seguro de conservación y mejora de la fertilidad global en los suelos agrícolas (cuadro 6.1).

Cuadro 6.8

EFFECTOS DE LA MATERIA ORGÁNICA EN LOS SUELOS DE CULTIVO

Parámetros edáficos	Efectos de la materia orgánica humificada
Físicos	Régimen térmico más estable Agregación y cohesión de partículas elementales Aumenta la estabilidad estructural Aumenta la permeabilidad hídrica y gaseosa Reduce la erosión y el encostramiento Aumenta la capacidad de retención hídrica Reduce la evaporación Mejora el balance hídrico en general
Químicos	Regula el pH Aumenta la capacidad de cambio catiónico Mantiene los cationes en forma cambiante Forma fosfomatos, quelatos y complejos Provee y mantiene las reservas de nitrógeno Favorece la respiración radicular Favorece la germinación de las semillas Favorece la aparición de micorrizas Regula la actividad macro y microbiana El CO₂ desprendido favorece la solubilización mineral Contrarresta el efecto de toxinas y biocidas Aumenta la actividad enzimática y la biotransformación Activa la rizogénesis y la actividad de la rizosfera Mejora la nutrición mineral de los cultivos
Biológicos	

Fuente: Adaptado de P. Urbano Terrón (1988).

En las siguientes líneas veremos algunos aspectos que relacionan a la materia orgánica con el estado del agua en el suelo.

2.1. Actuación de la materia orgánica sobre las propiedades físicas de los suelos agrícolas y su relación con el estado de agua

Desde el punto de vista físico, el suelo ha de proporcionar un medio adecuado a la germinación de las semillas y al desarrollo óptimo del aporato radicular; debe poseer una buena aireación, y una termicidad estable,

TEXTURA Y COMPORTAMIENTO PROBABLE DEL SUELO

PROPIEDADES	TEXTURA		
	Arenosa	Franco-arenosa	Arcillosa
Permeabilidad	Alta	Media-baja	Baja
Superficie específica	Baja	Media	Alta
Compacidad	Baja	Media	Alta
Temperatura en primavera	Cálida	Media	Fría
Capacidad para almacenar nutrientes	Baja	Media	Alta
Dificultad de laboreo	Media	Más fácil	Más difícil
Capacidad para almacenar agua	Baja	Media alta	Alta
Energía de retención de agua	Baja	Media	Alta

Fuente: Porta *et al.* (1986).

La *estructura*. La ordenación de los componentes minerales del suelo –arenas, limos y arcillas– en unidades de mayor tamaño –los agregados– recibe el nombre de *estructura* del suelo. La estructura describe un estado del suelo variable con el tiempo, mientras que la *estabilidad estructural* es una noción dinámica que define *la resistencia de ese suelo a conservar sus agregados frente a la acción agresiva de diversos agentes externos* (Saña, 1996).

Los agregados presentan distintas formas, tamaños y grados de desarrollo. Estas diferentes arquitecturas implican estructuras que se distinguen por la cantidad, tamaño y comunicación de los poros, y es la compleja geometría de interconexiones la que controla, en gran medida, la penetrabilidad de las raíces, la circulación de gases y del agua, y la capacidad del suelo para retener esta última. La estabilidad estructural depende del contenido y la calidad de la materia orgánica, pero también de otros factores. Cuadro 6.10.

La estabilidad estructural afecta al estado del agua en el suelo mejorando la infiltración y la circulación del agua, la nutrición hídrica de la planta, la disminución de la evaporación y de la compactación.

La acción de la materia orgánica sobre el aumento de la permeabilidad del suelo al agua y al aire, es debida a la influencia sobre la porosidad –sobre todo en los poros de mayor tamaño, ya que reviste parcialmente las paredes de las cavidades– y a su influencia sobre la actividad de la macrofauna edáfica³ y sobre la rizogénesis, lo que permite una mejor infiltración

³ En el caso de las lombrices, el material de sus desechos –vermicompost– contiene una mayor cantidad de materia orgánica, de mayor calidad y más rica en calcio; mejoran la estabilidad de los agregados, con la mejora de la retención hídrica, finalmente también remueven el suelo y originan pequeñas galerías, por lo que, además, tienen un efecto positivo sobre la conductividad hidráulica.

una capacidad de retención hídrica apropiada, junto con un régimen de circulación de agua que, posibilitando un buen drenaje, no llegue a provocar un lavado excesivo. Otros aspectos físicos a considerar son la resistencia del suelo frente a fenómenos erosivos y las repercusiones que pueden tener las prácticas culturales sobre su estado.

Prácticamente todos los requisitos descritos son función de la textura del suelo, del grado de desarrollo de su estructura y de la estabilidad de ésta, siendo imprescindible, para la adecuada dinámica de los mismos, la participación de la materia orgánica.

La *textura*. La fracción mineral del suelo está formada por partículas que, según su tamaño, se clasifican en arena (de 2 a 0,05 mm), limo (de 0,05 a 0,002 mm) y arcilla (menor de 0,002 mm). La textura hace referencia a la abundancia de estas fracciones. Si su proporción es importante, el comportamiento y las propiedades de las partículas minerales vienen fijadas por sus dimensiones.

– La actividad de la fracción granulométrica *arcilla* es primordialmente de tipo químico y surge de su carácter coloidal y de su elevada superficie específica. Esta actividad se muestra en: la capacidad de sus minúsculas partículas para sujetar en su periferia nutrientes esenciales para las plantas, en el hecho de retener energicamente el agua en su superficie formando una fina capa, y en la aptitud para agregarse con la ayuda de ciertos iones, de la materia orgánica y de los carbonatos formando grumos que oscilan entre algunas décimas y varios mm (Saña, 1996).

– El *limo*, al igual que la arena, tiene un papel esencialmente físico relacionado con los espacios libres –poros– que dejan entre sí y por los que circula el agua y el aire. Los limos tienen una capacidad de retención de agua superior a las fracciones arenosas, sin embargo, son fracciones excesivamente finas que pueden ser arrastradas por el agua taponando los poros de mayor tamaño. El limo tiene una ligerísima capacidad para retener los elementos nutritivos.

– Las *arenas*, especialmente las gruesas, son un factor de porosidad y facilitan muy a menudo exageradamente el drenaje, la aireación y el calentamiento del suelo. Pero, en cambio, su capacidad de almacenamiento de agua y nutrientes es prácticamente nula.

Es evidente la necesidad de un equilibrio entre las distintas fracciones para alcanzar un compromiso en las respuestas agronómicas que se derivan de ello. Sin embargo, la interpretación del contenido de las distintas fracciones debe realizarse desde su relación con los parámetros edáficos que interaccionan con ellas, teniendo en cuenta que estas partículas se hallan agrupadas en el suelo formando unidades mayores –*los agregados*– que son los que realmente condicionan el comportamiento textural del suelo y del agua en el suelo. Cuadro 6.9.

FACTORES QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTABILIDAD ESTRUCTURAL

FACTORES	ACTUACIÓN
Textura	La floculación de las arcillas y la unión a partículas de limo y arena da lugar a microagregados—hasta 0,5 mm de tamaño— y a poros texturales. Depende del tipo de arcilla.
Cationes presentes	Ayudan a la floculación de la arcilla, si son cationes divalentes $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ y $\text{Al}^{3+}/\text{Fe}^{3+}$ (en suelos ácidos)— y como cemento de unión entre microagregados, junto con la materia orgánica. Altos contenidos de Na^+ y/o de sales favorecen la dispersión de los agregados.
Materia orgánica	El humus y otros componentes de la materia orgánica—polisacáridos— estabilizan los agregados y los poros estructurales; disminuyen la mojabilidad de los agregados, reducen el encostramiento y la compactación.
Actividad edáfica	La actividad estacional de los animales minadores altera el suelo—galerías y agregación. Exudados procedentes del metabolismo microbiano tienen poder agregante y las hifas de hongos.
Vegetación	La formación de agregados por las raíces se produce por acción mecánica, directamente por las raíces más finas y mediante la liberación de compuestos cementantes.
Manejo	Mediante la acción del laboreo o pisoteo del ganado, los agregados pueden romperse o dispersarse y los poros comprimirse o destruirse—especialmente en suelos muy húmedos o muy secos. Dispersión por riego por aspersión, más riesgo de formación de costra. Las praderas aumentan la agregación y el suelo cubierto también.
Clima	Dispersión y riesgo de formación de costra debidos a la intensidad de la lluvia, disgregación por humedecimiento/desección rápidos—especialmente en suelos arcillosos— y por el movimiento y expansión del agua al congelarse—especialmente en suelos arenosos.

del agua y una mayor retención de la misma en los agregados estables. Por otra parte, la gran hidrofilia de los coloides húmicos hace aumentar la capacidad del suelo para retener agua.

Y aquí debemos incidir en un aspecto importante: el papel jugado por la materia orgánica en la estabilidad de la estructura depende en gran medida de su estado de transformación; por ejemplo, la materia orgánica procedente de restos vegetales y estiércoles contribuye durante más tiempo a la estabilidad de los agregados. Los abonos verdes tienen una acción agregante rápida, intensa y de corta duración, mientras que la turba y los rastrojos no descompuestos protegen al suelo, actuando como un *mulch* y contribuyendo menos a la estabilidad de los agregados y más a disminuir la evaporación y a aumentar la permeabilidad.

3. Gestión agroecológica para la conservación del agua y de la materia orgánica en el suelo

Conservar el suelo no implica solamente evitar su pérdida, implica igualmente optimizar y conservar su potencialidad y su calidad; y el concepto de *calidad* abarca un conjunto integrado de aspectos, relacionados con características inherentes a su dinámica, y con su expresión lúdica y de servicio—paisaje, alimentos de calidad, etc.

Dentro de los parámetros que contribuyen a la consecución de la calidad de los suelos de cultivo, el contenido de materia orgánica⁶ juega un papel fundamental, de hecho, su disminución está relacionada directamente como causa, o indirectamente como consecuencia, con procesos de *degradación* del suelo⁷. Cuadro 6.11.

Es necesario diseñar actuaciones agroecológicas que frenen aquellos procesos que generan la pérdida de la materia orgánica, y es evidente que la forma más inmediata de conservar la materia orgánica—y el agua en el suelo— es evitando la pérdida de la misma por *erosión*.

Si las consecuencias de la erosión del suelo se manifiestan tanto en el lugar en donde se produce como fuera de él—erosión difusa—, los efectos *in situ* son particularmente importantes en las tierras de uso agrícola, donde la redistribución y pérdida de suelo, la degradación de su estructura y el arrastre de materia orgánica y nutrientes llevan consigo la pérdida de espesor del perfil y el descenso de su fertilidad. La erosión reduce también la humedad disponible acentuando las condiciones de aridez (Morgan, 1997).

⁶ El concepto de fertilidad del suelo presenta similitud con el de *calidad del suelo* definido por la Soil Science Society of America como: «la capacidad de una específica clase de suelos para sostener, dentro de un ecosistema natural o modificado, la productividad vegetal y animal, manteniendo o mejorando la calidad del agua, del aire, de la salud y del hábitat» (KARLEN, D. L. y D. E. STROT, 1994).

⁷ El término *degradación del suelo* puede tener más de una acepción; desde el punto de vista naturalista hace alusión a los «cambios producidos por determinados procesos de deterioro en un suelo en relación con un estado anterior o incluso con un estado ideal, es decir, con el del suelo «climax» (DUCHAUFOR, 1984); desde un punto de vista más economista alude a los «procesos que rebajan la capacidad actual y potencial del suelo para producir bienes o servicios» (FAO y PNUMA, 1984).

MECANISMOS DE DEGRADACIÓN DE SUELOS EN AMBIENTES MEDITERRÁNEOS			
Degradación biológica	Eliminación de la cubierta vegetal	Procesos naturales y procesos antropicos: aclareo, cultivo, quema de matorral, pastoreo excesivos.	Prácticas culturales intensivas, nulo aporte orgánico, quema de rastrojos, laboreo excesivo.
	Disminución del contenido en materia orgánica	Prácticas intensivas de manejo de suelo, disminución de la materia orgánica, aumento de biocidas y de fertilizantes minerales.	
Degradación física	Disminución de la biodiversidad edáfica		
	Disminución de la permeabilidad y de la resistencia mecánica del suelo	Laboreo intensivo, nulo aporte orgánico, suelos desnudos, pisoteo: compactación, encostramiento, inestabilidad estructural, erosión.	Prácticas culturales intensivas: abonado mineral en exceso y desequilibrio, agua de riego de mala calidad, disminución de la materia orgánica, otros factores naturales—como agua salada en profundidad, alteración de rocas, lavado lateral.
Degradación química	Exceso de sales		
	Lixiviación de bases	Factores naturales—precipitación, material original—, disminución de la materia orgánica, riego excesivo, suelos no protegidos, fertilización mineral desequilibrada.	Exceso de abonado mineral, fertilización orgánica de escasa calidad, aumento de biocidas, contaminación atmosférica.
Degradación química	Contaminación		

Así pues, las prácticas que hacen referencia a la conservación del suelo van a estar relacionadas con la conservación del agua y también a la inversa. Estas prácticas requieren de actuaciones complejas, que no sólo abarcan el manejo de las limitaciones del suelo y la adecuación de los cultivos, sino el manejo de todo el agrosistema, además deben ser prácticas adaptadas localmente, que incluyan factores sociales para definir las necesidades de conservación y la aceptación de las técnicas de conservación.

La prevención de la erosión del suelo —*erosionabilidad*⁸—, se apoya en medidas agronómicas, en un buen manejo del suelo y en actuaciones mecánicas.

Las medidas agronómicas para la prevención y el control de la erosión van a estar enfocadas preferentemente al mantenimiento de la cubierta del suelo —lo que implica una mejora de la infiltración; al manejo óptimo del mismo, lo que se relaciona con la mejora de la estructura y del desarrollo vegetal —esto implica una mejora en la retención; y los métodos mecánicos que conllevan la modificación de la topografía, el encauzamiento y el drenaje —lo que implica una mejora de la circulación y «recolección» del agua.

Finalmente, el Programa de Acción Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Agrícola Sostenible (PAI-ADAS) de la FAO (1993), propugna como acciones prioritarias para la conservación del agua su utilización eficiente y la ordenación de su calidad. En cuanto a la *eficiencia* en el uso del agua, todas las definiciones hacen referencia a la respuesta del cultivo a su aplicación, procedente de lluvia o de riego (Stewart y Steiner, 1990) y al control del suministro de esa agua⁹.

En relación con la *calidad* del agua, dos aspectos son importantes: la calidad del agua utilizada en agricultura —en relación a la salinización y a la contaminación con biocidas y fertilizantes— y que las actividades agrícolas no deben deteriorar la calidad de las aguas de superficie y subterráneas por contaminación.

La materia orgánica actúa tanto para optimizar la eficiencia —mejorando la infiltración, disminuyendo la evaporación del suelo, aumentando la capacidad de retención de agua, aumentando la rizogénesis, etc.— como manteniendo la calidad del agua —aumentando la biodiversidad del medio edáfico, mejorando las condiciones físicas y químicas, controlando la erosión difusa y mediante la retención directa de los biocidas. Cuadro 6.12.

⁸ La erosionabilidad varía con la textura, la estabilidad de los agregados, la resistencia al esfuerzo cortante, la capacidad de infiltración y los contenidos minerales y orgánicos (MORGAN, R. P. C., 1996).
⁹ Desde un punto de vista más agronómico la eficiencia en el uso del agua usada por un cultivo (*WUE*) se establece como la *relación entre su rendimiento (R) y la evapotranspiración (ET)*. Expresando el rendimiento por unidad de área cultivada y de agua utilizada (kg/Ha/mm). *WUE=R/ET* (LÓPEZ BELLIDO, 1998).

PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL AGUA Y LA CONSERVACIÓN DEL SUELO EN AMBIENTES MEDITERRÁNEOS

Calendario de cultivos	Mejora del calendario de cultivos, ligada a la probabilidad de precipitación estacional. Rotación con cultivares adaptados y de mayor rusticidad. Elección del ciclo y la fecha de siembra idónea. Variación en la densidad de siembra y en la distribución geométrica. Siembra directa. Falsa siembra. Uso de aperos adecuados –grada de pías plexibles, cultivadores. Elección de una rotación de cultivos con alternativas más desherbantes. Barbecho. Utilización de <i>mulching</i> –mallojo. Solarización.
Sistemas de laboreo	No laboreo, laboreo en fajas, bajo cubierta de rastrojos, laboreo reducido, laboreo mínimo. Aumento del aporte de materia orgánica: estiércol, compost, abonos verdes y restos de cultivo. Rotaciones con leguminosas y asociaciones de cultivos –mezcla de cereales, cereal/leguminosa. <i>Mulching</i> –mallojo. Barbecho semillado. Mantener los rastrojos en épocas de riesgo e incorporación al suelo. Cortavientos –bien como cultivo asociado o como setos.
Sistemas mixtos	Mejora de las rotaciones con forrajeras. Mantenimiento de prados naturales mejorados. Aporte orgánico directo por el ganado. Control de la carga ganadera. Cultivos a nivel, cordones a nivel, canales, estructuras de estabilización, cortavientos, terrazas. Respetar la vocación del suelo de cultivo.
Otras prácticas de conservación de suelos	Control del suministro del agua: sistemas de riego adaptados. Cultivos en bandas, trazado de caballos a nivel, surcos interrumpidos o «pocetas», terrazas. <i>Mulching</i> –mallojo. Manejo óptimo del barbecho –blanco o semillado.
Cubierta del suelo	
Fertilización	
Control de «malas hierbas»	
Siembra	

Bibliografía

- ALTERI, M. A. (1995), *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*, Santiago de Chile: CLADES.
- BADÍA, D. (1991), «La materia orgánica en suelos de zonas semiáridas: Caracterización, descomposición e influencia sobre las propiedades biológicas», tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- BOIFFIN, J.; J. KÉLI y M. SEBILLOTTE (1986), «Systemes de culture et statut organique des sols dans le Noyonnais: application du modèle de Hénin-Dupuis». *Agronomie*, 6 (5), pp. 437-446.
- DEMOLÓN, A. (1965), *Principios de agronomía*, tomo I, *Dinámica del suelo*, Barcelona: Omega.
- FAO (1993), «Las políticas de recursos hídricos», en FAO, *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*, Roma.
- FUENTES YAGÜE, J. L. (1996), *Técnicas de riego*, Madrid: MAPA/Mundi-Prensa.
- HARRIS, P. J. (1989), «Ecología de la población del suelo», en *Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russel*, Madrid: Mundi-Prensa.
- HENIN, S. y M. DUPUIS (1945), «Essai de bilan de la matière organique des sols», *Ann. Agron.* 15 (1), pp. 161-172.
- KARLEN, D. L. y D. E. STROT (1994), «A Framework for Evaluating Physical and Chemical Indicators of Soil Quality», en *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*. Soil Sc. Soc. of Am. 35. ASA, Madison.
- LABRADOR MORENO, J. (1996), *La materia orgánica en los agroecosistemas*, Madrid: MAPA/Mundi-Prensa.
- MONNIER, G. (1989), «Le statut organique des sols: indicateur et facteur de fertilité», *Cultivar*, 254, pp. 20-21.
- MORENO LUCAS, F. (1998), «Estado, flujo y ciclo del agua en el suelo», en *Agricultura sostenible*, Madrid: Mundi-Prensa.
- MORGAN, R. P. C. (1996), *Erosión y conservación del suelo*, Madrid: Mundi-Prensa.
- RÉMY, J. C. y MARIN-LAFLECHE (1974), «L'analyse de terre: réalisation d'un programme d'interprétation automatique», *Ann. Agron.* 25 (4) pp. 607-632.
- SAÑA, J., J. C. MORÉ y A. COHÍ (1996), *La gestión de la fertilidad de los suelos*, Madrid: MAPA.
- SSSA (1987), *Glossary of Soil Science Terms*. Madison: Soil Society of America.
- STEWART, B. A. y J. L. STEINER (1990), «Water Use Efficiency», en R. P. SINGH, J. F. PARR y B. A. STEWART (eds.), *Dryland Agriculture. Strategies for Sustainability*, Nueva York: Springer-Verlag.
- URBANO TERRÓN, P. (1988), *Tratado de fitotecnica general*, Madrid: Mundi-Prensa, pp. 345-388.

Segunda parte

MARCO INSTITUCIONAL

CAPÍTULO 7

LAS INSTITUCIONES DE GESTIÓN DEL AGUA EN LAS ZONAS SEMIÁRIDAS

Maya Khelladi
Universidad de La Sorbona, París

El agua es un recurso que limita el desarrollo de muchas zonas del planeta. Más de 1.700 millones de personas no tienen acceso a una fuente de agua potable. Esta situación genera unos 25.000 muertos cada día y es la primera causa de mortalidad en el mundo. En 22 países, situados mayoritariamente en Oriente Próximo y África del Norte, la cantidad de agua disponible no llega a 1.000 m³ por persona y año, nivel considerado como mínimo para abastecer las necesidades básicas según las organizaciones internacionales. Y la desertización afecta a más zonas del planeta cada día.

Cuando el sector agrícola es el más importante en la formación del producto interior bruto de un país, pequeñas variaciones climatológicas pueden, y suelen, tener consecuencias sociales importantes. La irrigación permite mantener o acrecentar las superficies cultivadas así como su productividad cuando la lluvia y los recursos renovables escasean. En muchos países, la intensificación del cultivo agrícola es sinónimo de progreso. Por lo tanto, una media de 80% del consumo de agua en los países en vías de desarrollo se dedica al sector agrícola. Asimismo, el agua es, además del principal factor limitativo del desarrollo de la vegetación, el de todas las actividades humanas en las regiones áridas. Gran parte del desarrollo de numerosos pueblos del Tercer Mundo depende de su gestión del recurso hídrico. Pero en las zonas áridas se trata aún más de supervivencia que de mejora de condiciones de vida.

La escasez creciente de los recursos hídricos, frente al aumento de las necesidades, conllevó cambios socioculturales y económicos importantes. Una gestión inadecuada del agua unida a unas necesidades en alza siempre tiene consecuencias graves sobre el medioambiente y el hidrosistema en particular. La utilización de los recursos hídricos en los países en vías de desarrollo varía en sentido contrario a la cantidad de agua disponible. Así,

cuantos menos recursos convencionales hay, más grande es su tasa de explotación. Asimismo, induce y multiplica las situaciones de despilfarro y contaminación del recurso, así como del entorno y erosión de los suelos fértiles. Las lluvias, escasas pero torrenciales, causan entonces inundaciones, pérdidas económicas y, al quedarse encharcadas, se contaminan. Al perder sus tierras, los campesinos suelen ir a buscar trabajo a las zonas urbanas, ya agobiadas por el paro y la pobreza, perdiendo así la capacidad de autoabastecerse y escapar de la miseria. Estos déficits de agua, a menudo provocados, tienen también repercusiones sobre los otros sectores socioeconómicos.

Nuestro objetivo consistirá en intentar analizar las diferentes instituciones de gestión del agua en zonas áridas, averiguar cuál es su grado de adecuación con la senda de sostenibilidad y cómo acercarse a él.

Los hidrosistemas son ecosistemas caracterizados por la existencia del agua como elemento integrador; los ríos, los lagos, los acuíferos y las zonas costeras son hidrosistemas. La vida que se desarrolla en su entorno depende de la cantidad y calidad del agua. Todos los elementos que los constituyen forman una misma entidad, un mismo sistema ecológico. De modo que la reproducción de estos hidrosistemas es posible cuando todas las relaciones existentes entre sus elementos están integradas en su gestión y, por consiguiente, protegidas. Es decir, existe una gestión integrada cuando todas las características del recurso, así como sus utilizaciones, se tienen en cuenta en los procesos de decisión.

La noción de política sostenible del agua conlleva la necesidad de una gestión conjunta del agua con los otros recursos naturales, y la idea de continuidad en el tiempo, la importancia de preservar el recurso para las generaciones futuras y de no malgastarlo a costa de aquéllas. La puesta en marcha de una política tal significaría mejorar las condiciones sanitarias, ambientales, económicas y sociales de vida en numerosas partes del mundo. Resolver el problema de las relaciones entre el hombre y el agua constituye un paso más hacia el desarrollo sostenible. Una distribución concertada del recurso hídrico puede evitar los conflictos de uso, así como favorecer el desarrollo social y económico. Y una gestión eficaz, incluyendo el control de la demanda, puede traducirse en importantes economías de agua a largo plazo. La explotación sostenible del agua necesita una gestión global y una planificación dinámica que reconozca la interdependencia y la importancia de los elementos que lo constituyen y que influyen sobre su calidad. El desarrollo sostenible supone que la gestión del agua es inseparable de la de otros recursos naturales y conlleva la noción de continuidad en el tiempo ya que debe de tener en cuenta a las generaciones presentes y futuras.

La gestión del agua se hace en el ámbito de las instituciones especializadas o multisectoriales. Una institución es un acuerdo entre dos personas o más que se impone a un grupo mayor de individuos. Es un conjunto de

formas o de estructuras establecido por la ley o la costumbre, dependiendo del derecho público, para la satisfacción del interés colectivo. Las instituciones pueden tener diversas apariencias. Según los países, la gestión del agua, que a menudo se reduce a la gestión de las infraestructuras hidráulicas —lo que significa aumentar la oferta— depende de sociedades públicas o privadas, administraciones nacionales o internacionales, etc.

Todas las teorías económicas incluyen las preocupaciones medioambientales. Pero las posibilidades de análisis que pone a nuestra disposición la economía institucional son aquí más interesantes y amplias al ofrecer un marco metodológico al estudio de estas instituciones, gracias a la importancia que da a los procesos históricos y las formas institucionales que caracterizan a un país. Asimismo, las teorías que propone esta escuela se desprenden de la estática comparativa que caracteriza a los economistas neoclásicos abriendo el campo de investigación a los fenómenos medioambientales y socioculturales. Las actividades económicas también influyen sobre su entorno natural, institucional y social. La adopción por esta escuela del principio del evolucionismo es lo que le permite tener en cuenta las transformaciones irreversibles tanto cuantitativas como cualitativas del entorno, y las evoluciones y el funcionamiento de las instituciones. Además, la importancia que da la colaboración multidisciplinaria facilita la comprensión de la complejidad de los procesos de la naturaleza y de sus relaciones con la esfera socioeconómica. El estudio de la realidad socioeconómica existente alrededor del modo de gestión del agua puede ser integrado entonces en lo que ciertamente forma un mismo sistema. Los conceptos de *homo economicus* y de óptimo tampoco son válidos ya que la información no es gratuita ni accesible. Las preferencias de los individuos dependen de su entorno social y sus decisiones poco tienen que ver con la racionalidad substancial neoclásica. Por lo cual el mercado no es la forma más eficaz de coordinar las decisiones o de gestionar los recursos naturales. El modelo de racionalidad limitada propuesto por Simon resulta entonces más relevante. La escuela institucional también rechaza la evaluación monetaria como método único de valoración y, consiguientemente, los precios como único método de valoración y de regulación de los bienes públicos. Además, el agua tiene un valor para la sociedad que supera los intereses individuales a corto plazo. Y la elasticidad de una parte de la demanda a los precios es mínima. Es imposible considerarla únicamente como un bien económico clásico con un precio que deriva de su escasez y la utilidad que ofrece. El conocimiento del reparto de los derechos de propiedad y de uso del recurso, pero igualmente de los matices sociales y culturales que estructuran y caracterizan cada caso, nos permitirán entender mejor cómo, a su vez, se reparten los costes y beneficios de la explotación y el uso del agua. Los primeros en integrar la dimensión ecológica en el análisis institucional han sido Dietz

y Van der Straten¹. Aunque el medioambiente no constituye el único eje de la economía institucional, ésta también tiene en cuenta los efectos de retroacción, multidimensionalidad e irreversibilidad que caracterizan a los procesos medioambientales. Y, de la misma forma, las relaciones entre las «tres esferas, económica, ecológica y social»² que evolucionan de forma conjunta, son aquí integrados. El análisis de las instituciones de gestión del agua, de su evolución y de sus relaciones con las esferas social y medioambiental, puede, por lo tanto, integrar la metodología institucionalista.

La situación de escasez lleva a nuevos modelos de técnicas agrícolas y a formas de instituciones de gestión del agua particulares, a fin de adecuar las necesidades de las poblaciones y la disponibilidad del recurso. Pero todas las formas de instituciones existen en los países en vías de desarrollo con zonas áridas. Se dividen en dos grandes grupos: las primeras han sido creadas siguiendo sólo consideraciones políticas, socioeconómicas o jurídicas, y las otras dependieron en primer lugar del tipo de hidrosistema y su primer propósito ha sido su integración en este último. Por tanto, la consideración de la escasez del recurso no siempre ha estado en el origen de la elección de la primera categoría de instituciones. Veremos estas instituciones en primer lugar. Éstas reagrupan las tradicionales, que provienen del derecho consuetudinario, las sociedades hidráulicas, las empresas públicas o privadas, así como las administraciones. Las instituciones de gestión del agua son, en los países en vías de desarrollo, en su mayoría sociedades estatales o administraciones públicas. Por lo tanto, el estudio a través de algunos ejemplos de la gestión pública del agua en esta tipografía es más extenso que las partes dedicadas a las otras formas de instituciones. En segundo lugar veremos los organismos de fomento y los de cuenca, que constituyen el primer paso hacia una gestión ecológica, social y económicamente sostenible de los recursos hídricos.

1. Instituciones no integradas al hidrosistema: los factores socioculturales, políticos y jurídicos generan la institución de gestión del agua

Este tipo de institución no tiene en cuenta en su funcionamiento el hidrosistema en su totalidad. Existen cuando las comunidades campesinas están organizadas en torno al agua localmente o provienen de las decisiones de los poderes públicos.

¹ Para más precisiones, ver FROGER, G. (1993), «Éléments pour une théorie institutionnaliste de l'environnement», *Cuadernos del C3E*, 17.

² PASSET, R. (1979), *L'économie et le vivant*, París: Petite Bibliothèque Payot.

1.1. Las instituciones tradicionales

En numerosas regiones la gestión del agua es de primera importancia para la supervivencia de sus poblaciones; asimismo, las sociedades han desarrollado un conjunto de reglas que les permite gestionar los pozos o las acequias y repartir el agua entre sus miembros. Cada uno tiene un papel preciso que cumplir y en cumplimiento de su deber recibe la cantidad de agua que le corresponde. Toda la población asegura por su gestión del agua su propia reproducción social, económica y política. Asimismo, adecuan su utilización del agua a sus usos y costumbres, estableciendo reglas que constituirán la institución de gestión del recurso hídrico. El ejemplo de las sociedades organizadas en torno a los *qanats*³ en Irán, que siguen funcionando hoy después de más de 2.500 años de existencia, demuestra la importancia de tales reglas. En otros lugares, como sucede en el norte de Tanzania, el mantenimiento de las redes hidráulicas es un deber sagrado a cargo de todos y su cumplimiento es controlado por un consejo religioso compuesto por ancianos. Asimismo, la institución de gestión del agua puede provenir de la costumbre o estar constituida por las sociedades hidráulicas. El derecho consuetudinario cambia según la historia social y cultural de cada pueblo. A veces se solapan unos a otros como, por ejemplo, este derecho con el derecho islámico.

1.1.1. Las instituciones que provienen del derecho consuetudinario

Lo consuetudinario y el tipo de derecho que constituye varían en cada región según el pasado sociocultural, las condiciones climáticas y el tipo de hidrosistema. Mientras la geografía condiciona el acceso al recurso, el clima árido y el crecimiento de la población revelan la intensidad de las necesidades. El derecho originado por la costumbre se encarga de un número importante de aspectos de la vida cotidiana como son el régimen de propiedad, los derechos de cultivo, de pasto y de pesca, y los de los regantes sobre el agua. Al regir las asociaciones de regantes también lo hace con las sucesiones, las redistribuciones y los conflictos siguiendo el interés de la colectividad y adaptándose a las situaciones y a las relaciones sociales. Generalmente, las reglas de funcionamiento se transmiten, como es el caso de muchas cofradías, oralmente. En estas zonas áridas, el Derecho varía según la escasez de agua. También cambian las relaciones entre propiedad del agua y de la tierra. La ausencia de reglamentación es la señal de que hay abundancia de agua.

³ Los *qanats* son túneles construidos bajo montañas y que traen el agua desde los acuíferos por gravedad hasta los campos de cultivo.

a) La gestión del agua en el valle del Draa

Como en todos los países musulmanes y especialmente en el Magreb, el Derecho Islámico se ha sumado al consuetudinario. El primero tiene sus raíces en el Corán, la Sunna⁴, la jurisprudencia y los consensos entre los miembros de una misma comunidad. El principio básico es la libre disposición del agua como bien común. Este principio está codificado en dos derechos fundamentales: el derecho de la sed que otorga a cada uno la posibilidad de beber tanta agua como necesite y dar de beber a sus rebaños. Los lagos y los ríos son *res nullius*; sin embargo, las pequeñas fuentes de agua pueden ser privadas; sólo en el caso de que el que quiera el agua tenga dinero, se le puede pedir una compensación. El segundo principio es el derecho de irrigación que tiene cada uno para regar sin restricciones cuando el agua pertenece a la comunidad, pero sin malgastarla. Este último derecho puede ser privatizado bajo ciertas condiciones. Asimismo, los regantes situados río arriba pueden coger tanta agua como quieran, sean cuales sean las necesidades de los que están situados río abajo. Pero, para que no haya uso indebido, la altura del agua almacenada no debe superar la altura de sus tobillos. Y el que construye un pozo es propietario del agua subyacente, independientemente del propietario de la tierra donde se encuentra. En el Sahara el agua pertenece al que la descubre sin vínculo alguno con la propiedad del suelo. Después, puede ser objeto de transacciones, que serán registradas entonces por las autoridades de la institución.

b) Las técnicas hidráulicas

Las condiciones climáticas son difíciles para los cultivos en el sur de Marruecos, así como en todas las regiones del sur del Magreb. Por tanto, ha sido necesario el desarrollo de técnicas agrícolas e hidráulicas especiales y de un conjunto de reglamentos que rigen la propiedad y el uso del agua. Asimismo, se siguen encontrando embalses y redes de abastecimiento subterráneo y norias. Los métodos de abastecimiento utilizados no están demasiado perfeccionados; sin embargo, la institución es muy sutil. El valle del Draa se caracteriza por una importante red hidrográfica. Está constituido por seis oasis y una red de 89 acequias. El regadío, y consistentemente la vida del oasis, se asientan en la gestión de los acuíferos. Ésta es posible gracias a la construcción de acequias, principal técnica que permite colectar el agua, transportarla y distribuirla a las zonas de cultivo.

⁴ La Sunna es el conjunto de hechos y palabras del Profeta que se recogieron tras su muerte.

Los regantes situados en el primer tramo de la acequia tendrán más agua pero menos tierras y serán los únicos que podrán regar durante el verano. Para moderar los conflictos, las tierras situadas a cada lado de las acequias reciben agua alternativamente, y el agua excedente de estas zonas se dirige a las situadas río abajo. Mantener el equilibrio entre regadío y drenaje es aquí muy importante. Por tanto, una segunda red de drenaje existe conjuntamente con la de regadío. El agua es transportada hacia los pastos o los *chotts*⁵. El agua se evapora y la sal es recuperada. Hoy, la multiplicación del uso de motores para bombeo ha acrecentado el del agua, y las redes de drenaje no han sido suficientes para evacuar el agua de riego. Ésta se quedó estancada formando charcos y la sal permaneció en las tierras de cultivo agravando la erosión y esterilizando los suelos.

c) Las instituciones locales de gestión

En 56 de las 89 acequias, la propiedad del agua es privada e independiente de la de las parcelas. Estas propiedades se adquirieron porque los propietarios participaron en la construcción de las acequias. Después hubo intercambios, de ahí la situación actual. Cuando es propiedad de la comunidad, el derecho al agua va ligado con la propiedad de la tierra. Los turnos de agua son organizados según la cantidad de agua que puede transportar la acequia y el número de usuarios. El agua es medida en tiempo o caudal de riego de forma muy precisa. Éstos nunca son inferiores a seis horas. Para una mejor igualdad en el reparto y un riego regular, éste es programado alternativamente de día o de noche. Cuando se introdujeron los motores, se siguió con el mismo sistema de reparto. El resto de las acequias son de propiedad común. Toda transacción sobre la tierra conlleva la del agua correspondiente. Cada usuario recibe agua cuando llega su turno. Los que poseen el derecho de su uso pueden cederlo. Todo está consignado en las memorias. Para asegurar el buen funcionamiento de los dos modos de reparto, la comunidad del agua otorga el control y la vigilancia a un acequero. También está encargado de arbitrar entre los conflictos, de los trabajos de mantenimiento y de asegurarse que el reparto no sea desigual.

El derecho al agua y los trabajos de mantenimiento, sobre todo de las redes de desagüe, dependen de la posición social de cada uno en la comunidad. Aquí la sociedad es jerarquizada y el sistema técnico de abastecimiento contribuye a mantener el conjunto de las reglas de gestión. La apropiación de los factores de producción divide en tres categorías a los

⁵ Lagos salados.

actores: los religiosos, los árabes y los beréberes, y los antiguos esclavos. Un 15% de las familias no tiene posibilidad de acceso al agua. El 54% de los propietarios de campos de cultivo posee el 28% de los derechos de agua. Y el 11% de los propietarios más ricos tiene el 41% de los derechos de agua. Los propietarios religiosos disponen del 33% de los derechos de propiedad o uso del agua. Los propietarios árabes y beréberes tienen acceso al 47% de los derechos de agua. En cuanto a los antiguos esclavos, de los cuales sólo el 32% son propietarios, les corresponde el 18% del agua. Son los antiguos esclavos los que poseen el menor número de tierras y de derecho al agua distribuida. Por lo tanto, es una minoría la que dispone aquí del principal factor de producción. La desigualdad en el acceso al agua no es comparable con la de los otros dos factores de producción, la tierra y las palmeras⁶, pero también existe a la hora de repartir el trabajo de mantenimiento entre los diferentes miembros de la comunidad. Son los antiguos esclavos los que tienen que participar en los trabajos más difíciles, mientras que los religiosos pueden pagar a otros para que lo hagan en su lugar. Además, el acequero proviene en general de una familia poderosa, que ve así aumentar sus dotaciones en agua porque todos le pagan con derechos de agua. Aquí, el derecho consuetudinario ha generado una gestión eficaz pero desigual del agua de los acuíferos.

La costumbre define los derechos y deberes de cada uno sobre la tierra y el agua, y de ello depende el modo de gestión. El orden social que instituye va a determinar la forma de la institución que gestiona el recurso hídrico. Este tipo de gestión es sostenible económica, ecológica y socialmente, pero sólo a nivel local.

1.1.2. Un ejemplo de sociedad hidráulica, la gestión del Nilo en Egipto

Las sociedades hidráulicas, además de existir como una forma de organización en torno al agua, también tuvieron como objetivo la lucha en contra de las inundaciones, como ha sido el caso del Nilo, el establecimiento y el control de la irrigación o la necesidad de enfrentarse a una creciente presión demográfica. Se caracterizan por un doble sistema de poder: en la cúpula, un Estado fuerte que decide, planifica y financia la construcción de las grandes obras y establece los derechos del agua y, en la base, comunidades campesinas que participan con su trabajo y sus impuestos en la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras. Aquí es la escasez del recurso la que requiere un modo de gestión centralizado y la participación de todos. La supervivencia del pueblo egipcio, desde los tiempos

⁶ Estas permitían obtener tradicionalmente casi todo lo necesario para la vida: dátiles, madera para la construcción y combustible para el fuego.

más remotos, ha dependido del amaestramiento del Nilo y sus desbordamientos, única fuente de agua en un país donde las precipitaciones son casi inexistentes. El objetivo siempre fue aprovecharlos al máximo, inundando, de forma controlada, la mayor superficie de tierra posible.

a) La institución de gestión

La institución encargada de las aguas del Nilo debía de ser capaz de organizar el censo de la población activa, elegir las pautas de contribución de las diferentes clases sociales, así como organizar su movilización, cobijo y desplazamiento. Las más altas autoridades dirigen las obras, construyen las infraestructuras de irrigación y organizan la distribución del agua. Tenían que ser capaces de contabilizar tanto las necesidades de la población como los gastos correspondientes y los medios económicos requeridos. Las decisiones se tomaban en el ámbito más elevado de la escala social. Las fases de expansión y regresión de la sociedad egipcia siempre estuvieron unidas a la capacidad de sus dirigentes para gestionar las inundaciones del río. Estos delegaban en sus funcionarios la recogida de información sobre la población y la altura del Nilo. Fue así como se creó una nobleza en las provincias que dominó a toda la población. El Estado se identifica con la persona del soberano. Es él quien garantiza el acceso al agua y a la tierra que le pertenecen en su totalidad. Las comunidades campesinas tienen el usufructo de las parcelas mientras pagan los impuestos y contribuyen con su trabajo⁷ en la construcción y el mantenimiento de las redes de irrigación y drenaje, en caso contrario, las tierras que cultivan y sus bienes se confiscan. Nunca se les permitió organizarse para autoabastecerse e independizarse. La capacidad de organización y la jerarquía que este tipo de organización requiere, hacía necesaria la existencia de modos de coerción. El cumplimiento por el poder central de sus funciones hidráulicas era entonces el fundamento mismo de su legitimidad.

En la sociedad egipcia del siglo XVIII, siguen presentes igualmente, las tres categorías de protagonistas: el gobierno, sus delegados locales y los campesinos. Firman un contrato: el *iltizam*, en el cual el gobierno cede de forma temporal sus tierras y delega sus poderes en cada aldea a un funcionario, el *multazim*. Éste debe pagar con antelación a las autoridades los impuestos que los campesinos le deben antes de recaudarlos. Los agricultores reciben tierras si han pagado sus impuestos el año anterior y si han participado en el mantenimiento de diques. Los impuestos son generalmente pagados con parte de las cosechas que son guardadas en depósitos. Los tra-

⁷ Se exigían un hombre por familia y 45 días de trabajo cada año.

bajos de interés colectivo no compiten con los trabajos agrícolas. Son indispensables porque si un dique se rompe todos los agricultores sufren las consecuencias. En contrapartida, el «maestro de las tierras irrigadas», es decir, el Estado, garantiza que la tierra recibirá agua y será protegida de las inundaciones indeseables. Al principio del siglo XX, los principales protagonistas son los campesinos. Las diferentes instituciones siguen garantizandoles un acceso al agua y a la tierra que, a pesar de ser desigual, les permite evitar toda revuelta social. Los turnos de agua entre los agricultores siguen un orden de parentesco, de vecindad o de afinidad. Los robos son poco frecuentes. Las parcelas están separadas las unas de las otras, lo que reduce la posibilidad para un mismo hombre de tener a su disposición muchas tierras de cultivo. Asimismo, la solidaridad entre los agricultores puede seguir siendo importante. Los campesinos sin derecho al agua dependen de los funcionarios, y aunque el acceso al agua, bien público, no puede serles rehusado, tienen que someterse a las servidumbres colectivas definidas por la ley. El bombeo de agua de los acuíferos completa el del Nilo. Los agricultores también crían ganado para reemplazar la fertilización por los sedimentos que traía de forma natural el río antes de la construcción del embalse de Asuán. La unidad, la continuidad y, sobre todo, el carácter único del río Nilo como fuente de agua han contribuido fuertemente a la relativamente precoz⁸ centralización de su gestión. Así, a pesar de los grandes cambios acontecidos en la cúpula del país, esta gestión se ha mantenido en el tiempo mientras las reglas establecidas, los derechos y deberes de cada protagonista, no han cambiado.

Existen en los países en vías de desarrollo una multitud de técnicas de extracción del agua y de regadío. Sin embargo, las únicas que se siguen utilizando hoy son las que han estado acompañadas de reglamentos de organización sociales sólidos. Bromler, citado por Sheridan⁹, afirma que «las obras de ingeniería civil con reglamentos poco precisos sobre la distribución del agua y el mantenimiento del sistema no son suficientes», para que la gestión perdure tiene que existir un reglamento definido y aceptado por todos. La sostenibilidad ecológica no es garantizada porque aquí no hay una gestión integrada en la escala del hidrosistema. La sociedad hidráulica egipcia ha creado una organización social capaz de racionalizar y optimizar el uso del recurso. Pero el esfuerzo era invertido en la gestión del sistema técnico de abastecimiento del agua y no en la gestión del agua como recurso.

⁸ Éste no ha sido siempre el caso. Ver DE SAINTE MARIE, C., «États et paysans dans les systèmes hydrauliques de la vallée du Nil», *Études Rurales*, julio-diciembre de 1989, p. 60.

⁹ SHERIDAN, D. (1985), *L'irrigation, problèmes et dangers, l'eau contre la faim*, París, L'Harmattan, p. 120.

1.2. Las instituciones procedentes del poder público: el ejemplo argelino

El agua es a menudo un recurso estratégico de primer orden en muchos países en vías de desarrollo, por lo que los poderes públicos se han encargado de la gestión de este recurso. Las instituciones tradicionales se han modificado profundamente con el nacimiento de los Estados «modernos». Asimismo, las comunidades tradicionales perdieron sus prerrogativas frente a los nuevos dirigentes. El papel de estos Estados ha sido el de definir planes de desarrollo de la gestión del recurso y de instituirlos. También han creado un marco jurídico, reglamentario y administrativo adecuado. La importancia de la gestión pública en el sector del agua tiene diferentes explicaciones. En primer lugar, el desarrollo del abastecimiento de agua necesita inversiones importantes a largo plazo, condiciones que sólo los poderes públicos pueden afrontar. Además, el agua tiene una importancia particular como bien colectivo que responde a necesidades sociales. La gestión de los recursos hídricos también significa proteger a las poblaciones de las inundaciones o de las enfermedades hídricas. Dejar la distribución y la gestión en manos del sector privado podría impedir su uso a ciertas categorías socioeconómicas o sectores no lo suficientemente rentables. Los múltiples usos generados por el agua, regadío, generación de energía, abastecimiento urbano o usos recreativos «complican la toma de decisiones sobre la tarificación y la asignación del recurso¹⁰». Tal hecho está en el origen de los diferentes tipos de instituciones públicas, de la más descentralizada a la más autoritaria. Es decir, de las cooperativas de gestión a una gestión ministerial. En algunos casos extremos, el recurso hídrico es directamente controlado por la cúpula del poder.

En Argelia, el clima varía según las regiones: mediterráneo húmedo o seco en el norte y árido en la mayor parte del país. Casi todos los regadíos, el 60% del consumo de agua, se sitúan en los valles fértiles del noroeste, donde se ubica el río más importante del país, el Chelif. En esta región el clima es semiárido. Las lluvias alcanzan menos de 400 mm y una gestión sostenible de los acuíferos, superficiales en su mayoría, no permitirían ni siquiera satisfacer las necesidades básicas¹¹ de la población de la región. El ejemplo argelino hasta el final de los años setenta es el de una gestión centralizada sólo dedicada al crecimiento económico. La política argelina era entonces la de la industrialización. Por tanto, era el todopoderoso Ministerio de Industria quien decidía, con el de Planificación, las necesidades del sector agrícola e hidráulico en productos manufacturados. Según

¹⁰ Banco Mundial (1994), *Gestión de los recursos hídricos*, Washington: World Bank, p. 30.

¹¹ La tasa de renovabilidad de los acuíferos es aquí de 90 hm³ al año, lo que representa 35 m³ por persona, mientras la satisfacción mínima de las necesidades básicas correspondería a 1.000 m³ por persona y año.

el propio ministro de Industria de entonces: «el agua y la agricultura vendrán después de [la industria], la [cuestión] hidráulica no es nada, sólo una responsabilidad de gestión»¹².

1.2.1. Las instituciones

Oficialmente, el Ministerio de Industria es responsable de la gestión del conjunto de los recursos naturales, hasta la creación del Ministerio de la Hidráulica. Asimismo, era el encargado del funcionamiento de los embalses y de la distribución del agua a los Sindicatos de Gestión de los Perímetros Irrigados. Los embalses eran construidos y gestionados por una dirección del Ministerio de Obras Públicas y Fomento, al igual que la gestión de las pequeñas y medianas infraestructuras hidráulicas dependían del Ministerio de Agricultura hasta el fin de los años sesenta. La creación en 1970 de una Secretaría de Hidráulica ha sido más una autonomización de la dirección de Hidráulica del Ministerio de Agricultura que una voluntad de reforma de este sector por el Estado. La extracción y explotación del recurso incumbe a una empresa pública. Los objetivos decididos en el plan 1970-1974, sobre todo de construcción de embalses, son demasiado ambiciosos y costosos. Es en 1977, con la creación del Ministerio de Hidráulica y de Fomento, cuando nace la política hidráulica argelina, basada en la gestión de las obras hidráulicas. Este ministerio se ocupa también del fomento y de la protección del medioambiente. Un Comité Nacional de los Recursos Hídricos fue creado en 1980 para acabar con las situaciones conflictivas y de competencia por el agua, pero nunca funcionó. El mismo año, al Ministerio de Hidráulica se le otorgó todo el conjunto de prerrogativas sobre la gestión de los recursos hídricos.

En 1983 se promulgó una ley sobre la protección del recurso hídrico y se adoptó un código del agua. Este último se propone promover un uso racional y planificado para satisfacer mejor las necesidades sociales y económicas. También quiere que el recurso sea protegido de la contaminación, el despilfarro y la sobreexplotación. En tercer lugar, pretende prevenir todos los efectos negativos. La multiplicación de empresas públicas, instituciones y organismos encargados de uno u otro aspecto de la gestión, o de ejercerla a nivel local, regional o nacional, sigue siendo la política del país. Los ayuntamientos son los encargados del abastecimiento de agua potable, pero pueden ceder esta responsabilidad a empresas privadas. Algunas de estas instituciones y organismos dependen del Ministerio del Interior, otros del de Agricultura o del de Fomento. Muchos de ellos no dispo-

¹² Belaid Abdeslam fue ministro de Industria de la Energía y Primer Ministro en un período más reciente.

nen de los medios necesarios para llevar a cabo su misión. En 1990, las autoridades deciden la creación de Planes de Ocupación de los Suelos y Planes de Desarrollo de Fomento y de Urbanización con vistas a limitar las construcciones urbanas sobre las tierras agrícolas. El Ministerio de Hidráulica es transformado en una dirección del Ministerio del Equipamiento y Fomento y la Dirección General del Medioambiente depende del Ministerio del Interior. La política del agua sigue siendo la de la gestión de las obras hidráulicas, sectorial y fragmentada. En enero de 1995, después de meses de trabajo en colaboración con todos los sectores de investigación, se decide la creación de Agencias y Comités del Agua, equivalentes a los organismos de cuenca españoles o a las agencias de cuenca francesas. Sin embargo, en 1998 estas instituciones todavía no existían.

1.2.2. La gestión del recurso hídrico

La extensión de las zonas de regadío en Argelia se debe principalmente a las construcciones de pequeñas y medianas obras hidráulicas. Asimismo en Argelia a una evolución de las técnicas hidráulicas utilizadas. Este desarrollo se debe al aumento de los precios de las frutas y hortalizas, a la demanda creciente de estos productos y a unas tecnologías disponibles a precios más asequibles. Por lo tanto, las inversiones necesarias son rápidamente recuperadas con los beneficios generados. Asimismo, el hecho de que el sector de la agricultura privada, abastecido por pequeñas y medianas obras hidráulicas, no se benefició de ninguna ayuda o inversión estatal hasta hace pocos años, no fue un factor decisivo para acabar con ella; aunque sí lo fue para impedir su generalización. La construcción y el mantenimiento de estas infraestructuras siempre han estado a cargo de los agricultores. La otra razón que permite hoy su desarrollo son las reformas emprendidas en materia de devoluciones de las tierras nacionalizadas a sus propietarios. La Ley promulgada en agosto de 1983 prevé que cada persona que cultive tierras no productivas hasta entonces, generalmente pertenecientes al Estado, será su propietaria si produce cultivos en menos de cinco años. Así, los agricultores podrán seguir labrando sus parcelas sin sentirse inseguros frente a leyes cambiantes.

1.2.3. La agricultura tradicional

Las exploraciones agrícolas privadas, *melk*, se autoabastecen gracias a pequeñas y medianas infraestructuras hidráulicas que han desarrollado de forma tradicional. Esta explotación privada se suma a una gestión colectiva de los cultivos. Asimismo, para no perjudicarse unos a otros, los cultivos y

los pastos son coordinados entre todos los agricultores. Según la disponibilidad del agua, los cultivos pueden ser intensivos o no. En estas tierras se cultivan árboles frutales al mismo tiempo que cereales u hortalizas. Cuando la tierra no es propiedad privada, *arch*, su uso pertenece a la comunidad pero se transmite de padres a hijos con la obligación de cultivarla. Cada uno tiene que aportar una cierta cantidad de trabajo a la comunidad, en general, manteniendo las infraestructuras y cultivando para los que no tienen tierra. La agricultura tradicional se basa en los cultivos de cereales de invierno, barbecho y la cría de ganado. Alternando con el barbecho, los cultivos de cereales favorecen el reposo de suelos generalmente frágiles y propician pastos para alimentar los rebaños. Pero, sobre todo, son una especie que tiene relativamente pocas necesidades de agua. Los cereales son cultivados en las zonas más fértiles, y en los valles donde se pueden beneficiar de la mayor cantidad de agua y de los sedimentos que se depositan. La variedad de los cereales cultivados permitía cubrir las necesidades básicas. Las rotaciones con los barbechos son generalmente bianuales. También se cultivan en las mismas parcelas ciertas especies de árboles como olivos, almendros, castaños, viñedos o higueras en las regiones semiáridas por las reservas de agua que almacenan en su biomasa y porque tienen largas raíces que les permiten abastecerse en acuíferos situados fuera del alcance de las técnicas tradicionales. Al mismo tiempo, los árboles representan una inversión a largo plazo que permite alimentar al ganado, propicia madera y sombra, protege los cultivos del sol y mantiene los suelos. Para que no redujeran las superficies de cultivo, eran plantados al límite de las parcelas. Asimismo, además de estar más protegidos en caso de sequía, los campesinos aprovechan de la mejor forma posible las zonas de desnivel. Los pastos se sitúan en las zonas periféricas que no pueden ser cultivadas por estar generalmente erosionadas. Por la noche, se lleva a los rebaños sobre los barbechos para transferir la fertilidad a los futuros cultivos de cultivo mediante el estiércol. Además, estos rebaños representan una fuente de ingresos inmediata en caso de dificultad o para ocasiones especiales. Las hortalizas se cultivan en huertas situadas al lado de las casas alternando con cultivos permanentes. Éstos aportan así más variedad en el día a día y seguridad en cuanto al abastecimiento. La biomasa producida por los desechos de las casas sirve aquí de fertilizante. Estas «huertas-jardines» son altamente productivas.

La corta duración de las rotaciones entre los cultivos y el barbecho impide una producción de biomasa suficiente para la reproducción de la fertilidad y el almacenamiento natural del agua. Por esta razón, además de utilizar al ganado, los campos eran labrados de manera superficial para que pudieran almacenar materias orgánicas y enriquecerse. Asimismo, los suelos se preservaron, permitiendo satisfacer las necesidades de la población durante el tiempo que duró esta organización en los cultivos. Los colonos

pudieron, cuando se apoderaron de las tierras de cultivo, producir cosechas durante varios años sin dejarlas en barbecho y sin que los rendimientos bajasen. La complementariedad en el uso del espacio y el cuidado aportado al uso de los recursos favoreció la supervivencia de estas formas de cultura.

1.2.4. Las nuevas formas de agricultura privada

Estos cultivos se sitúan en regiones de la costa argelina, cerca de grandes núcleos urbanos o turísticos, como Staoueli, Collo o Tipaza o siguen siendo tradicionales o producidos por agricultores que practican el pluriempleo como sucede en los valles de todo el país o en algunas palmerías del desierto. Zonas que nunca fueron cultivadas lo son hoy en día. Ante la proximidad de un río o, situación más frecuente, de un acuífero y a pesar de las lluvias escasas, aunque concentradas en el tiempo y devastadoras, el clima mediterráneo o semiárido es más fresco gracias a las influencias del mar. Tradicionalmente el riego se efectuaba por inundación y el agua era traída por gravedad a través de sistemas de canales a partir de pozos o ríos. El riego por aspersión es más reciente. Las superficies cultivadas son pequeñas, de menos de una hectárea a varias decenas de hectáreas. Las zonas de regadío son menos extensas que lo que la teoría prevé debido a la creciente escasez de agua en las zonas urbanas cuyo abastecimiento es prioritario. Al no tener acceso a las grandes infraestructuras de abastecimiento estatales, estos agricultores se ven obligados, cuando no tienen acceso directo a un hidrosistema, a comprar el agua, lo que implica costes muy por encima de lo que deberían, o riegos con aguas residuales. La mano de obra está constituida por los miembros de la familia en el caso de cultivos tradicionales o de jornaleros cuando son especulativos. Las especies cultivadas siguen siendo muy diversas y las mismas que en los «jardines-huertas» tradicionales: frutas y hortalizas. Los rendimientos son más altos que los que consiguen las cooperativas agrícolas estatales. Los precios que llegan a alcanzar frutos como los plátanos, cuya demanda es muy elevada, las plantas ornamentales y las hortalizas, los convierten en productos altamente especulativos y fuera del alcance de una gran parte de la población. Por tanto, ésta no es la solución para reducir el déficit alimentario. Los propietarios de estos cultivos son tradicionalmente agricultores, que invierten importantes cantidades de trabajo, o ciudadanos que invierten su capital en un sector que produce importantes beneficios. Asimismo, los gastos en motores de bombeo, plástico y camionetas son rápidamente recuperados.

Un ejemplo de agricultura especulativa lo constituyen los productores de plátanos en Tipaza, ciudad turística situada a 70 km de Argel.

J. J. Pérennès en *L'eau et les hommes au Maghreb*¹³ describe la experiencia de los que fueron los primeros en cultivarlos: tres funcionarios del Ministerio de Agricultura. Consiguieron ayudas financieras y técnicas, sembrando una primera parcela de 0,7 hectáreas. Sobre una estructura metálica de 6 metros instalaron el invernadero. Gracias a un ventilador y a la calefacción, la temperatura era mantenida entre 18 y 22 grados. En todos los cultivos de este tipo, el sistema de riego utilizado fue el riego por goteo. Las inversiones eran, por tanto, muy importantes y resultaba imposible conseguir los montos equivalentes para los pequeños agricultores. El agua, generalmente barata, representaba un parte muy reducida del total de los gastos. Según Pérennès, los productores cambiaron rápidamente el sistema de riego por acequias más tradicionales y fáciles de manejar. Existen cuatro variedades de plátano, todas tienen un ciclo de unos dieciséis meses. Cada planta produce entre 40 y 60 kg al año y las expectativas son de 300 toneladas/ha. Estos cultivos necesitan menos empleados que los tradicionales. Las cargas fiscales son bajas, no existen restricciones a las importaciones y la legislación del trabajo es menos restrictiva desde que el país comprendió el camino de la economía de mercado. Estos tres productores han declarado haber amortizado los equipos en dos años y han ampliado sus cultivos desde entonces. En el mercado, estos plátanos se venden a un precio equivalente al 10% del salario mínimo. Tal hecho es posible en una situación de escasez provocada. Hoy estos cultivos están en plena expansión y siguen siendo de gran rendimiento.

Sin embargo, todos los agricultores no llegan a obtener beneficios, algunos de ellos ni siquiera el salario mínimo. Tal hecho es la consecuencia de pérdidas por las sequías, la falta de ayudas, la imposibilidad de obtener créditos y, consecuentemente, la dificultad en invertir lo suficiente para cultivar las especies de más alto rendimiento económico. Pero también sucede que la parte más importante de los ingresos vaya a los que transportan y comercializan las frutas y hortalizas producidas por los pequeños agricultores. Hoy, conscientes de la importancia de estos cultivos para mantener el empleo en las zonas rurales y atraer parados, alcanzar la autosuficiencia alimentaria del país e impedir el éxodo hacia las ciudades, las autoridades quieren crear estructuras de préstamo para las actividades agrícolas, nuevas ayudas e inversiones. Para aumentar las cosechas han instaurado una tasa para luchar contra las tierras abandonadas. También intentan favorecer la producción de cereales, legumbres secas y leche, que constituyen los dos tercios de la ración calórica y proteínica tradicional. Pero estos cultivos están muy amenazados por el crecimiento de la deman-

¹³ Publicado en 1993 por ediciones Karthala, París.

da turística¹⁴ y urbana, tanto en agua como en tierras fértiles perdidas con la multiplicación de las construcciones.

En Argelia hay 100.000 hectáreas cultivadas, bajo regadío, en los oasis del Sahara, donde aproximadamente hay sembradas 6 millones de palmeras, cereales, hortalizas, viñedos y cultivos industriales; 8.000 hectáreas están cultivadas bajo invernaderos. Las palmeras, además de tolerar aguas salinas para su riego, son fuente de energía, ofrecen materiales de construcción y dátiles. Los cultivos tradicionales llegan a tener más de 600 árboles por hectárea. La producción de dátiles varía de 25 a 40 kilos por año según las especies. En estas zonas hay un «efecto oasis» que reduce los efectos del viento y aumenta las precipitaciones. Los acuíferos del sur argelino constituyen una cantidad importante y son la única fuente de recursos hídricos¹⁵ fuera del Atlas sahariano¹⁶. Por tanto, el abastecimiento se hace mediante pozos. En el oasis de Ouargla, existen fincas experimentales y otras donde se sigue cultivando un millón de árboles de forma tradicional. El clima es árido y, aunque la media de las temperaturas en verano ronda los 34 grados, a menudo éstas superan los 50. Las precipitaciones son inferiores a 40 mm. El agua está disponible gracias a un acuífero superficial, dos acuíferos profundos y el del Continental Intercalaire situado a más de un km de profundidad. El agua que surge con un cauce de más de doscientos litros por segundo está a una temperatura de 55 grados. El problema de este acuífero es que la extracción es muy cara y el agua salina. El agua pura escasea. Por consiguiente, los pozos son cada vez menos utilizados, han pasado de ser más de trescientos hace un siglo a menos de cien en los años ochenta. Algunas de las *foggaras*, en estado fósil, construidas para traer el agua en la antigüedad, han sido descubiertas. Los motores de bombeo, después de aumentar las cantidades de recursos disponibles, han originado los descensos de nivel del agua en los acuíferos además de graves problemas con las redes de drenaje, ya que éstas resultaron insuficientes para llevar cauces de agua muy superiores a los inicialmente previstos.

La Ley de 1983 ha permitido el acceso de numerosos agricultores a la propiedad de las parcelas que cultivaban¹⁷. La propiedad del agua no está ligada con la de la tierra pero, según los principios islámicos, pertenece a los que construyen los pozos y puede ser objeto de transacciones. El reparto del agua se hace por turnos, los caudales tienen una duración muy

¹⁴ Al contrario de sus vecinos, Argelia nunca basó su economía sobre el turismo de masas, sin embargo, el turismo interno es muy importante.

¹⁵ Los dos grandes acuíferos, el Terminal y el Intermediario tienen una superficie de varios cientos de miles de km². Sus tasas de renovabilidad son, respectivamente, de 580 y 270 millones de m³ al año.

¹⁶ En esta región hay acuíferos superficiales alimentados por las lluvias. Tres embalses han sido edificados en esta zona.

¹⁷ 280.000 hectáreas fueron, asimismo, atribuidas a 46.000 beneficiarios según el Ministerio del Equipamiento y del Fomento del territorio.

precisa. En Ouargla, el que dispone del agua dispone de 7 días y 7 noches de riego. Cada fracción dura 12 horas. Cada día se divide en 120 unidades, las *keharoubas*, con una duración que varía de 5 a 7 minutos, según la época del año. El turno de agua de cada uno de los regantes depende de sus derechos sobre el recurso. Para un riego continuo, los ciclos son de treinta unidades cada 2, 4, 6 ó 12 semanas. Los etnógrafos y sociólogos han calificado este reparto de «complejo pero igualitario». Además, así se permite un equilibrio entre el agua traída por las acequias y la que sale por las redes de drenaje. Los mismos caudales han sido mantenidos después de la aparición de los motores de bombeo.

Las pequeñas y medianas obras hidráulicas no significan un uso racional y cuidadoso del agua. Muchos antiguos funcionarios, comerciantes o artesanos aprovecharon la Ley de 1983 para emprender cultivos y construyeron centenares de pozos. Gran parte de ellos no tienen conocimiento alguno del entorno ni de las técnicas hidráulicas que emplean; por lo cual utilizan el recurso hídrico sin ser cuidadosos. Cantidades importantes de agua se pierden debido a la potencia de los motores de bombeo, y, al evaporarse, dejan sales que afectan a la calidad de los suelos hasta esterilizarlos. Los tiempos necesarios para la recarga de los acuíferos tampoco son respetados. Pero el Estado sigue prestando ayuda a estos nuevos agricultores.

1.2.5. Las grandes infraestructuras hidráulicas

Los grandes perímetros, de 5.000 a 20.000 hectáreas cada uno, son los que se benefician de las grandes obras hidráulicas, ocupan las tierras más fértiles y disponen de las infraestructuras más avanzadas. Son gestionados por fincas estatales, los Domaines Agricoles Socialistes, que reagrupan entre veinte y ochenta trabajadores cada uno. Disponen de las tierras y de las máquinas en común, y el trabajo se lleva a cabo de forma colectiva. Después se reparten los ingresos según la calificación y la cantidad de trabajo aportada por cada uno. Un ingeniero encargado de la gestión les dirige. Son los trabajadores quienes eligen al presidente de la finca, también se reúnen ocasionalmente en asamblea general. Sin embargo, el funcionamiento de estas fincas dejó mucho que desear. Nunca existió una estructura que permitiera a los trabajadores participar en las decisiones. Sus asignaciones y la producción de las fincas eran decididas por el Ministerio de Industria. Para los trabajadores, estas fincas constituían la segunda explotación de sus bienes después de la de los colonos. La reforma decidida en los años ochenta, con aumento de los salarios, no fue suficiente para disminuir la desconfianza entre las diferentes categorías de protagonistas. Varios organismos fueron encargados de gestionarlos a nivel nacional hasta la creación en 1985 de las Oficinas de los Perímetros Irrigados. Cuando el

agua proviene de los embalses, éstas colaboran con la Agencia Nacional de Embalses; si el agua proviene de acuíferos, la colaboración se lleva a cabo con la Agencia Nacional de los Recursos Hídricos. Las Oficinas son las encargadas de asegurar la realización de los planes de cultivo, el uso racional del recurso y las infraestructuras de regadío, su mantenimiento y la promoción de métodos modernos de irrigación.

Después de la independencia ninguno de los planes de desarrollo se cumplió. Por lo tanto, los embalses previstos no fueron construidos. El número de parcelas en regadío disminuyó de 60.000 a 49.000 hectáreas aproximadamente, con el envejecimiento y la falta de mantenimiento de las infraestructuras de regadío existentes. Las dotaciones decididas por el Ministerio de Industria no tienen mucho que ver con las necesidades de los usuarios. Las pequeñas y medianas infraestructuras han sido olvidadas en el reparto de ayudas por el Estado. Los conocimientos tradicionales y locales fueron desahuciados por no ser «modernos». Los conflictos, continuamente subestimados, de prerrogativas entre las administraciones mismas y entre usuarios se multiplican. El desarrollo de la agricultura no era entonces prioritario. Además, los precios del agua también eran subestimados, lo que generó parte de los comportamientos de despilfarro y un uso desordenado del recurso. El sector industrial, además de autoabastecerse con agua construyendo sus propios pozos ilegales, contamina los acuíferos y los ríos con toda impunidad. Frente a la degradación de la situación, de la escasez, del crecimiento de la población y de la demanda, el sector hidráulico recibe más créditos a partir de 1977. Se construyen embalses así como otras infraestructuras para fomentar el regadío. Pero el abastecimiento de agua potable sufre ya numerosas restricciones a pesar de recibir más del 50% de las inversiones del sector. Y a partir del inicio de los años ochenta pasa a ser el sector prioritario para la asignación del agua, el sector industrial, no petrolero, queda en última posición tras el agrícola. En 1980, se decide el final de la revolución agraria y se suprimen las redes de cooperativas. Hoy las tierras se devuelven a sus antiguos propietarios, se venden o están a disposición de los agricultores según la Ley de 1983. Hoy en día es muy difícil seguir con la gestión pública de las grandes superficies dado que escasean los medios económicos necesarios, éste es incluso el caso de la rehabilitación de las redes de distribución, por las que se pierden entre el 50 y el 80% del agua. Por esta razón, el Banco Mundial y el Estado argelino están hoy de acuerdo para privatizar todo el sector e incrementar los precios. En la mayoría de los casos, el agua para el riego constituye un gasto inferior al 10% del total cuando se paga, pero casi nunca se paga lo que la ley impone¹⁸.

¹⁸ El Decreto del 14 de noviembre de 1992 define las tarifas y los coeficientes de multiplicación para el cálculo de los precios del agua según cada sector económico. En cuanto al regadío, los precios dependen de las especies cultivadas y de la superficie en regadío. Pero, en los perímetros abastecidos

Los conflictos entre las diferentes categorías de usuarios siguen ampliándose. Las restricciones han llegado hasta tal punto que en muchas regiones los agricultores han abandonado sus cultivos o los riegan con aguas residuales. Y todas las grandes ciudades las sufren. Esta situación no impide el despilfarro, agudizado por el envejecimiento de las redes de abastecimiento. Sin embargo, a pesar de haber llegado a un acuerdo con el Banco Mundial, el gobierno sigue anunciando la construcción de nuevos embalses o trasvases y la puesta en regadío de cientos de miles de hectáreas, en las zonas de montaña, de la estepa o del desierto. Por lo tanto, el aumento de la oferta es todavía la solución para un número importante de dirigentes. Por consiguiente, la sobreexplotación, la gestión minera¹⁹ y la contaminación del recurso son situaciones habituales. Y el propósito —siempre promulgado en los documentos oficiales— de impulsar el ahorro, el reciclaje y de fomentar la desalinización, recurriendo a recursos no convencionales, no parece ser más que un conjunto de buenas intenciones.

2. Instituciones integradas al hidrosistema: la cuenca hidrográfica como origen de la institución de gestión del recurso

La cuenca hidrográfica es la región geográfica que constituye un río y sus afluentes. Más de 200 cuencas en el mundo se sitúan en más de un país a la vez. Representan el 60% de la superficie de las tierras aproximadamente. La planificación administrativa es la más frecuente, pero poco a poco todos los países se percatan de la importancia de la gestión del hidrosistema en su conjunto tanto ecológica como social y económicamente, y las organizaciones internacionales los apoyan técnica y económicamente en la conclusión de acuerdos. Se han firmado más de 200 acuerdos, incluyendo la totalidad de los países ribereños o parte de ellos. Las instituciones constituidas al nivel de las cuencas hidrográficas deben satisfacer varios criterios. En primer lugar, el de poder concebir, planificar y ejecutar estrategias de desarrollo socioeconómicas. Después, el de crear una base de datos para integrar el hidrosistema entero para un mejor conocimiento e incluir todas las consecuencias de su gestión sobre los elementos que lo componen y su funcionamiento. En el caso de hidrosistemas internacionales, también pueden servir de marco para la cooperación entre los diferentes estados implicados. A menudo, estas instituciones no

por el Estado, los agricultores deben adquirir un abono que depende del volumen máximo pedido y del volumen realmente consumido. Al cabo de tres años se añade una tasa mínima correspondiente al coste del riego por hectárea.

¹⁹ La sobreexplotación es la consecuencia de una mala gestión del recurso mientras que la gestión minera corresponde a una política de extracción máxima del recurso.

funcionan al reflejar los conflictos de intereses y las tensiones existentes entre países ribereños. Asimismo, algunas no funcionaron por estar demasiado politizadas, como es el caso de la Volta River Authority, o por olvidar el carácter multidimensional del agua y especializarse en un solo aspecto de su utilización. Éste ha sido el caso de la Sociedad para el Fomento del Bandama que dio una prioridad exclusiva a la producción agroindustrial. Sin embargo, en algunos países áridos en vías de desarrollo, los dirigentes saben que preservar los hidrosistemas es importante y corresponde al interés común. Por lo tanto, existen instituciones que cumplen con estos criterios pero aún deben satisfacer otras condiciones antes de alcanzar la vía del desarrollo sostenible. Estas instituciones dependen, en primer lugar, de las características de los hidrosistemas que administran, pero las particularidades sociales y económicas también las influyen. En el conjunto del Sahel, las condiciones climáticas se traducen por situaciones crónicas de sequía. Los casos de sobreexplotación y contaminación del recurso se han multiplicado. Hoy, sus ríos y sus lagos más importantes son objeto de una gestión coordinada por los diferentes estados ribereños dentro de instituciones especializadas.

2.1. El Organismo de Fomento del río Senegal

El río Senegal atraviesa el oeste de Malí y forma la frontera entre Senegal y Mauritania a lo largo de 1.800 km. La población que vive en su cuenca es de dos millones de personas, lo que corresponde a una tercera parte de la población total de los tres países ribereños. El caudal anual del río es de 24.000 m³ lo que permite el desarrollo de la zona favoreciendo un cierto número de actividades. Asimismo, la construcción de dos embalses ha permitido crear 300.000 ha de regadío y generar electricidad. El nivel del río baja durante el estiaje, entre los meses de marzo y junio, y el agua de mar avanza entonces hasta niveles de la cuenca situados a 200 km de la costa. Lo que impide cualquier uso para riego.

2.1.1. La institución

Los tres países recorridos por el río firmaron la Convención del río Senegal en 1972. Sobre esta base, los jefes de Estado crearon el Organismo de Fomento del río Senegal, con el fin de armonizar las políticas económicas y de fomento para cada sector. Pero, finalmente, el objetivo fue el de desarrollar los recursos del río a través de políticas comunes de irrigación, navegación y abastecimiento de agua y energía. Al mismo tiempo, esta institución fue encargada de regularizar el caudal del río y protegerlo de las

intrusiones del agua del mar. Varios acuerdos constituyen el marco jurídico de esta institución. La Convención de 1972 permite la libre navegación y la igualdad de derechos para los tres países en todos los asuntos referentes al río. Todo proyecto concerniente al río debe recoger la aprobación unánime de los países integrantes. Los derechos y deberes de cada institución están inscritos en esta misma acta fundadora. Otro acuerdo, relativo al estatus jurídico de las obras construidas, es firmado conjuntamente en 1978. Estas obras son la propiedad común e indivisa de los tres estados. Cada uno participa en las inversiones y los costes según el beneficio esperado. La gestión de estas obras es confiada a agencias que trabajan bajo control del Organismo de Fomento del Senegal. Un tercer tratado, firmado en 1982, establece las modalidades de su financiación. Las contribuciones de los tres países, los créditos y diversas subvenciones aseguran así su funcionamiento. Un último acuerdo, firmado en 1991, crea agencias comunes de gestión de las infraestructuras hidráulicas encargadas de la explotación y del mantenimiento de todas las infraestructuras y de los puertos. Cada año, uno de los tres jefes de Estado y de gobierno la preside. Un ministro se encarga de la institución en cada país. Se reúnen dos veces al año para concebir y controlar los proyectos, y definen, por unanimidad, las prioridades de desarrollo y la contribución de cada país miembro. El Alto Comisariado es el órgano ejecutivo de la institución, su presidente es nombrado por los jefes de Estado y de gobierno. Él es quien representa a la institución frente a los ministros. Se encarga de recaudar información, realizar los programas de desarrollo decididos y de construir las obras necesarias. Examina los proyectos presentados por cada Estado y recauda los fondos económicos. Es responsable del funcionamiento de la institución. Personal especializado se encarga del presupuesto y de controlar las finanzas. Una comisión permanente, compuesta por representantes de cada país, se dedica a repartir el agua entre los diferentes países y los sectores económicos. Un Consejo de planificación, coordinación y seguimiento de los actos de desarrollo aconseja a los ministros. Otro organismo ayuda a recaudar los fondos necesarios. Diferentes servicios se encargan de las cuestiones jurídicas, administrativas, contables, de comunicación y de documentación. Tres departamentos operacionales se ocupan de todo el funcionamiento y de las realizaciones de los proyectos. Se relacionan con las empresas agrícolas e industriales y recaudan los pagos de los usuarios.

2.1.2. La gestión del recurso

Cada Estado controla el uso del agua de acuerdo con su propia legislación, establece las autorizaciones e informa acerca de sus necesidades. También interviene en la gestión del agua un Comité de Usuarios que

representa a los diferentes protagonistas. El Organismo de Fomento define las pautas y modalidades de reparto del agua, ayuda a los estados a adaptar sus legislaciones y controla todas las agencias de gestión. Son sociedades de economía mixta que equipan la superficie de regadío, aseguran su funcionamiento y la comercialización de las cosechas. Los agricultores pueden pagar el agua según la superficie de regadío o el número de hectáreas equipado. Pero, a menudo, los pagos efectuados por estos usuarios no son suficientes para asegurar la gestión y el mantenimiento de la institución y los diferentes organismos, por tanto, encontrar otras formas de financiación sigue siendo necesario. El sector industrial tiene una demanda importante concentrada en pocos lugares. Las sociedades de gestión, así como la Agencia de Gestión, no están todavía funcionando a pleno rendimiento. Sin embargo, hoy existe un marco sólido para desarrollar los usos del agua, se establecen poco a poco relaciones claras con los usuarios y una cierta descentralización está en marcha. Aunque todavía existen imperfecciones, la estructura de la institución parece duradera. Ha permitido una estrecha cooperación entre los estados. La primera fase del desarrollo de la cuenca se terminó en 1988 con la construcción de dos embalses. Aún falta reforzar la cooperación y establecer un control estable sobre el recurso. También siguen siendo necesarias ciertas mejoras a nivel institucional, técnico y financiero. Cuando se crea el Organismo de Fomento, uno de los principales objetivos era alcanzar la autosuficiencia alimentaria, ingresos más elevados para la población a través de políticas conjuntas de desarrollo y cooperación y reducir la vulnerabilidad de los tres países frente a la sequía. La institución permite una gestión racional del agua a nivel nacional e internacional. Mauritania ha desarrollado su agricultura. Senegal se abastece en energía y ha intensificado sus cultivos y Malí tiene un acceso garantizado al mar.

2.2. La Comisión de la cuenca del lago Chad

El lago Chad cubre una parte del territorio de Níger, Nigeria, Camerún, Centroáfrica y Chad. Su superficie es de 2.500 km² y su profundidad media de 3 metros. Las lluvias, que alcanzan 1.600 mm en el sur, no llegan a 100 mm al norte del lago. Dos ríos, el Chari y su afluente el Logone, abastecen el 90% del lago. Con los constantes períodos de sequía, más frecuentes desde los años sesenta, las aguas del lago resultan más impredecibles a pesar de su importante evaporación, pero, al disminuir las lluvias, los caudales de los ríos se debilitaron y el lago casi desapareció en 1985. La superficie se redujo en treinta años hasta alcanzar 2.000 km². Los acuíferos más solicitados empezaron a vaciarse. La población, de 8,5 millones de habitantes en 1987, de los cuales la mitad vive en Níger, y todos los sectores económicos

estaban amenazados por la desertificación de su entorno. Las actividades más importantes son la agricultura, la ganadería y la pesca. Los agricultores cultivan principalmente cereales en secano o regadío. Los suelos de la cuenca del lago son de buena calidad y favorecen un cierto crecimiento de la producción a pesar de los escasos rendimientos de los cultivos.

2.2.1. La institución

Camerún, Níger, Nigeria y Chad han creado la Comisión de la cuenca del lago Chad en 1964 para promover una gestión racionalizada del agua del lago, la coordinación del desarrollo de la región y solucionar los conflictos entre ellos. La Comisión también se propone establecer un programa de gestión de la cuenca en su totalidad. Esta institución recibe ayuda técnica y financiera del PNUD, del PNUMA, de la FAO y de la Conferencia de Ministros de Medioambiente africanos, además de las contribuciones de los estados miembros e inversiones privadas. Los organismos internacionales imponen reformas sociales y financieras a cambio de su ayuda. Cada Estado miembro debe dar el 1% de su presupuesto nacional. Sin embargo, cada país sufra sus propios proyectos. Cada uno es representado en la institución por dos comisarios. Éstos se reúnen dos veces al año para aprobar el programa de la Comisión, sus actividades y su presupuesto. El órgano ejecutivo es el Secretariado. Se compone de siete direcciones: administración, agricultura, ganadería, pesca, bosques, obras públicas y recursos hídricos. Los proyectos se realizan a nivel global e intentan integrar las particularidades legislativas y sociales locales. La Comisión reglamenta y controla el uso del agua para que sea racional. Para ello, prescribe para las reglas de gestión del agua y se asegura de su aplicación. También recoge información y coordina las actividades de investigación. Se encarga de evaluar y autorizar la realización de todo proyecto relacionado con el lago y de encontrar soluciones a los conflictos entre los estados. Por tanto, es un instrumento de planificación, información y consulta acerca del agua; pero, sobre todo, se responsabiliza de todos los proyectos que puedan afectar de cualquier forma al lago.

2.2.2. La administración del lago Chad

En el mes de noviembre de 1989, los países miembros confiaron a la Comisión la elaboración de un plan director para fomentar y promover una gestión ecológica de los recursos naturales de la cuenca del lago. Los proyectos tienen desde entonces objetivos económicos, sociales y medioambientales. Los objetivos principales son aumentar la fertilidad de los

suelos y las zonas de regadío, satisfacer las demandas de agua y preservar y mejorar la eficiencia de los pastos con objeto de favorecer un desarrollo de la ganadería suficiente para garantizar la seguridad alimentaria. Otros de sus objetivos, de alcance más inmediato, son la protección de la biodiversidad y la sensibilización de la población a las cuestiones medioambientales. Quiere incrementar la participación de todos los usuarios en los procesos de decisión así como descentralizarlos. En los períodos de sequía, algunos de los objetivos compiten con el de la seguridad alimentaria y del abastecimiento de agua. Por lo tanto, los grandes programas hidrográficos siguen siendo prioritarios; pero, poco a poco, intenta simular y elaborar escenarios de disponibilidad del agua en caso de sequía. Éstos se incluyen al elaborar los proyectos de desarrollo y las infraestructuras. Los proyectos son aplicados cuando son aprobados por los estados miembros y la Comisión coordina entonces a los responsables de su ejecución. Una serie de medidas permite limitar las zonas de sobreexplotación, la evaporación y el despilfarro. Asimismo, se dedica cada vez una mayor parte del presupuesto a la protección del entorno y a generalizar un uso respetuoso de la tasa de renovabilidad y de la capacidad de asimilación de contaminantes del lago. El agua de los acuíferos sólo es bombeada a una tasa mayor que la de su renovabilidad cuando hay sequía. Cada vez que un caso de sobreexplotación aparece, se deja de bombear el agua en la zona afectada. También se prevé construir trasvases en caso de que la demanda aumente por encima de las disponibilidades.

Conclusión

Para una gestión más ecológica y racional del punto de vista económico, la Comisión no debería favorecer tanto la creación de grandes perímetros. Esta situación se repite en otros muchos países donde, como en Argelia, el desarrollo del regadío es considerado como un modo de modernizar el sector agrícola. Además, la construcción de grandes embalses de retención impide la recarga natural de los acuíferos y aumenta las pérdidas por evaporación. Y un cierto nivel de inundación es importante para las especies que viven en la proximidad del lago. Por lo tanto, favorecer el abastecimiento de los regadíos con pequeñas infraestructuras y constituir reservas de agua para los tiempos de sequía serían medidas menos dañinas. Establecer los derechos al uso del agua y de pesca sigue siendo un problema, aunque la Comisión tiene capacidad para hacerlo. Aquí la cooperación interestatal y la política de gestión integrada del agua han sido un éxito. La gestión de toda la cuenca aún no es completa porque gran parte de la cuenca del río Chari, situada en Centoáfrica, está fuera de su responsabilidad. Los límites de la institución son más sociales y legislativos

que técnicos. Y los requisitos ecológicos no son respetados en su totalidad. Pero ya ha logrado una buena cooperación entre los diferentes estados, llevar a cabo políticas de gestión integradas en el medioambiente, favorecer la participación de los usuarios y asegurar la formación de un personal administrativo capaz de enfrentarse a las diferentes situaciones. Por lo tanto, es un primer paso, como en el caso del Organismo de Fomento del Senegal, hacia una gestión económica, social y ecológicamente sostenible. La formación de especialistas, del personal, la participación de los usuarios en el proceso de decisión y la integración de la totalidad del hidrosistema ya van siendo consideradas como prioridades. El principal obstáculo a una gestión integrada de los recursos hídricos es, en los países en vías de desarrollo, financiero. En general, los usuarios no tienen los medios suficientes para pagar lo que la institución necesitaría para invertir en programas de desarrollo o funcionar adecuadamente. Pero, seguramente, si ésta encuentra otras formas de financiarse, el desarrollo de las actividades de los usuarios será facilitado y podrán en el futuro pagar lo necesario.

CAPÍTULO 8

PRECIOS, MERCADOS Y DERECHOS DE PROPIEDAD DEL AGUA EN LA AGRICULTURA ESPAÑOLA

Manuel Santos Redondo
Universidad Complutense de Madrid

El uso del agua en la agricultura española presenta muchos ejemplos de irracionalidad, que aúnan ineficiencia económica y deterioro de los recursos naturales. La solución a ambos problemas puede venir de la aplicación a la gestión del agua de los criterios de la economía de mercado. En este capítulo se utiliza el enfoque teórico de la economía de los derechos de propiedad para explicar las causas de ese mal uso de un recurso natural. Se destaca la existencia de derechos de propiedad dudosos, cuya consolidación se considera ligada al mantenimiento del uso tradicional. Se defiende la aplicación de una gestión más próxima a los mecanismos del mercado, y la consolidación de esos derechos para facilitar los necesarios cambios en la gestión. Se discuten, desde un punto de vista claramente favorable al mercado, los problemas que presenta el enfoque coasiano cuando tenemos en cuenta la posibilidad de cambio tecnológico, pues éste afecta a la definición de los derechos de propiedad. Se concluye defendiendo el enfoque de Coase frente al de la Escuela Austríaca que lidera el llamado ecologismo de mercado (*free market environmentalism*).

1. La gestión actual del regadío supone a la vez ineficiencia económica y costes ambientales

La agricultura de regadío consume hoy cerca del 80% de los recursos de agua disponibles en España. Es la parte fundamental del consumo de agua en España. Los precios pagados por los usuarios, junto con las subvenciones a algunos productos agrícolas de regadío, la convierten, en

muchos casos, en casi gratuita. Esto se traduce en una extensión exagerada del regadío en nuestro país, y sobre todo en que la eficiencia técnica de las formas de riego es claramente mejorable¹. A la vez, la rigidez del marco institucional en que se gestiona este recurso dificulta que los usuarios del agua para consumo urbano puedan comprar sus derechos a los regantes agrícolas, cuando esta transacción es claramente beneficiosa para ambas partes en muchas situaciones. El marco institucional es el principal responsable de que la política del agua se encamine de forma casi «natural» a las grandes inversiones en infraestructuras, que son costosas en términos económicos y ecológicos².

Esta situación es aún más anacrónica si tenemos en cuenta que la agricultura de regadío es casi insignificante en el conjunto de la economía, en torno al 2,5% del PIB. Sin embargo, la superficie de regadío ha crecido y hay planes para que siga creciendo. ¿Cómo se explica esta paradoja? Varias son las causas de que persista una asignación ineficiente de los recursos:

1. *Inercia cultural*. Para mucha gente la expansión del regadío mediante la realización de grandes obras hidráulicas es un objetivo asumido culturalmente que no se discute. Podríamos pensar que son inercias de la etapa de la autarquía franquista, en la que no se cuestionaba el objetivo de maximizar la producción agrícola sin mirar su coste. Pero esta idea y la política que conlleva vienen de mucho más atrás. Por extraño que pueda parecer nos hoy, los regeneracionistas utilizan la misma retórica para hablar de la repoblación forestal y de la expansión del regadío. Nicolás Ortega detalla en otro trabajo de este libro cómo la política hidráulica regeneracionista, impulsora de grandes obras hidráulicas para expansión del regadío, que ha estado vigente desde finales del siglo pasado hasta hoy, se apoyó en el cuerpo de ingenieros de caminos. Ni los ingenieros agrónomos ni los geógrafos fueron tenidos en cuenta. Mucho menos, desde luego, los economistas: eran importantes para explicar si había dineros, pero no para comparar costes y beneficios sociales.

Éste es, además, un terreno en el que los economistas se mueven con dificultad. Entre el análisis coste-beneficio neoclásico puro y duro y la economía institucional caben múltiples consideraciones de precios de mercado, redistributivas, de política regional, ambientales y tecnológicas. Esta controversia entre los economistas contribuye a que forme parte de la cultura popular y de la ilustrada la idea de que siempre es bueno más regadío,

sin el cuidadoso cálculo del coste de oportunidad. Pero las muchas discusiones teóricas que subsisten entre los economistas sobre la forma de abordar estas cuestiones son mucho menores que su consenso, si nos referimos al caso concreto del agua para uso agrícola en España: la mayoría de las obras hidráulicas recientes no resisten ni siquiera un análisis económico convencional de su rentabilidad, y todo queda referido a unos vagos e hipotéticos beneficios sociales, que no se explicitan.

2. *Consideraciones sociales*. Las consideraciones sociales, de equidad o de política regional, están presentes en la defensa del regadío ya desde el *Informe de la Ley Agraria* de Jovellanos y en general en las propuestas de los ilustrados, y desde luego en los regeneracionistas. Costa entendía el regadío como creación de riqueza y como política social para resolver la «cuestión agraria» (Ramos Gorostiza, 1998: 262). Los grupos de la población que se dedican a la agricultura de regadío son considerados de bajo nivel de renta. Son también población rural, y generalmente de regiones pobres. Y son con frecuencia zonas que serían despobladas de no ser por el regadío, que se utiliza como forma de fijar la población al territorio. Todas estas características hacen que el regadío se considere, directa o indirectamente, un objetivo de la política económica por su rentabilidad social.

Pero estas consideraciones no son ni simplemente buenas intenciones ni un objetivo superior que todo lo justifique. Los economistas estamos acostumbrados a manejar costes y beneficios sociales, sea desde la perspectiva del análisis coste-beneficio o sea desde un enfoque más institucional; porque las ventajas sociales no justifican cualquier inversión, sino que deben, en lo posible, cuantificarse, y compararse sus beneficios con sus costes y con los de otras inversiones alternativas. Y si esto puede ser difícil, al menos es imprescindible explicitar los objetivos. No es lo mismo acometer una obra hidráulica por criterios de rentabilidad que hacerlo para transferir recursos a un grupo de población de bajos ingresos. Cuando son justificadas, la regla general es realizar estas transferencias de la manera que menos interfiera con la asignación eficiente de los recursos a través del mercado, y que menos costes ecológicos conlleve. Y de nuevo el uso agrícola del agua es un ejemplo de irracionalidad económica: la cuasigratuidad del agua para riego es un mal sistema de transferencia de rentas.

3. *«Búsqueda de rentas» por parte de los regantes*. Hasta aquí, podemos resumir el razonamiento como «ni los políticos ni la opinión pública escuchan a los economistas»: han escuchado a los ingenieros y a la retórica del progreso sin comparar costes y beneficios. Pero, con ser importante, se hace difícil aceptar que la principal causa de la mala política del agua sea simplemente la irracionalidad. En lo que sigue de este artículo utilizaremos el enfoque de la economía neoinstitucional y de los derechos de propiedad para analizar esa supuesta irracionalidad y para proponer soluciones.

¹ De esta generalización, inevitablemente simplificada, habría que excluir los regadíos del Levante español. También los acuíferos con perforaciones profundas, en los que se paga la extracción. Pero, en términos generales, sigue siendo válida la generalización.

² Otra causa de irracionalidad en la gestión del agua, que no analizamos aquí, es que el coste del agua es, en los regadíos rentables, una parte muy pequeña del coste total, por lo que la elasticidad precio de la demanda de agua es casi nula.

La expansión del regadío, a pesar de sus cuantiosos costes económicos directos y también ambientales, se ha explicado como «búsqueda de rentas» exitosa por parte de los regantes, puesto que los costes de las infraestructuras recaen sobre los Presupuestos del Estado. No sería un caso de irracionalidad por falta de conocimientos o por inercia cultural, sino la búsqueda consciente de intereses particulares. Al discutir el problema desde este punto de vista surge en muchos profesionales, en mayor medida que ante otros casos, una oposición sentimental al enfoque de *public choice* o búsqueda de rentas. Pero el uso de este enfoque resulta imprescindible: como en el caso de las consideraciones sociales, es necesario conocer y explicitar a quién beneficia una inversión y quién la paga, para entender qué grupos sociales están a favor y cuáles en contra. Como regla general, el enfoque de *public choice* lo que nos dice es que tiene las de perder el grupo social más difuso, en este caso el de los contribuyentes, frente a otro más pequeño y homogéneo, como es el de los regantes-votantes de una zona determinada.

4. *Consolidación de derechos de propiedad dudosos.* Desde el enfoque de la economía de los derechos de propiedad se destaca la importancia de que estos derechos estén bien definidos para que funcione la negociación y se lleven a cabo transacciones de mercado que permitan una asignación eficiente de los recursos. Pero la mala definición de los derechos de propiedad no sólo dificulta la negociación, sino que los «dudosos propietarios» de un recurso saben que cuando cambian los usos, la tecnología o las leyes es precisamente cuando más peligro corren esos derechos no del todo consolidados. Esto está ocurriendo en el caso de los derechos de propiedad sobre el agua en España. Una modificación de la situación actual supone poner en cuestión lo que los beneficiarios consideran «derechos adquiridos», pero que no están tan claros como para considerarlos así. Fijar un precio de mercado o autorizar su compra preventiva supone poner en cuestión el origen de esos derechos; ante esta situación, los regantes agrícolas no están seguros de que transferir el agua a otros usos más valiosos les vaya a reportar un beneficio directo.

Lo podemos ver más claro con un ejemplo más sencillo: los cercados de las fincas³. El alambre de espino es uno de los ejemplos que se utili-

³ El alambre de espino, introducido en el Oeste americano en la década de 1870, se suele citar como ejemplo de cómo un adelanto tecnológico abarata los costes de definición de los derechos de propiedad. ANDERSON, T. L. y D. R. LEAL (1993, pp. 66 y 73) lo utilizan también para ilustrar que «los derechos de propiedad no son estáticos; los convenios sociales, las leyes y costumbres que regulan la propiedad y la asignación de los activos evolucionan constantemente». Pero parece que sólo lo aplican en una dirección: la de la tecnología que facilita la definición de los derechos de propiedad (por ejemplo, que permite conocer de dónde proviene la contaminación atmosférica: p. 254), y por eso son partidarios de la responsabilidad objetiva o estricta por daños. El paso de pozos superficiales a pozos profundos es un caso de avance tecnológico que difumina los derechos de propiedad existentes. Sin embargo, ANDERSON y LEAL consideran que «una vez fijados estos derechos de propiedad privada sobre las aguas, tanto superficiales como subterráneas, pueden abordarse muchos de los problemas de la contaminación recurriendo a las normas del mercado» (p. 235).

zan para mostrar cómo un avance tecnológico puede hacer que la definición de los derechos de propiedad sea posible o sea más barata. Pero sirve también para mostrarnos que la delimitación de una finca tiene varias finalidades: una, servir a usos «productivos» de la tierra; otra, consolidar derechos de propiedad, o de uso, si preferimos el lenguaje jurídico. (Coase señala que un derecho de propiedad es el derecho a usar una cosa de una determinada manera⁴. Para los economistas, la distinción de los juristas entre propiedad, nuda propiedad, uso, usufructo, etc., es similar a la que existe entre tener un solar en el que se puede construir un edificio de veinte plantas o tener el mismo solar pero con una ley o Plan de Ordenación que sólo permite construir dos plantas. Los juristas llamarían «propietario» al dueño del solar en los dos casos.) Cercar una tierra de propiedad discutida (por ejemplo, una tierra que pertenecía al Ayuntamiento y se entregó en usufructo hace cuarenta años) consolida ese derecho, y hoy puede ser un medio más barato de hacerlo que la alternativa que se ha utilizado hasta ahora, mantenerla en explotación (es decir, ararla). Esto puede responder a usos productivos en sentido físico (que se recoja cosecha o se mantenga la tierra limpia o barbechada), o simplemente a justificar (ante la gente o, en su caso, directamente ante los tribunales) que no se ha abandonado el uso. Cualquiera que haya conocido un juicio por las lindes de una finca sabe que esto no es una hipótesis teórica, sino algo que se discute todos los días en los tribunales.

2. Los derechos de propiedad y el cambio tecnológico

Esta cuarta explicación de la «irracional» expansión del regadío nos lleva a analizar la importancia de que los derechos de propiedad estén bien definidos. El estudio de los derechos de propiedad está menos formalizado que el tratamiento de los precios y las elasticidades, pero para mejorar la gestión del agua para la agricultura son estos aspectos los que representan el problema principal, como puede verse en la polémica sobre los trasvases. En lo que sigue vamos a discutir algunos aspectos de la economía de los derechos de propiedad.

La delimitación de los derechos de propiedad no es fácil en el caso del agua como factor productivo. Más difícil todavía en el caso del agua como recurso natural. Incluso en los casos más sencillos, como es en los acuíferos

⁴ «Un factor de producción no es una entidad física, sino un derecho a llevar a cabo ciertas acciones. El derecho a realizar algo que tiene un efecto perjudicial (como la creación de humo, ruido, olores, etc.) también constituye un factor de producción». COASE, R. H. (1994, p. 163).

profundos, donde la extracción supone un coste importante que se paga realmente, la lupa del enfoque de los derechos de propiedad nos sirve para entender mejor el problema, y puede servir también para mejorar la gestión. La explotación de los acuíferos profundos suele gestionarse de forma privada, con criterios de mercado; aparentemente, pagando los usuarios todos los costes. Pero los usuarios de los pozos no están pagando la «renta de escasez» por tener los acuíferos un flujo limitado. La asignación del número limitado de pozos se resuelve generalmente mediante prohibiciones, que son soluciones de blanco-negro, diferentes de la asignación de recursos vía precio. A veces, por la vía de hecho se llega a un mecanismo de asignación formalmente disuasorio pero realmente parecido a un precio: la multa que se cobra a quien infringe la prohibición puede ser una forma de renta de escasez y no una verdadera prohibición. La diferencia entre las multas y los precios nos recuerda que los aspectos culturales también son importantes: la opinión pública y los regantes aceptan mejor prohibiciones para todos (soluciones de blanco-negro), antes que precios, que unos pueden pagar y otros no. Como economistas pensaríamos que puede pagar ese precio elevado aquel para quien el recurso es más valioso (ése es el fundamento de los mercados de derechos de emisión de contaminantes); la opinión pública tiende a ver el problema como un caso de distribución de la renta, de ricos y pobres. Ya hemos dicho que las políticas redistributivas deben interferir lo menos posible con la asignación de recursos.

En el agua, como en otros terrenos (no sé si decir mercancías) se plantea un debate entre partidarios y antagonistas del mercado, como mecanismo de asignación de recursos y como método de análisis. El artículo de Coase «El problema del coste social» [1960] (1994) es el origen de puntos de vista enfrentados y de polémicas en su interpretación. Stigler formuló en 1966, a partir de este artículo, el famoso «teorema de Coase», que muchos interpretan como el apoyo teórico a la aplicación de derechos de propiedad individuales y precios de mercado a los recursos naturales (Naredo, 1996: 267-272).

Es discutible que Coase y su teorema sean la misma cosa. Aguilera (1994) considera que el teorema tiene poco que ver con el texto del propio Coase. Leyendo el artículo de Coase, en el que destaca precisamente que lo relevante es lo que ocurre cuando sí existen costes de transacción, es fácil estar de acuerdo con Aguilera. Además, el propio Coase (1998) escribe hoy para dejar claro que la economía ortodoxa (*mainstream economics*) no ha hecho caso de su enfoque. Y caben pocas dudas de que tanto Stigler como el teorema, llamémosle de Coase-Stigler, están dentro de la corriente principal en economía. Por otra parte, existe una tradición oral que hay que tener en cuenta. Coase está dentro de la «tradición de Chicago», y el propio Stigler (1988: 75-76) cuenta en sus memorias cómo

discutieron la postura de Coase en una cena y les convenció a todos⁵. Y, en cuanto a las implicaciones políticas del análisis de Coase, por neutras que suenen algunas frases de su artículo «El problema del coste social», basta leer el libro de Cheung (1980) para situar políticamente a los seguidores de Coase en la Escuela de Chicago. Mi opinión es que las diferencias teóricas entre nuevos institucionalistas como Coase y economistas ortodoxos como Stigler son grandes, pero que en la utilización concreta del enfoque institucional, Brownley, por ejemplo, está pensando dentro de una tradición intervencionista y Coase dentro de la tradición liberal.

Pero no es esa polémica la que quiero tratar aquí. Si nos olvidamos del debate general de «mercado frente a planificación», y también de la transformación de los costes de transacción en el juguete teórico que es el teorema de Coase, podemos entrar en lo verdaderamente relevante del seminal artículo de 1960: la *definición* de los derechos de propiedad. Lo que el teorema despacha como un supuesto (que los derechos de propiedad estén bien definidos) es precisamente lo que queremos tratar: cuándo y cómo están bien definidos. Lo que destaca en el texto de Coase, y la formulación del «teorema» oculta, es el carácter *dinámico* del problema (como, por otra parte, en muchos otros casos en que la economía teórica formalizada se atasca). Los derechos de propiedad no pueden definirse de una vez para siempre, porque sólo están bien definidos *para un determinado estado de la tecnología*. Pero es que en un contexto estático sería bastante fácil definir los derechos de propiedad, negociar con o sin derechos bien definidos, o llevar a cabo una política desde el Estado que sustituya a la negociación entre los agentes económicos. No olvidemos que el artículo de Garret Hardin sobre «La tragedia de los comunes» trata sobre el crecimiento de la población. Con la misma indefinición de los derechos de propiedad, o con la misma propiedad comunal, y una población estable, no hay tragedia de los comunes, ni hay la desertización que John Burton (Cheung, 1980: 28-31) atribuye a la inexistencia de propiedad privada.

⁵ STIGLER, G. (1988, p. 77) reclama solamente la paternidad de haber «bautizado» como «teorema de Coase» a la proposición de que sin costes de transacción la asignación de derechos de propiedad no afecta a la asignación de recursos; pero considera que su primer descubridor fue COASE y ni siquiera menciona el haberlo formulado explícitamente (STIGLER) en la tercera edición de su *Theory of Price*, en 1966. STIGLER considera que el teorema cambia la forma en que uno estudia muchos problemas económicos (1988, pp. 78-79). Parece claro que lo relevante para STIGLER (la herramienta teórica que prefiere) es la ausencia de costes de transacción, el resultado de la negociación será el mismo sea quien sea el dueño de la mercancía negociada) es bien distinto de lo relevante para COASE (la economía real con costes de transacción). La descripción de COASE, R. H. (1998) de que la corriente principal de la economía está más interesada en la «caja de herramientas» que en el objeto al que hay que aplicarlas, cuadra perfectamente con estas páginas de STIGLER. Lo que no quita para que STIGLER coincida con COASE en que, en el terreno de la economía de los costes de transacción, se ha hecho muy poco: «Claro que hemos empezado a estudiar la naturaleza y la cuantía de los costes de transacción —cosa que no hacíamos antes; pero confieso que en las casi tres décadas que han pasado desde la publicación del Teorema de Coase se ha hecho, sorprendentemente, muy poco de esta tarea» (1988, p. 78).

Los derechos de propiedad no están bien o mal definidos sólo por lo que diga la ley o la costumbre, sino porque exista un marco estable en el que tengan sentido. Los problemas aparecen cuando un cambio tecnológico (por ejemplo, la generalización de bombas de extracción de agua, o los pozos profundos en la actualidad) hace que lo que antes eran derechos de propiedad bien definidos se conviertan en ambiguos o en un libre acceso que conduce a «la tragedia de los comunes». La regulación de los pozos por el simple sistema de la distancia mínima entre ellos es suficiente definición de los derechos de propiedad mientras estos pozos sean poco profundos y capten corrientes de agua casi superficiales. Cuando la tecnología permite la perforación de pozos profundos que llegan a un mismo acuífero aunque estén unos de otros a una distancia muy superior a la que marcaba la ley, resulta que *la misma ley* pasa a ser una indefinición de los derechos de propiedad.

Incluso en un texto abiertamente partidario de las soluciones de mercado basadas en derechos de propiedad bien definidos, como es el de Anderson y Leal, *Ecología de mercado* (1993), se nos avisa de que el agua ofrece problemas añadidos que hacen preferible la utilización conjunta basada en la cooperación de todos los propietarios⁶.

3. ¿De quién son los recursos naturales?

Si hablamos de la definición de los derechos de propiedad sobre el agua, no sólo cuentan las cuestiones de cómo pueden definirse esos derechos. También cuentan las cuestiones filosóficas y éticas acerca de quién es el propietario legítimo de los recursos naturales. Muchos economistas han considerado las rentas que recibe el propietario de recursos naturales como «rentas no ganadas», y por tanto han propuesto diferentes formas de gravarlas con impuestos. En esta propuesta confluyen planteamientos éticos⁷ y

⁶ «Pero la adjudicación de derechos de propiedad sobre las reservas y los caudales no resuelve necesariamente todos los problemas de los acuíferos comunes. El propietario de un título sobre las reservas de agua tendría que afrontar los altos costes de extracción impuestos por las cuotas de utilización de otros extractores. Estos efectos de terceras partes podrían reducirse mediante el sistema de utilización conjunta, un tipo de convenio contractual desarrollado en las operaciones de recuperación del petróleo, para suavizar los problemas de las reservas comunes. [...] Por supuesto, dado que la utilización conjunta requiere la cooperación de cuantos poseen cuotas de aguas subterráneas, la negociación de tales acuerdos puede ocasionar mayores costes de transacción que los convenios bilaterales. De todas formas, los aumentos del valor del agua subterránea y los costes generados por las extracciones excesivas pueden justificar el procedimiento de la utilización conjunta. [...] Pero lo verdaderamente importante en este punto es eliminar o paralizar la creación de obstáculos legales que impidan llevar a cabo estos acuerdos» (ANDERSON, T. L. y D. R. LEAL, 1993, pp. 186-187).

⁷ ROUSSEAU afirmaba, en su *Discurso sobre desigualdad entre los hombres* de 1755, que «los frutos de la tierra nos pertenecen a todos y la tierra misma a ninguno». J. S. MILL afirma: «Cuando se habla de "carácter sagrado de la propiedad", debería recordarse siempre que no puede atribuirse ese carácter en

el análisis económico de la renta de la tierra como una «renta de escasez» que no es necesaria para que haya oferta del recurso⁸. Los fisiócratas propusieron un «impuesto único» sobre la renta de la tierra, basados en su idea de que era la única producción neta de la economía, y por tanto la única que puede gravarse sin que se traslade el impuesto. Ricardo consideraba un objetivo reducir la renta, y admite la posibilidad de gravarla, porque piensa que los terratenientes no podrán trasladar el impuesto a los consumidores; pero es reacio a imponer esta carga a los propietarios de riqueza. James Mill sí defendió la confiscación de la renta. Posteriormente, Henry George (1839-1897) propuso un impuesto único sobre el suelo; tuvo mucha influencia en España, a través de los krauistas. El más radical de los economistas fue Walras, que proponía la propiedad estatal de toda la tierra.

(La idea de que la «renta de escasez» significa que no es necesaria para que surja la oferta del producto es discutible cuando consideramos los usos ambientales de la tierra: cuanto más alta sea la retribución obtenida por el poseedor de los recursos naturales, mayor es el incentivo a conservarlos, y por tanto cabe esperar que se conserven mejor.)

La discusión filosófica sobre a quién pertenecen los recursos naturales es pertinente porque influye en la amenaza de «confiscación» ante un cambio tecnológico. En la práctica se traduce en una amenaza de confiscación... sólo si se modifica el *statu quo*. Es decir, contribuye a que los derechos de propiedad sean difusos. Los derechos de propiedad difusos plantean un problema añadido: como están continuamente puestos en cuestión, y mucho más cuando se discute una indemnización, nadie está dispuesto a modificar el uso tradicional, por ineficiente que éste sea. Esto ocurre por miedo a que, a la vez que los usos, se pongan en cuestión los derechos. Veamos un ejemplo cercano. El gobierno decidió indemnizar a los agricultores de La Mancha con 16.000 millones de pesetas por *dejar de extraer agua* del acuífero de las Tablas de Daimiel. Muchos consideraron que los regantes no tenían derecho a esa indemnización, porque el agua no era suya, sino que en los años setenta, al cambiar la tecnología (se generalizaron los pozos profundos), se apropiaron de un recurso que era propiedad pública (el agua subterránea, protegida por una legislación que sólo tenía en cuenta los pozos superficiales). Pero entender así los derechos de propiedad es poco realista: si llevan más de veinte años utilizando ese recurso

el mismo grado a la utilidad de la tierra. Ésta no fue creada por el hombre. Es la herencia original de la especie entera» (*Principios*, II,ii,6). Tanto J. S. MILL como su padre proponían un impuesto sobre la tierra (*Principios*, V,ii,5).

⁸ La teoría de la renta de la tierra de Adam SMITH es confusa; pero cuando pasa a consideraciones prácticas, afirma con claridad que los impuestos sobre tierras y sobre solares no perjudican ninguna actividad económica (*La riqueza de las naciones*, V,ii,c,10). David RICARDO es más claro en sus consideraciones analíticas: la renta de la tierra no entra a formar parte del valor.

que «era» de propiedad pública, ya son «bastante» propietarios del recurso. Pero no lo bastante como para que se sientan seguros de poder pedir un precio por él: las críticas se producen cuando se indemniza. La alternativa no es «quitárselo», que no se puede por razones políticas (o, si se quiere entender en términos jurídicos, porque tienen el *uso* del recurso), sino mantener el *statu quo* ineficiente. Como diría Coase, si la negociación es simple (es decir, si está claro que alimentar el acuífero vale los 16.000 millones y quien tiene que pagarlo decide fácilmente) lo mejor es asignar los derechos con claridad, que después la negociación será fácil. Es decir, que se habrá producido, con respecto a la hipotética situación en que el Estado estuviera en condiciones de hacer valer sus derechos de propiedad sobre el recurso, una redistribución a favor de los regantes; pero se ha ganado claramente en términos de eficiencia y en términos ambientales.

No podemos terminar esta breve discusión sobre algunos problemas de la economía de los derechos de propiedad sin hacer referencia a una de las corrientes de pensamiento económico más activas en la llamada «ecología de mercados» (*free market environmentalism*): la Escuela Austríaca. Otro de los inconvenientes del debate ideológico entre planificación y mercado es que nos hace ver como similares enfoques que son diferentes o incluso enfrentados. Esto ocurre precisamente con Coase y sus seguidores, por un lado, y la Escuela Austríaca, por otro. El libro de Anderson y Leal (1993) puede incluirse dentro de la Escuela Austríaca; y resulta especialmente significativo que Coase no aparece citado ni una sola vez. Los economistas de la Escuela Austríaca proponen responsabilidad estricta («objetiva», en el lenguaje jurídico español) por daños y derechos de propiedad inamovibles que no puedan ser interpretados o modificados de acuerdo con su contribución al valor del producto total en cada momento y del estado de la tecnología. Por eso repudian a Coase: en su artículo sobre el coste social lo que está presente es precisamente la valoración económica de establecer los derechos de propiedad de una u otra manera, y por mucho que Coase insista a lo largo del artículo en que sabemos muy poco como para intervenir decididamente en los procesos económicos, es fácil deducir la norma general de que se puede cambiar la definición de un derecho de propiedad cuando su valor lo justifica⁹. Lo que quiero señalar, en este enfrentamiento teórico, es que los austríacos defienden que los derechos de propiedad no se toquen «una vez que están claramente definidos con claridad» (*once*

⁹ «Coase concluye que los derechos de propiedad deben considerarse variables, que pueden y deben manipularse de forma exógena para producir un resultado eficiente. El análisis hayekiano también insiste en la importancia de los derechos de la propiedad, pero concluye que esos derechos, una vez que se han definido con claridad, deben hacerse respetar de forma estricta (*strictly enforced*)» (CORDATO, R. E., 1992, p. 222). Véase también RAMOS GOROSTIZA, J. L. (1998, pp. 148-159). ROSE (1990) analiza los cambios históricos en los derechos de propiedad sobre el agua, según lo aceptaban los tribunales en Estados Unidos, ante diversos cambios tecnológicos que modificaban el valor del recurso.

clearly defined), y simplemente se hagan cumplir de forma estricta, incluyendo la responsabilidad objetiva por daños. Pero es que precisamente el crecimiento económico y, sobre todo, el cambio tecnológico, son los que hacen que los derechos de propiedad bien definidos dejen de serlo, aunque no haya variado su definición legal.

Conclusión

Para mejorar la eficiencia en el uso del agua en los sistemas agrícolas es necesario el estudio de los aspectos técnicos, en el sentido de los ingenieros, de la cuestión. Pero no son esas consideraciones técnicas las que sostienen una asignación ineficiente de los recursos en el caso del agua en España, sino consideraciones institucionales, del tipo de las que estudian los economistas de los derechos de propiedad. Las cuestiones sociales y redistributivas deben explicitarse y concretarse, para que sean tenidas en cuenta de la manera que menos interfiera con la asignación eficiente de los recursos en condiciones de mercado.

La utilización de los instrumentos teóricos de la economía de los derechos de propiedad tiene su punto crítico en lo que ocurre con la definición de estos derechos ante un cambio tecnológico. Puesto que este enfoque es claramente útil para entender lo que ocurre con la actual (mala) gestión del agua para uso agrícola en España, es también importante estudiar los elementos de discusión del enfoque de los derechos de propiedad *desde dentro*, y no quedarse en la discusión, muchas veces ideológica, acerca de si es conveniente más mercado o más planificación.

Bibliografía

- AGUILERA KLINK, F. (1994), «Pigou and Coase Reconsidered», *Land Economics*, agosto, 70(3), pp. 386-390.
- ANDERSON, T. L. y D. R. LEAL (1993), *Ecología de mercado* [Free Market Environmentalism, 1991], Madrid: Unión Editorial.
- CHEUNG, S. N. S. (1980), *El mito del coste social* [1978], Madrid: Unión Editorial-Instituto de Economía de Mercado.
- COASE, R. H. (1994), *La empresa, el mercado y la ley*, Madrid: Alianza.
- COASE, R. H. (1998), «The New Institutional Economics», *American Economic Review*, mayo, vol. 88, 2, pp. 72-74.
- CORDATO, R. E. (1992), «Knowledge Problems and the Problem of Social Cost», *Journal of the History of Economic Thought*, vol. 14, 2, otoño, pp. 209-224.

HARDIN, G. (1989), «La tragedia de los espacios colectivos» [«The Tragedy of the Commons», 1968], en H. E. DALY (comp.), *Economía, ecología, ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario* [1980], México: FCE, pp. 111-124.

MILL, J. S. (1965), *Principles of Political Economy* [1848], University of Toronto Press. (Traducción española, más antigua: México, FCE, 1951.)

NAREDO, J. M. (1996), *La economía en evolución* (2.^a ed.), Madrid: Siglo XXI.

RAMOS GOROSTIZA, J. L. (1998), «Economía institucional y gestión de recursos naturales. La gestión del agua en España: un análisis institucional comparado», tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

ROSE, C. M. (1990), «Energy and Efficiency in the Realignment of Common-law Water Rights», *Journal of Legal Studies*, vol. XIX (junio).

ROUSSEAU, J. J. (1755), *Discurso sobre la desigualdad entre los hombres*.

SMITH, A. (1976), *The Wealth of Nations* [1776], Oxford University Press. (Existe traducción española de esta edición, Barcelona, Oikos-Tau, 1988.)

STIGLER, G. (1988), *Memoirs of an Unregulated Economist*, Nueva York: Basic Books. (Existe traducción española, 1992, *Memorias de un economista*, con prólogo de Francisco Cabrillo, Madrid: Espasa Calpe.)

CAPÍTULO 9

LA POLÍTICA HIDRÁULICA ESPAÑOLA HASTA 1936

Nicolás Ortega Cantero
Universidad Autónoma de Madrid

En los Congresos de agricultores y ganaderos de 1880 y 1881, Joaquín Costa planteó una serie de ideas respecto de la solución de la crisis agraria finisecular, que entonces comenzaba a dejar sentir sus efectos sobre el campo español. Sostuvo Costa entonces la conveniencia de hacer frente a la crítica situación del cereal mediante una profunda reorganización productiva que, dentro de unas coordinadas librecambistas, permitiese sustituir la tradicional primacía de aquél por la de los cultivos de regadío y la ganadería. Frente a la agricultura dominada por el secano cerealista, asociada al proteccionismo, Costa propone el fomento de otros modos de organización y de funcionamiento agrarios que, por apoyarse de forma decidida en el regadío, requiere la previa realización, con la participación directa del Estado, de las correspondientes obras hidráulicas.

La política hidráulica se convierte así en el primer fundamento de la regeneración productiva de la agricultura y también, en términos más amplios, de la regeneración económica —pero no sólo económica— del país¹. Como dirá el propio Costa en 1903, en una entrevista publicada en

¹ Las variadas cualidades regeneradoras que COSTA y otros autores de similar intención reformista atribuyen a la política hidráulica, que incluyen, además de las productivas y económicas, otras perspectivas de índole social y moral, apoyándose en razonamientos e interpretaciones deudores en buena medida del pensamiento geográfico moderno, han sido estudiadas por GÓMEZ MENDOZA, J. y N. ORTEGA CANTERO, «Geografía y regeneracionismo en España (1875-1936)», *Sistema*, 77, 1987, pp. 77-89. Por otra parte, el texto que sigue recoge consideraciones y conclusiones expuestas por el autor en algunos trabajos anteriores: «El Plan General de Canales de Riego y Pantanos de 1902», en A. GIL OLCINA y A. MORALES GIL (eds.), *Planificación Hidráulica en España*, Murcia: Fundación Caja del Mediterráneo, 1995, pp. 107-136, «El Plan Nacional de Obras Hidráulicas», en A. GIL OLCINA y A. MORALES GIL (eds.), *Hitos históricos de los regadíos españoles*, Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1992, pp. 335-364, y «Las propuestas hidráulicas del reformismo republicano: del fomento del regadío a la articulación del Plan Nacional de Obras Hidráulicas», *Agricultura y Sociedad*, 32, 1984, pp. 109-152.

el diario *El Globo*, la política hidráulica «expresa en cifras toda la política económica que cumple seguir a la Nación para redimirse»². Tal planteamiento, compartido por otros destacados exponentes del pensamiento regeneracionista, como Lucas Mallada, Rafael Torres Campos, Ricardo Macías Picavea o Damían Isern, tuvo, durante algún tiempo, poca proyección efectiva en los planteamientos oficiales. Hubo que esperar a la crisis colonial de 1898 para que esas sugerencias y propuestas pasasen a desempeñar un papel destacado en diferentes ámbitos de opinión, y para que, con ello, la política hidráulica se situase en el centro mismo de las renovadas intenciones regeneradoras que proliferaron entonces. Resurgió con fuerza y se difundió con rapidez la idea de que era necesario llevar a cabo una profunda labor de regeneración nacional, y que, para lograrlo, había que prestar particular atención a las posibilidades transformadoras de las obras hidráulicas. En los años del cambio de siglo, la política hidráulica adquirió un protagonismo inusitado, y no fueron pocos los que insistieron en que de ella dependía en gran medida el feliz desenlace de la regeneración que se estimaba imprescindible.

* * *

En noviembre de 1898, Costa se lamentaba de que la conciencia nacional no hubiese sido capaz de entender a tiempo que «la guerra interior» —contra la sequía y otros obstáculos geográficos, contra el retraso intelectual, el alejamiento de Europa y la penuria económica— era más importante que «la guerra con el separatismo cubano y filipino», que no hubiese «confiado a los ingenieros y a los maestros» lo que había destinado erróneamente a los mandos militares³. Junto a la del Maestro, la figura del Ingeniero, capaz de mejorar el aprovechamiento de los recursos, de aumentar la producción y la riqueza, se ve como uno de los pilares de la regeneración. Y así se vieron a sí mismos los propios Ingenieros, convencidos de que, por la naturaleza de los problemas planteados, eran ellos quienes estaban llamados a desempeñar uno de los principales papeles en la obra regeneradora.

Apoyado en ese convencimiento, el Cuerpo de Ingenieros de Caminos elaboró una primera propuesta de obras hidráulicas para mejorar y ampliar el regadío, el *Avance de un plan general de Pantanos y Canales de riego*, que entregó al ministro de Fomento, el marqués de Pidal, en abril de 1899. El Avance de 1899 ofrece una perspectiva sumamente interesante y constituye

un antecedente influyente respecto de las propuestas ministeriales posteriores. El planteamiento recogido en el Avance por el Cuerpo de Ingenieros de Caminos pretende, en sintonía con los afanes regeneradores del momento, «promover y acrecentar la riqueza pública», y, en particular, «acudir con vigor al fomento de la producción agrícola», cuyo principal problema, que echa por tierra las favorables posibilidades del «espléndido sol» y del «apacible clima», es precisamente la escasez de agua. De ahí que en el Avance se afirme que toda mejora productiva de la agricultura «se ha de derivar del perfeccionamiento de los métodos de cultivo y, sobre todo, de la aplicación del riego a las inmensas extensiones del territorio nacional que de él son susceptibles, y en las que con desconsoladora frecuencia ve el agricultor comprometidas o perdidas las menguadas cosechas que puede rendir país como el nuestro, donde tan irregulares, por desgracia, son las lluvias». Hay, por tanto, que emprender —«en la vasta escala en que aquí se precisan»— las obras hidráulicas necesarias para fomentar el regadío: «en España —se dice en el Avance—, hay que convenirse de que es indispensable establecer el riego artificial si se ha de sacar el debido resultado de las envidiables condiciones que su clima ofrece»⁴.

El Avance de 1899 resume en tres las principales dificultades que habían obstaculizado o impedido hasta ese momento la expansión del regadío: la escasez de aguas en los ríos durante los estiajes, la lentitud en la implantación del riego en los ámbitos dominados por las obras hidráulicas y la escasa efectividad de la iniciativa privada en ese tipo de empresas. La primera de las dificultades indicadas, la falta de aguas fluviales en las épocas de estiaje, cuando son más necesarias por la escasez de lluvia y el exceso de evaporación, está directamente conectada con la irregularidad del régimen de muchos de los ríos españoles, que se traduce tanto en esa reducción, a menudo extrema, de los caudales estivales, como en la contraria abundancia de los invernales, que con frecuencia depende de precipitaciones copiosas y rápidas, capaces de generar peligrosas avenidas. La solución que el Avance propone para resolver ese grave problema es la construcción de pantanos reguladores, que permitirán, de un lado, obviar las insuficiencias fluviales durante los estiajes, y, de otro, atenuar la envergadura de las avenidas y de los riesgos que suelen llevar consigo. Es en el pantano regulador donde se halla, según los redactores del Avance, la clave para aminorar sustancialmente la irregularidad de los ríos españoles, y para asegurar, por tanto, la disponibilidad de agua que requiere la agricultura de regadío. El destacado lugar que ocupa el pantano en el enfoque hidráulico del Avance es, sin duda, una de sus aportaciones más notorias, abriendo así una óptica renovada que se distancia de la anterior primacía atribuida a los canales.

² COSTA, J., «Caracteres de la "política hidráulica"», en J. COSTA, *Política hidráulica (Misión social de los ríos en España)*, Madrid: Biblioteca J. Costa, 1911, p. 299.

³ COSTA, J., «Reconstitución y europeización de España. Mensaje y programa de la Cámara agrícola del Alto-Aragón», en Joaquín COSTA, *Reconstitución y europeización de España y otros escritos*. Edición dirigida por Sebastián Martín-Retortillo y Baquet, Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local, 1981, p. 13.

⁴ *Avance de un plan general de Pantanos y Canales de riego redactado por el Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Año de 1899*, Madrid: Imprenta y Fundación Tipográfica de los Hijos de J. A. García, 1899, pp. 5-6.

La lentitud con que se lleva a cabo la implantación del regadío en los ámbitos donde se han construido ya las obras hidráulicas necesarias —la segunda de las dificultades advertidas— se debe sobre todo, según el Avance, a la necesidad de llevar a cabo considerables inversiones en la preparación de las tierras, en abonos y en aperos, entre otras, a las que no siempre pueden hacer frente los agricultores, y a la escasez de personas con la preparación requerida para dedicarse al cultivo intensivo. La solución que para ello se propone consiste en escalar la transformación en regadío, apoyándola siempre en el perfeccionamiento de lo existente. No conviene, en ningún caso, «tratar de llevar los riegos a extensas zonas donde este sistema de cultivo es desconocido», sino comenzar por mejorar las condiciones del regadío que ya se encuentra implantado, proporcionándole el agua precisa durante los estiajes, con lo que, además de consolidar y aumentar la riqueza sin grandes modificaciones ni reformas, «se verá luego ensanchar paulatinamente la zona beneficiada por el riego en puntos donde su importancia es perfectamente conocida y donde la transformación del cultivo se hará seguramente sin dificultades ni entorpecimientos de ningún género». Tras esa mejora y ampliación del regadío que ya existe —que puede afectar a una extensión «muy considerable» de tierra—, en algunos casos, de forma simultánea, «podrán establecerse nuevos riegos en aquellas zonas más próximas a las que ya los disfrutan o que se hallen en condiciones más propicias para recibirlos», sin necesidad de que se trate de amplias extensiones, ya que suele ser preferible, en opinión de los redactores del Avance, «preparar el riego en muchos puntos, pero en proporciones modestas a fin de que reduciendo la magnitud de la empresa en cada caso sea más factible llevarla a término»⁵. La idea de anteponer la mejora del regadío existente y de recomendar, después, la dispersión en pequeñas actuaciones transformadoras, frente a la concentración en grandes operaciones hidráulicas, resulta interesante e indicativa de las perspectivas del Avance. «No sólo deben [...] ser preferidos los pantanos a los canales —en palabras de Amós Salvador—, sino que en toda empresa de riegos debe hallarse la solución en lo pequeño y no en lo grande, en los muchos pocos más bien que en los pocos muchos, y en todo caso la prudencia aconseja dar amplitud y seguridad a los riegos antes que crearlos»⁶.

La tercera y última de las dificultades señaladas por el Avance respecto del fomento del regadío —la ineficacia de la iniciativa privada— es objeto de algunas consideraciones particularmente críticas. A la iniciativa privada se había atribuido legalmente con anterioridad, en el siglo XIX, la responsabilidad de llevar a cabo las obras hidráulicas para riegos, pudiendo contar

con ciertas ayudas estatales, pero tal planteamiento había fracasado. Ese fracaso se debía, según los redactores del Avance, a la lentitud en la obtención de beneficios, a los problemas derivados de la dificultad para pagar el canon por el agua durante los primeros años, y, por último, a la oposición, no siempre vencible, que la empresa particular encuentra en otros intereses del mismo tipo que se sienten lesionados. Y añaden que sólo es posible superar tales obstáculos mediante la intervención estatal directa: «cuando el Estado ejecuta las obras necesarias para el establecimiento de los riegos —afirma el Avance—, los inconvenientes enumerados desaparecen en gran parte, o disminuyen en importancia». De ahí que se concluya afirmando que, a semejanza de lo que ocurre en los casos de las carreteras, los puertos o los ferrocarriles, «es indispensable que, resuelta y enérgicamente, el Estado emprenda el estudio y la construcción de las obras necesarias para el establecimiento de los riegos»⁷.

El Avance contiene una propuesta sobre pantanos y otra sobre canales, distribuidos en ambos casos en cuatro regiones hidrográficas —Occidental (Miño y vertiente cantábrica, Duero y Tago), Meridional oceánica (Gaduzana y Guadalquivir), Meridional mediterránea (Sur) y Oriental (Pirineo oriental, Ebro, Júcar y Segura)— y clasificados, dentro de ellas, por provincias. Aunque no se detalla la extensión de las superficies regables correspondientes a todas las obras señaladas, lo que impide desglosar los resultados por cuencas o por regiones, se afirma que con el conjunto de las propuestas incluidas —172 pantanos y 65 canales— podrían beneficiarse un millón y medio de hectáreas, que se añadirían al otro millón que, según la estimación recogida en el Avance, se encontraba ya en regadío. Tales son las líneas maestras del Avance de 1899, que, por lo demás, el Cuerpo de Ingenieros de Caminos presenta sin ocultar su condición de primer eslabón, limitado pero útil, respecto de la elaboración de una perspectiva hidráulica más detallada y mejor documentada, para la que se necesitará, entre otras cosas, aumentar la importancia del servicio hidroológico y lograr un conocimiento adecuado del régimen de los ríos.

El Avance de 1899 fue una aportación importante que, por una parte, contribuyó a impulsar el movimiento general de opinión favorable a la política hidráulica, y, por otra, ofreció criterios y sugerencias que pasaron a ser el fundamento de las iniciativas oficiales acerca de esa materia que se desarrollaron con posterioridad. Expresaba con nitidez la postura del Cuerpo de Ingenieros de Caminos sobre la necesidad de extender el regadío mediante la realización por parte del Estado de las obras hidráulicas correspondientes, al tiempo que señalaba las directrices que convenía tener en cuenta y los pasos que procedía dar para acceder a un plan definitivo en

⁵ *Ibid.*, pp. 7-8.

⁶ SALVADOR, A., «Aprovechamiento de aguas», *Revista de Obras Públicas*, XLVI, 1.230, 20 de abril de 1899, p. 150.

⁷ *Avance de un plan general de Pantanos y Canales de riego*, op. cit., pp. 9-10.

ese orden de cosas. Los puntos de vista del Avance ofrecían, sin embargo, algunas limitaciones, seguramente conectadas con el enfoque técnico que los presidía, poco abierto a otros entendimientos y a otras dimensiones del complejo tema de la expansión del regadío.

A tales limitaciones se refirió, en su momento, Jean Brunhes, al preguntarse, a la vista del Avance de 1899 y de otras expresiones prohibidas coetáneas, si no se estaba dando una importancia demasiado grande o demasiado exclusiva a las grandes obras técnicas, siempre costosas, de los pantanos y de los canales. Esa sospecha no era, desde luego, infundada: los Ingenieros de Caminos de la época ofrecieron una visión predominantemente técnica del asunto, con soluciones apoyadas en la construcción de obras hidráulicas de bastante envergadura —acentuada, además, por el énfasis que se pone en los pantanos reguladores—, sin que encontrasen sitio en sus planteamientos otras consideraciones y posibilidades que, pese a tener menor dimensión técnica, podían resultar asimismo beneficiosas para lograr la mejora y la ampliación de la agricultura de regadío. Y, en relación con ello, Brunhes advierte también la acusada falta de atención hacia las condiciones geográficas concretas en las que debe enmarcarse cada una de las obras hidráulicas. El Avance no se detiene en la consideración de esas condiciones —importantes, sin embargo, para valorar la conveniencia y la utilidad de la transformación en regadío—, y con ello muestra un planteamiento bastante distanciado, por su sesgo técnico, de la correcta ponderación de las caracterizaciones geográficas presentes en cada caso. No tuvieron en cuenta los redactores del Avance —en palabras de Brunhes— «la necesaria adaptación de todas esas obras a las variadas condiciones geográficas de las diversas provincias de la Península»⁸.

- * *
- * *
- * *

La presentación, en abril de 1899, del Avance de plan de obras hidráulicas elaborado por el Cuerpo de Ingenieros de Caminos va a señalar el comienzo de campañas regulares y sistemáticas en favor de las ideas y recomendaciones allí contenidas. El periodista Rafael Gasset, director de *El Imparcial*, encabezó la llevada a cabo por ese diario, en la que se sostuvo la pertinencia de las propuestas del Avance y se instó a los poderes públicos a ponerlas en práctica. Por su parte, la *Revista de Obras Públicas* desarrolló asimismo una intensa labor de exposición y comentario de los planteamientos del Avance, al tiempo que se recomendaba vivamente la elaboración del plan definitivo que debía prolongarlos, y mantuvo, tras la presen-

* BRUNHES, J., *Étude de Géographie humaine. L'irrigation. Ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la Péninsule Ibrique et dans l'Afrique du Nord*, Paris: Masson et Cie., Éditeurs, Librairies de l'Académie de Médecine, 1904, p. 143.

tación de aquél, un sostenido interés por la política hidráulica, dando cuenta puntualmente de la legislación, las propuestas, las noticias, las opiniones y las polémicas con ella relacionadas.

En julio de 1899, Rafael Gasset y seis parlamentarios más presentaron en el Congreso de los Diputados una proposición favorable a la realización de las obras hidráulicas para riegos por parte del Estado, que, además de ser aprobada en la Cámara, mereció, como recuerda la *Revista de Obras Públicas*, «unánime aplauso y elogios sin tasa»⁹. No mucho después, el propio Gasset iba a tener la oportunidad de poner en práctica, desde la cúspide ministerial, sus ideas hidráulicas. La crisis parcial del gobierno de Francisco Silvela supuso, en abril de 1900, el final de la etapa ministerial del marqués de Pidal, el desdoblamiento del Ministerio de Fomento en dos carteras distintas —Instrucción Pública y Bellas Artes, de un lado, y Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas, de otro—, y el nombramiento de Rafael Gasset para desempeñar la segunda.

Las actuaciones de Gasset en el Ministerio traducen con rapidez su intención de promover el efectivo desarrollo de las obras hidráulicas. El 11 de mayo se decide reorganizar el servicio hidrológico, mediante un Real Decreto cuya exposición de motivos ofrece, además, un amplio y expensivo compendio de las ideas prohibráulicas sostenidas por el Cuerpo de Ingenieros de Caminos —entre ellas, la importancia fundamental de los pantaños y la necesidad del protagonismo estatal— y de los medios que consideraba el nuevo ministro adecuados para llevarlas a la práctica. Se crean ahora siete Divisiones de Trabajos Hidráulicos —Miño y vertiente septentrional cantábrica, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Júcar y Segura, y, por último, Ebro y vertiente de los Pirineos orientales—, que deberán dedicarse a preparar, tomando como base el Avance de 1899 y constatando y ampliando sus datos, todo lo necesario para la elaboración de un plan general de obras hidráulicas. Y se constituye también, para coordinar la labor de esas Divisiones, una Inspección General de Trabajos Hidráulicos, de la que habría de depender, por tanto, la redacción final del plan. Esta disposición legal fue, de hecho, importante, ya que, por una parte, enmarcó definitivamente en las cuencas hidrográficas las iniciativas relacionadas con las obras hidráulicas —que, tras la azarosa trayectoria seguida, desde 1865, por las antiguas Divisiones Hidrológicas, se encontraban entonces, de acuerdo con el Real Decreto del 14 de agosto de 1899, encomendadas a las Jefaturas provinciales de Obras Públicas—, y, por otra, contribuyó de forma sensible a lograr, en el seno de las Divisiones de Trabajos Hidráulicos, un conocimiento más completo y sistemático de los

² «Pantanos y canales de riego. Proposición del Excmo. Sr. D. Rafael Gasset», *Revista de Obras Públicas*, XLVI, 1.242, 13 de julio de 1899, p. 277.

regímenes de los ríos españoles y de los problemas y posibilidades a ellos asociados.

* * *

Siguiendo las directrices contenidas en el Real Decreto del 11 de mayo de 1900, se llevó a cabo, en los meses posteriores, la redacción del *Plan general de canales de riego y pantanos*, bajo la dirección de Antonio Arévalo, que estaba entonces al frente de la Inspección General de Trabajos Hidráulicos, y con la colaboración de otros Ingenieros, entre los que destacaron José Nicolau y Pablo Fernández, que fue aprobado provisionalmente, siendo ministro José Canalejas, mediante un Real Decreto del día 25 de abril de 1902.

La elaboración del Plan general, apoyada en las más de trescientas memorias preparadas por los Ingenieros de las Divisiones de Trabajos Hidráulicos, se llevó a cabo con cierta rapidez, y a ello se refieren sus autores al advertir algunas de las limitaciones de la labor realizada. «Lo corto del plazo de que se ha dispuesto —se lee en la Memoria del Plan—, no permitió hacer estudios completos, propios más bien de un proyecto definitivo destinado a la ejecución, y hasta impidió alguna vez recoger todos los datos que la Inspección deseaba; pero los reunidos en los documentos redactados por los Ingenieros, bastan para dar idea de las necesidades que se ha querido satisfacer; de la índole de las soluciones técnicas ideadas, y del coste aproximado de las obras; elementos que, en definitiva, son los que más interesan al país y a la Administración pública». Aun teniendo en cuenta que en algunos casos —«muy contados», se advierte— no se había podido determinar con exactitud la posibilidad técnica de realizar las obras propuestas, la Inspección General de Trabajos Hidráulicos estima «que los estudios realizados, si se los considera en conjunto, son suficientes para formar un plan general que comprenda las obras más adecuadas para perfeccionar los regadíos existentes y crear otros nuevos en condiciones tales que pueda razonablemente esperarse produzcan un positivo aumento de la riqueza agrícola», y advierte, además, que «ninguno de los planes de obras públicas, formados hasta ahora, ha sido precedido de tantos estudios técnicos como el que se presenta para canales de riego y pantanos»¹⁰.

Planteados en esos términos, sin ocultar lo que le falta para llegar a ser un proyecto definitivo —los redactores prefieren llamarlo «proyecto de

¹⁰ «Plan general de canales de riego y pantanos propuesto por la Inspección General de Trabajos Hidráulicos. Memoria. Año 1901», *Revista de Obras Públicas*, L, 1.421, 18 de diciembre de 1902, p. 964. La publicación de la Memoria sigue en números posteriores de la *Revista*: LI, 1.424, 8 de enero de 1903; 1.426, 22 de enero de 1903; 1.427, 29 de enero de 1903, y 1.428, 5 de febrero de 1903.

plan», y señalando expresamente el carácter técnico de las soluciones adoptadas, el Plan de 1902 comprende todos los pantanos y canales que habían sido primeramente propuestos por las Divisiones y luego aceptados por la Inspección General de Trabajos Hidráulicos. La inclusión de obras en el Plan responde al «criterio de su utilidad bien demostrada», que principalmente depende de su propio coste y del de la transformación de las tierras para recibir el riego, de los incrementos de la inversión y del rendimiento previstos para el nuevo sistema de cultivo, y de las facilidades que se den en cada caso para desarrollarlo. Sin embargo, como «no es posible conocer con exactitud todos esos elementos, y menos apreciarlos con justa medida, ni aun en los casos en que se posee un proyecto técnico y detallado para cada obra», es preciso acudir con frecuencia a lo que los redactores del Plan denominan «apreciación prudencial», que se apoya «en consideraciones más o menos sólidas, aunque siempre atendibles, y en el conocimiento de la materia al determinar la utilidad de una obra dada»¹¹.

Esa apreciación prudencial, que en buena medida no hace sino traducir la experiencia técnica de quien la ejerce, se ve ayudada por «la comparación que puede establecerse entre las principales circunstancias que concurren en cada canal o pantano estudiado», que abarcan, al menos teóricamente, un conjunto bastante variado y completo de condiciones naturales, geográficas, productivas, económicas y sociales¹². Pero no era fácil tampoco ponderar y comparar con precisión tales condiciones —hay que tener en cuenta, entre otras cosas, que en aquel momento no se tenía un conocimiento suficiente de muchos de los datos necesarios para ello, comenzando por las propias series hidrológicas—, por lo que, de hecho, la Memoria del Plan opta por declarar la «evidente» utilidad de todas las obras hidráulicas ubicadas en ámbitos que se estiman propicios —zonas con regadío eventual, secanos de gran calidad cercanos a los regadíos, y tierras alejadas de éstos en las que concurren muchas circunstancias favorables y el agua existente se destina a otros usos—, siempre y cuando el coste de las mismas no sea excesivo.

De modo que, pese a la enumeración de múltiples criterios para asegurar la conveniencia de las obras posibles, que cabría tener en cuenta en posteriores proyectos más detallados y definitivos, lo cierto es que, en el Plan de 1902, sólo el coste de la obra por hectárea transformada proporcionó el fundamento decisivo de la selección de propuestas incluidas.

¹¹ *Ibid.*, pp. 964-965.

¹² Las once circunstancias recogidas por la Memoria del Plan (p. 965) son: coste de las obras por hectárea transformada, escasez e irregularidad de las lluvias, naturaleza y calidad de las tierras regables, conocimiento de las prácticas de riego en la zona, existencia o carencia de vías de comunicación y mercados cercanos, densidad de población, posibilidad de construir gradualmente las obras, facilidad para obtener abonos a precios convenientes, extensión de la zona regable, situación económica de los terratenientes y división de la propiedad, y, por último, existencia de instituciones de crédito agrícola.

«Resulta, pues, que el conocimiento del coste de cada obra por hectárea puesta en riego —afirma la Memoria del Plan—, envuelve con frecuencia sumo interés y constituye el principal factor para determinar su utilidad. Dicho coste depende del de los embalses, canales principales y acequias de distribución y evacuación de sobrantes; mas como los dos últimos sumandos varían poco de unos terrenos a otros, excepto cuando se trata de perfeccionar regadíos existentes aprovechando su red de distribución, puede sin gran inconveniente prescindirse de ellos para los efectos de la comparación y limitar ésta al coste de los embalses y canales principales, que es lo que se ha hecho al redactar el plan»¹³.

Esa forma de actuar, fundada en la sola consideración del coste de las obras principales por hectárea transformada, expresaba al tiempo dos hechos: por una parte, la indudable dificultad para manejar, con los datos entonces disponibles, otros criterios de mayor complejidad, y, por otra, la idea del carácter universalmente beneficioso del regadío, asociada, como en el Avance de 1899, a la ignorancia del importante papel que las condiciones geográficas desempeñan en ese orden de cosas. Se consideraba que el regadío era siempre conveniente, en cualquier lugar y en cualquier circunstancia, sin que las condiciones geográficas, por adversas que fuesen, pudiesen llegar a poner en entredicho tal conveniencia, por lo que el problema quedaba reducido al modo de lograr técnicamente la llegada del agua al mayor número posible de lugares.

El Plan de 1902 respondía así a un enfoque técnico en el que no tenían cabida las restantes dimensiones, múltiples y casi nunca sencillas, del panorama de la transformación en regadío. Se seguía el planteamiento que venía siendo habitual en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos —y no sólo en él—, plasmado con anterioridad en el Avance de 1899, y ello lleva ahora, a través de la ausencia de consideraciones distintas de la referida al coste por hectárea transformada, a ofrecer un entendimiento de las obras hidráulicas que resulta demasiado homogeneizador e indiscriminado, sin criterios selectivos adecuados al caso, excesivamente laxo, permitiendo la inclusión de todo lo técnicamente posible, bastante fragmentador, al anteponer cada acción concreta a la coordinación del conjunto, y proclive a favorecer a los ámbitos interiores, en general más amplios y con más abundancia de agua, en detrimento de los levantinos, más reducidos y carentes de recursos hídricos, pero mejor dotados, por lo demás, para el cultivo de regadío.

El agua disponible mediante la realización de las obras propuestas debe destinarse, sobre todo, al riego, que constituye la finalidad fundamental del Plan, pero también deben tenerse en cuenta, según sus redactores, los aprovechamientos hidroeléctricos, cuando sean compatibles con lo pri-

¹³ *Ibid.* p. 965.

¹⁴ «Plan general de canales de riego y pantanos propuesto por la Inspección General de Trabajos Hidráulicos. Memoria. Año 1901», *Revista de Obras Públicas*, LI, 1.427, 29 de enero de 1903, p. 47.

mero, y las necesidades derivadas de los servicios urbanos. Recomendaban asimismo que se resuelvan con más rigor las concesiones de aguas, ante todo las referidas a saltos, e incorporan plenamente la perspectiva sostenida por el Cuerpo de Ingenieros de Caminos, recogida en el Avance de 1899, respecto de las obras hidráulicas, tanto en lo referente a la importancia y función de los pantanos, como en lo que atañe a la intervención del Estado.

Los redactores del Plan de 1902 afirman que el Estado debe intervenir directamente en el estudio y en la realización de las obras hidráulicas —que es el único modo de resolver las dificultades que entorpecen la actuación de la iniciativa privada en este orden de cosas— y aplicar, además, otros medios complementarios para lograr la efectiva implantación de los nuevos regadíos. El conjunto de tales medios constituye un modo de actuación rural bastante amplio y completo, que manifiesta semejanzas con la caracterización costana de las diversas acciones que deberían formar parte de la política hidráulica. Para fomentar eficazmente el nuevo regadío, puede el Estado «facilitar el transporte de los productos del cultivo, abriendo vías de comunicación y reformando las tarifas, cuando sean demasiado altas o incongruentes; estimular las instituciones de crédito, principalmente del llamado agrícola; favorecer la asociación de terratenientes para diversos fines, como guardería de campos, administración de fincas comunales y cuidado de regadíos; dirimir las contiendas que se susciten entre los dueños de aprovechamiento de agua rivales entre sí; esparcir las enseñanzas agrícolas, mejorar la producción concediendo semillas, plantas y auxilio de todo género; extirpar las plagas devastadoras; defender las propiedades ribereñas contra las inundaciones por medio de obras de encauzamiento de ríos y torrentes; estimular con franquicias la fabricación de abonos minerales, el empleo de herramientas perfeccionadas e instrumentos de trabajo y otros muchos recursos por el estilo de que puede echar mano para impulsar el cultivo agrario»¹⁴.

Junto a ese entendimiento hidráulico, el Plan de 1902 contiene un total de 205 propuestas de actuación, que comprenden 110 canales y 222 pantanos, con una superficie regable de poco más de un millón ciento ochenta mil hectáreas. De ellas, algo más de quinientas sesenta mil corresponden a las cuencas del Duero, del Tago y del Guadiana, representando el 47,67% del total, mientras que las del Júcar y el Segura acumulan poco más de sesenta mil hectáreas, que corresponden al 5,30% del conjunto, si bien en ambos casos se habla de la posibilidad de llevar a cabo operaciones mayores de mejora y ampliación de los riegos existentes, sin indicar la extensión que se verá afectada por ello, cuyos contenidos constructivos

podrán precisarse cuando se realicen estudios posteriores. En la cuenca del Ebro, con casi trescientas treinta mil hectáreas, se concentra el 27,78% de las propuestas de transformación del Plan de 1902.

Los casi veinticinco años de vigencia del Plan de 1902 —hasta 1926, cuando comenzó la nueva perspectiva hidráulica de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas— estuvieron marcados por las secuelas de su orientación homogeneizadora: la ausencia de directrices selectivas y coordinadoras operantes se tradujo en el hecho de que, durante ese tiempo, sólo se exigiese a las obras emprendidas que estuviesen incluidas en las propuestas de aquél. Las consecuencias no se hicieron esperar. El desorden constructivo, la dispersión de esfuerzos y la multiplicación del gasto subrayaron el descontrol y el rumbo azaroso de la práctica constructiva, sin que el Estado se mostrase capaz de inspirar y dirigir con criterio una política hidráulica bien articulada. Los exiguos, lentos y fragmentarios resultados de esa dinámica llevaron en tres ocasiones —1909, 1916 y 1919— a aprobar otros tantos planes parciales de obras hidráulicas más reducidos, inscritos todos ellos en el marco general de 1902 y vinculados a la aplicación de presupuestos extraordinarios, con el fin de mejorar la situación.

Los planes parciales de esos años pretendieron solamente incrementar y concentrar las inversiones presupuestarias para terminar, en los plazos establecidos en cada caso, aquellas obras que, estando recogidas en el Plan general de 1902, se encontrasen ya iniciadas, o con sus proyectos ultimados, o, cuando menos, tras la Ley de 7 de julio de 1911, con ofrecimientos de auxilio para ser llevadas a cabo. Responden, como se dice en el primero de ellos, a «la conveniencia de realizar, dentro del más breve plazo posible, todas aquellas obras del plan de canales y pantanos de que se tienen ya datos suficientemente exactos para apreciar el importe de su coste y el plazo de ejecución que reclaman»¹⁵.

No se lograron corregir con tales medidas los graves problemas planteados, y la empresa hidráulica siguió manifestando, en conjunto, una premiosidad extrema y una eficacia muy limitada. Hasta mediados de los años veinte, sus beneficios fueron escasos. Las razones del fracaso hay que buscarlas tanto en las deficiencias inherentes al planteamiento seguido, con su ausencia de criterios rigurosos de valoración selectiva, como en las crónicas dificultades de financiación pública —agravadas con frecuencia por la dispersión constructiva derivada de aquella ausencia de criterios—, que los sucesivos presupuestos extraordinarios fueron incapaces de remediar, y, por último, en las permanentes reticencias manifestadas por la iniciativa particular —privada o regional— respecto del protagonismo hidráu-

¹⁵ Ministerio de Fomento. Dirección General de Obras Públicas, *Plan de Obras Hidráulicas realizable en un plazo de ocho años. 1909*, Madrid, 1909, p. 1.

lico estatal que entrañaba el Plan de 1902. Se produjo una clara resistencia a reconocer el carácter nacional de la política hidráulica, y se pensó que la intervención estatal directa podía coartar el desenvolvimiento de las iniciativas particulares. La sostenida tensión entre las dos concepciones puestas en juego, respectivamente empeñadas en la primacía de lo nacional o de lo particular en el dominio de las obras hidráulicas, contribuyó a obstaculizar la buena marcha de las líneas de actuación definidas a principios de siglo. Diversas voces se alzaron contra la política hidráulica, y algunas de ellas, como advierte González Quijano, no buscaban «subsana deficiencias» o «corregir errores», sino «rectificar en absoluto» su «orientación general»¹⁶.

* * *

La trayectoria seguida por la política de obras hidráulicas hasta los años veinte había mostrado sucesivos problemas sin solución satisfactoria. La experiencia del siglo XIX indicaba a las claras que la iniciativa particular no era capaz, por variados motivos, y a pesar de las ayudas legalmente estipuladas, de llevarlas adelante de forma eficiente. Durante el primer cuarto de nuestro siglo, en el período de aplicación del Plan de 1902, había quedado probado que la directa atribución de la responsabilidad de tales obras al Estado podía entrañar, al menos, dos riesgos simultáneos: el del desorden constructivo, con todos sus componentes y efectos territoriales y presupuestarios, y el del enfrentamiento, escasamente beneficioso, con los intereses particulares implicados en el uso, con fines agrarios o de otro tipo, de los recursos hidráulicos. Y es justamente a esos problemas a los que se pretende dar cumplida respuesta mediante la creación, en marzo de 1926, siendo ministro de Fomento Rafael Benjumea, conde de Guadalhorce, de las *Confederaciones Sindicales Hidrográficas*.

La respuesta ofrecida por la óptica de las Confederaciones Hidrográficas se apoya en dos decisiones complementarias. El anterior enfoque general y uniforme auspiciado por el Plan de 1902, que se estima tan desafortunado como ineficaz, es sustituido por un planteamiento abiertamente regional, atento a las diversidades existentes entre unos ámbitos y otros, que entiende la cuenca hidrográfica como unidad fundamental y diferenciada de la actuación hidráulica. De esa manera es posible valorar la variedad de condiciones y de iniciativas que se dan en cada ámbito concreto, en cada cuenca hidrográfica, y ajustar la política hidráulica a las distintas posibilidades —geográficas y productivas, sociales y económicas— comprendidas en el conjunto nacional. Serán, desde ahora, las cuencas hidrográficas, mediante la constitución y el funcionamiento de las respectivas Con-

¹⁶ GONZÁLEZ QUIJANO, P. M., «Apuntes de psicología colectiva. La política hidráulica en España», *Revista de Obras Públicas*, LXI, 1.983, 25 de septiembre de 1913, p. 475.

federaciones, las que organicen sus propios planes de obras hidráulicas. Se abandona el horizonte unitario del Plan de 1902 y, en su lugar, se articula una concepción plural de la política hidráulica en la que caben tantos planes como requiera la dinámica misma de las demandas de las cuencas hidrográficas. Con ello se pretendía salvar los escollos del uniformismo precedente, y favorecer, a través del procedimiento selectivo derivado de la formación y del desenvolvimiento efectivo de las Confederaciones, la transformación de los ámbitos regionales mejor predisuestos y más activos respecto de la política hidráulica.

Esta «nueva política hidráulica» —así la denomina Lorenzo Pardo¹⁷— procura, además, lograr la conciliación de los diferentes intereses que moviliza. Quiere resolver, por una parte, la oposición entre las iniciativas estatales y particulares, buscando, sin incurrir en los errores precedentes de asignar a unas o a otras la responsabilidad fundamental de la empresa, la verdadera colaboración de ambas. «No deben ser funciones exclusivas del Estado —afirma el Real Decreto de marzo de 1926— la ejecución y desarrollo de las obras que afectan a la economía nacional. Es preciso que su labor vaya acompañada de una cooperación ciudadana, en combinación con los organismos, entidades e individuos interesados, para que pueda dar el rendimiento debido y alcanzar el grado de eficacia necesario, lo mismo en su conjunto que en sus diversas partes». Las iniciativas particulares deben participar directamente, junto al Estado —al que se atribuye una función impulsora, de orientación, y al mismo tiempo coercitiva, de concentración y armonía—, en la transformación hidráulica de las cuencas hidrográficas. Y, por otra parte, se persigue también la convivencia equilibrada, evitando roces y conflictos, de los distintos intereses —agrarios y no agrarios— que convergen en el aprovechamiento de las aguas. Los trabajos hidráulicos «afectan a los intereses más variados e importantes», y deben comprender al tiempo «las obras de riego, las hidroeléctricas y las de transporte, constituyendo un conjunto coordinado, armónico y eficaz, de intereses»¹⁸.

La perspectiva de las Confederaciones supone un notable cambio en la orientación de la política hidráulica, ahora decididamente regional, y un importante intento de corregir los yerros y las dificultades de anteriores experiencias. Pero tal perspectiva no se mostró, a su vez, carente de riesgos: siendo, desde luego, razonable y fundada la opción seguida, basada en la consideración de las diferencias regionales, tendió, al ponerse en práctica, a fomentar desigualdades territoriales crecientes, y a alentar un dinamismo

¹⁷ LORENZO PARDO, M., *Nueva política hidráulica. La Confederación del Ebro*, Madrid-Barcelona-Buenos Aires: Compañía Ibero-Americana de Publicaciones, 1930.

¹⁸ «Real Decreto relativo a la organización de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas (5 de marzo de 1926)», en Ministerio de Fomento, *Disposiciones sobre Obras Públicas, Ferrocarriles y Tranvías. Dictadas desde 13 de septiembre de 1923 hasta 31 de diciembre de 1926*, Madrid, 1927, tomo I (Aguas. Puertos), pp. 211-212.

autónomo de las Confederaciones que, al depender cada vez más, de hecho, de las iniciativas particulares de la cuenca hidrográfica, distanciándose con ello de la prevista supervisión ordenadora estatal, ponía en peligro la viabilidad de la necesaria coordinación de la política hidráulica.

La acabada organización y los logros cosechados por la Confederación del Ebro —cuya labor en pro del mejor conocimiento geográfico de la realidad española fue expresivamente elogiada por Pierre Vilar¹⁹— son la mejor muestra de las fecundas posibilidades de este entendimiento de la política hidráulica. Pero el amplio y complejo despliegue de aquélla, apoyado en una gran autonomía decisoria y, al tiempo, en una fuerte concentración de recursos que seguran en buena medida dependiendo del Estado, y el contraste entre tal evolución y el ritmo, mucho más lento y menos vivaz, de las otras Confederaciones, constituyen claros exponentes de los riesgos de desigualdad territorial y de alejamiento del horizonte coordinador de la política hidráulica derivados del planteamiento de 1926. El propio Lorenzo Pardo emitió, tras su privilegiado protagonismo en el asunto, un juicio concluyente sobre el sistema de las Confederaciones: «No era —escribe— la organización completa. Tenía, además, el grave achaque de la desigualdad; obedecía más a estímulos locales y a esfuerzos personales que a razones de alcance nacional»²⁰.

* * *

Tales problemas son los que se intentará resolver, finalmente, con el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933. Se procura en él evitar ese achaque de la desigualdad y ese escaso alcance nacional —conectados con el enfoque regional— de los que habla Lorenzo Pardo, sin recaer por ello en las desorientaciones generales y uniformes de pasadas experiencias. Se trata ahora de renovar, frente al anterior protagonismo de las iniciativas regionales, la afirmación del carácter eminentemente nacional de la política hidráulica. Debe ser, por tanto, el Estado el que se responsabilice directamente de las obras hidráulicas, pero tiene que hacerlo, a diferencia de lo ocurrido durante el primer cuarto de siglo, con un planteamiento conjunto y rigurosamente vertebrado, capaz de tener en cuenta, lejos de cualquier tentación homogeneizadora, las diferencias geográficas y económicas de los ámbitos territoriales considerados, dispuesto a aplicar, en aras del interés público general que lo preside, los criterios selectivos acordes con la debida valoración de las distintas virtualidades existentes. Éste es el marco

¹⁹ VILAR, P., «La Confédération de l'Ebre et la connaissance scientifique de l'Espagne», *Revista de Obras Públicas*, LXXX, 2.590, 1 de febrero de 1932, pp. 74-75.

²⁰ LORENZO PARDO, M., «El Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Comentario a dos artículos», *Revista de Obras Públicas*, LXXXII, 2.650, 1 de agosto de 1934, y 2.651, 15 de agosto de 1934, p. 295.

de intenciones —dar una respuesta actualizada a los problemas planteados a lo largo de la anterior experiencia de la política hidráulica, sin ignorar sus logros y procurando corregir sus desaciertos— en el que se inscriben los argumentos y las propuestas del Plan de 1933.

El cambio de rumbo —de la perspectiva de las Confederaciones a la del Plan Nacional— se anuncia con el comienzo de la Segunda República. El 16 de abril de 1931, con Álvaro de Albornoz en el Ministerio de Fomento, declara el director general de Obras Públicas, José Salmerón, al tomar posesión del cargo, su doble propósito de preparar «un plan normal de Obras Públicas, como corresponde a las necesidades y recursos de nuestro país», y de revisar, «en debidos términos de ecuanimidad y justicia, la obra que en el ramo de Obras Públicas ha desarrollado la Dictadura»²¹. En junio de 1931, se aprueba un Decreto que suprime el funcionamiento original de las Confederaciones. Luego, en diciembre del mismo año, el Ministerio pasa a denominarse de Obras Públicas y se pone al frente del mismo a Indalecio Prieto, quien pronto manifiesta su voluntad de elaborar cuanto antes un planteamiento conjunto y coordinado, sujeto al punto de vista nacional, para la realización de las obras hidráulicas.

Una Orden Ministerial de febrero de 1932 advierte que, en materia hidráulica, «para apreciar las conveniencias generales del Estado, no hay otro medio que abordar la formalización de planes, no de cuenca ni de zona, sino generales», por lo que encarga a la Dirección General de Obras Hidráulicas —en cuyo Servicio de Planes se encontraba, como ingeniero jefe, Lorenzo Pardo— «la formación de un plan general de obras hidráulicas de aprovechamiento, tanto para el riego como para fuerza, detallando sus características [...] y estableciendo coeficientes relativos para apreciar su realización preferente»²². Tras conocerse el plazo fijado en la Ley de Presupuestos, aprobada en diciembre, para acabar el Plan y presentarlo a las Cortes —hasta el 31 de marzo de 1933—, se crea, para cumplirlo, el Centro de Estudios Hidrográficos, adscrito a la Dirección General de Obras Hidráulicas, y se confía su jefatura a Manuel Lorenzo Pardo. Con un ligero retraso, el Plan Nacional de Obras Hidráulicas se termina de redactar en abril de 1933, y Prieto lo envía a las Cortes el 31 de mayo siguiente.

Lo primero que conviene señalar es que el Plan de 1933 puede ya apoyarse en estudios y datos mucho más exactos y completos que los disponibles a principios de siglo. No en balde se había llevado a cabo, durante los treinta años transcurridos, una labor de investigación importante acerca de

la caracterización natural y geográfica del territorio español. También en ese período había avanzado sensiblemente, gracias a la labor desarrollada por los servicios técnicos del propio Ministerio, el conocimiento y la información sobre el comportamiento de los ríos peninsulares. Todo ello se deja sentir en los planteamientos de 1933, que cuentan, además, con el valioso complemento de tres trabajos monográficos de singular interés: «La formación geológica de España, en relación con el aprovechamiento de sus ríos», elaborado por Clemente Sáenz García —quien venía participando desde 1926, al igual que Eduardo Hernández-Pacheco y algunos otros, en el estudio geológico de los sectores con proyectos de obras hidráulicas; «Estudio agronómico», por Ángel Arrúe Astiazarán; y «La repoblación forestal en sus relaciones con el régimen de los ríos», debido a Joaquín Ximénez de Embún»²³.

El Plan de 1933 procura ofrecer una visión de conjunto, un enfoque que, al tiempo que alcanza a todo el ámbito nacional y se relaciona con todos los aspectos de su producción y de su economía, quiere atender a las variadas realidades —geográficas y naturales; sociales, económicas y aun políticas— en las que debe desenvolverse. Con él se pretende lograr una doble finalidad agraria: «La idea fundamental —escribe Lorenzo Pardo— consiste en atribuir a los nuevos regadíos una función impulsora de la producción, con el doble objeto de satisfacer las necesidades del consumo nacional y de proporcionar productos apetecibles por el mercado exterior; en una palabra, resolver conjunta y armónicamente el problema económico en su aspecto agrícola, ofreciendo medios y plazos para los restantes. La influencia sobre la actividad general y sobre esos otros factores de la producción y de la vida nacional, es indudable y será inmediata»²⁴. Reducir las importaciones destinadas al consumo interior y fortalecer las exportaciones son, por tanto, las pretensiones agrarias fundamentales del Plan. Y tanto sus propuestas hidráulicas como su valoración selectiva del regadío son inseparables de tales perspectivas.

Para satisfacer con coherencia esas finalidades es preciso, según Lorenzo Pardo, definir un entendimiento integrador y coordinado, con criterios selectivos, de la transformación en regadío y de las obras hidráulicas que la hacen posible. El Plan de 1933 es, en este punto, meridiano. Ninguna región o zona productiva puede separarse del interés conjunto, nacional: sólo plegándose a éste, aceptando la orientación superior de sus necesidades diversas pero complementarias, pueden aquéllas hallar «el

²¹ «Ministerio de Fomento», *Revista de Obras Públicas*, LXXIX, 2.572, 1 de mayo de 1931, p. 185.

²² «Orden encomendando a la Dirección general de Obras hidráulicas la formación de un plan general de obras de aprovechamiento, tanto para riego como para fuerza, con las características que se indican (4 de febrero de 1932)», en Ministerio de Obras Públicas, *Disposiciones sobre Obras Públicas, Ferrocarriles y Tranvías. Dictadas durante el año 1932*, Madrid, 1934, p. 11.

²³ Los tres trabajos citados se encuentran incluidos en el Plan: véase Ministerio de Obras Públicas, Centro de Estudios Hidrográficos, *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*, Madrid, 1933, tomo II, pp. 283-325; tomo III, pp. 25-367 y 369-460.

²⁴ LORENZO PARDO, M., «Exposición general», en Ministerio de Obras Públicas, Centro de Estudios Hidrográficos, *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*, op. cit., tomo I, p. 103.

camino de su mayor conveniencia, que no puede ser máxima ni completa, ni siquiera satisfactoria y suficiente, si no es participación legítima en la conveniencia general.²⁵ Lorenzo Pardo estaba convencido, como recuerda dos años después durante una conferencia en Lorca, de «la necesidad de la previa visión de conjunto y del estudio de las realidades geográficas y económicas de la nación, evitando, cuidadosamente, la acumulación de iniciativas aisladas de visión parcial».²⁶

Lo que se sostenía en el Plan de 1933 era, en resumen, una concepción hidráulica unitaria que suponía la superación de cualquier posible interés particular—privado o regional—al horizonte establecido en términos generales o nacionales. Desataba alejarse Lorenzo Pardo de los riesgos del particularismo autonomista y desigual entrañado por las Confederaciones, sin renunciar por ello a sus mejores y más duraderas enseñanzas, pero también quería apartar los peligros de la dispersión constructiva derivados del enfoque indiscriminado y uniformador que había predominado antes de 1926. No estaba dispuesto a caer, huyendo del desigal particularismo, en «esa otra arbitrariedad—así la llama en uno de sus artículos de 1934—, aparentemente niveladora, que hace de cada obra un expediente más, sometido a los vaivenes del favor o a otras circunstancias fortuitas, cuyo predominio antigeográfico y antipolítico, a fuerza de ser político, ha sido causa reconocida por todos de esterilidad».²⁷ El regreso al horizonte nacional, conjunto y coordinado, de la política hidráulica es consciente de los pesados lastres que en ocasiones anteriores impidieron su adecuado desarrollo.

La visión de conjunto practicada por Lorenzo Pardo encuentra una realidad geográfica y económica marcada por dos desequilibrios principales de signo contrario. El primero de ellos es hidrológico y se concreta en la gran desigualdad de los volúmenes de agua respectivamente disponibles en la zona mediterránea y en la zona atlántica. El segundo indica, en sentido opuesto, que es precisamente la zona mediterránea—el ámbito hidrológicamente peor dotado—la de mejores condiciones productivas y la que ofrece mayores posibilidades para el desenvolvimiento del regadío—y, sobre todo, de la parte más cualificada y valiosa del mismo, la dirigida a incrementar las exportaciones—que el Plan perseguía. Es, por tanto, en la vertiente mediterránea—en la zona donde se hallan las circunstancias más propicias y el medio más adecuado para el riego—donde deben ubicarse preferentemente los nuevos cultivos destinados a la exportación, mientras que en el ámbito interior o atlántico es más conveniente localizar aquellos

²⁵ *Ibid.*, p. 170.

²⁶ RUIZ DE GUEVARA, V., «La conferencia del Sr. Lorenzo Pardo, en Lorca», *Revista de Obras Públicas*, LXXXIII, 2.661, 15 de enero de 1935, p. 29.

²⁷ LORENZO PARDO, M., «El Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Comentario a dos artículos», *op. cit.*, p. 295.

otros encaminados a abastecer el mercado interior, disminuyendo el peso de las importaciones.

Planteadas así las cosas, se trataba de corregir, en beneficio de «la zona verdaderamente apta para el cultivo de regadío»—y más importante, en virtud de su potencialidad productiva, respecto de las intenciones económicas del Plan—, el desequilibrio hidrológico existente, para poder llevar a la práctica las atribuciones territoriales de cultivos previstas. De ahí que sea «la región levantina», desde Castellón hasta Almería—y en proporción rápidamente creciente de Norte a Sur—, donde aparece el «país clásico del regadío», la que «hay que beneficiar en una parte, redimir en otra y transformar por completo en la totalidad, incorporándola en conjunto a una función económica trascendental». Y para lograr «este gran objetivo nacional» no basta, aun siendo necesario, con el mejor aprovechamiento de los escasos recursos hidráulicos levantinos; es preciso, además, «derivar hacia la vertiente mediterránea las aguas caídas de los ríos Tajo y Guadiana».²⁸ El trasvase era el último y consecuente eslabón de la concepción unitaria y de la línea argumental selectiva afirmadas en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas.

Todas sus recomendaciones, incluyendo el trasvase, se relacionan con esa pretensión de solucionar, del modo indicado, el desequilibrio hidrológico entre las vertientes consideradas. Se proponía afectar, en veinticinco años, a un total de 1.478.335 hectáreas reales, equivalentes, ponderando los riegos mejorados, a 1.285.900 hectáreas de nuevo regadío. En el Júcar y en el Segura, con más de 292.000 hectáreas reales, se sitúa cerca del 20% de las previsiones del Plan. Y el ámbito mediterráneo, comprendiendo, junto a las dos cuencas anteriores, el Pirineo Oriental, la del Ebro y los regadíos del Sur, abarca más del 60% de tales previsiones: una extensión de 893.945 hectáreas reales, de las que más de 650.000 corresponden a los nuevos regadíos allí previstos.

No tardó en desatarse, con inusitada virulencia, la polémica sobre los contenidos del Plan de 1933, y en ella participaron de forma destacada el propio Lorenzo Pardo, en defensa de las tesis planteadas, y José Nicolau, de todo punto contrario a ellas. El debate personal que ambos sostuvieron a mediados de los años treinta resulta sumamente interesante: el enfrentamiento entre Nicolau, uno de los máximos inspiradores y responsables de las orientaciones del Plan de 1902, y Lorenzo Pardo, de quien puede decirse lo mismo respecto de las posteriores directrices de las Confederaciones Hidrográficas, primero, y, después, del Plan de 1933, supone, en realidad, una completa revisión de la política hidráulica de nuestro primer tercio de siglo y, por añadidura, una ilustrativa confrontación, de la mano

²⁸ LORENZO PARDO, M., «Exposición general», *op. cit.*, pp. 158, 164 y 167-169.

de dos consumados conocedores del asunto, de las concepciones y de las experiencias que se sucedieron a lo largo de ese período de tiempo. Basta leer despacio para comprobar la expresión, elocuente aunque no única, que de la controversia entre los dos Ingenieros de Caminos —y agudos polemistas— quedó recogida en las páginas de la *Revista de Obras Públicas*.

A la «envenenada y apasionada oposición —son palabras de Lorenzo Pardo— que encontró el Plan en sus primeros pasos oficiales»²⁹, se sumaron voces de variada procedencia que emitieron juicios adversos no menos variados acerca de los planteamientos y las propuestas que contenía. Se dijo del Plan que era improvisado y técnicamente endeble, se discutieron sus cálculos hidrológicos y sus sugerencias finales para organizar administrativamente la realización de lo previsto, se puso en duda el valor de los presupuestos y de las concepciones que fundamentaban sus razonamientos. Pero el grueso de la crítica se centró sobre todo en la preferente atención concedida a los regadíos de la vertiente mediterránea y en la consiguiente formulación de la idea del trasvase. En febrero de 1933, antes de haberse plasmado concretamente esa idea en el Plan, había manifestado ya Luis R. Arango una opinión francamente contraria a los trasvases, que le parecían económicamente desaconsejables —«el trasiego de aguas de una cuenca a otra podría desequilibrar a España»—, poco viables «desde el punto de vista autonómico, regulado por la Constitución», y, por último, enemigos de algo que el autor consideraba fundamental: «conservar un equitativo reparto de las riquezas naturales, para que el tono de vida en todas las provincias españolas sea el mismo y no existan escalones marcados entre la periferia y el centro»³⁰.

Nicolau discute, entre otras muchas cosas, la importancia misma que Lorenzo Pardo adjudica al desequilibrio hidrológico entre las vertientes mediterránea y atlántica, para criticar asimismo la propuesta de trasvase, «que es —dice—, en fin de cuentas bien echadas, la única novedad y también la parte más discutible del Plan». No oculta Nicolau la impresión desfavorable que le produce la operación de trasvase formulada, y agrega que «bueno sería estudiar con todo detalle y con sólidas garantías de acierto los aspectos económico, social y político de una tal empresa, olvidados en buena parte al redactar el Plan»³¹. Y, en otra ocasión, el mismo Nicolau resume su parecer de forma tajante: «en vez de entablar descomunal batalla contra un fantasma —un supuesto desequilibrio hidrográfico entre las ver-

tientes mediterránea y atlántica— como se hace en el plan, sería mejor tratar de distribuir las superficies regables entre las distintas regiones con arreglo a normas de justicia y a las demandas de necesidades reconocidas, con la mira puesta en las más altas y justificadas aspiraciones nacionales»³².

Desde las páginas de *El Norte de Castilla* se desplegó una intensa campaña contra el Plan de 1933. Se habló de «la preterición de Castilla»³³ y se pidió la retirada de ese Plan y la elaboración de otro que fuese «verdadamente nacional, no sólo mediterráneo»³⁴. Porque se entendía que aceptar lo propuesto en aquél era tanto como «condenar a Castilla a que sea siempre país de secano, pudiendo ser país de regadío, cultivando las plantas que su clima le permiten y luchando en legítima y leal competencia, dentro de la economía nacional, sin colocarla para siempre en un plan de inferioridad»³⁵. Eran argumentos que coincidían en denunciar el sesgo levantino del Plan, que se estimaba perjudicial para los ámbitos interiores y estimulador de peligrosos desequilibrios de índole territorial. Se pensaba que los frutos del Plan debían distribuirse «equitativamente entre todas las regiones que contribuyen al Estado central», ya que las obras hidráulicas son «igualmente necesarias en todas, si bien en cada una del carácter peculiar que a su clima, situación geográfica, densidad de población, etc., corresponde»³⁶. En un artículo cuyo título —«Ni plan ni nacional»— no condensa mal su severo contenido crítico, José Gallarza, Ingeniero de Caminos y representante de la Diputación de Toledo en el V Congreso Nacional de Riegos, se refería al «catastrófico trasvase» y se preguntaba, un tanto hiperbólicamente, «por qué había que favorecer a las zonas ricas, donde el Estado sólo y espléndido ha realizado multitud de obras, a costa de las pobres, donde el Estado no ha realizado nada, pudiéndose emplear en ellas todas las disponibilidades de la cuenca y todo el agua del trasvase»³⁷.

El propio Lorenzo Pardo respondió a las acusaciones lanzadas contra el Plan de 1933. Insistió en que sus decisiones no eran caprichosas, en que estaban basadas en el estudio detenido de las variadas realidades geográficas y

²⁹ «El Plan Nacional de Obras Hidráulicas y la cuenca del Duero. Unas importantes manifestaciones de don José Nicolau, presidente de la Comisión permanente de los Congresos nacionales de riegos», *El Norte de Castilla*, LXXXI, 34.084, 1 de junio de 1934, p. 1.

³⁰ CASTAÑÓN ALBERTOS, G., «El Plan Nacional de Obras Hidráulicas y la Cuenca del Duero», *El Norte de Castilla*, LXXXI, 34.079, 26 de mayo de 1934, p. 1.

³¹ FERNÁNDEZ UZQUIZA, J. J., «El plan nacional de obras hidráulicas. Con muchísimo respeto», *El Norte de Castilla*, LXXXI, 34.088, 6 de junio de 1934, p. 1.

³² BAÑUELOS, M., «Intereses de Castilla. Los riegos en la Cuenca del Duero», *El Norte de Castilla*, LXXXI, 34.085, 2 de junio de 1934, p. 1.

³³ ARENAL Y WINTER, A. G., «La política de Obras públicas», *Revista de Obras Públicas*, LXXXI, 2.624, 1 de julio de 1933, p. 302.

³⁴ GALLARZA, J., «Ni plan ni nacional», *Revista de Obras Públicas*, LXXXIV, 2.689, 15 de marzo de 1936, p. 111.

²⁹ LORENZO PARDO, M., «El Plan nacional de obras hidráulicas y la campaña de la Cuenca del Duero. Segundo comentario. Prólogo e intermedio», *El Norte de Castilla*, LXXXI, 34.094, 13 de junio de 1934, p. 1.

³⁰ ARANGO, L. R., «La economía española y la hipermenia hidráulica en las obras públicas», *Revista de Obras Públicas*, LXXXI, 2.615, 15 de febrero de 1933, pp. 88-89.

³¹ NICOLAU, J., «El nuevo Plan nacional de Obras hidráulicas», *Revista de Obras Públicas*, LXXXII, 2.643, 15 de abril de 1934, pp. 148-149.

económicas existentes. Dijo que era del todo erróneo pretender aplicar en Castilla fórmulas iguales a las que convenían a otras «regiones donde el regadío es trascendental, donde no es una mejora, sino la vida misma»; advirtió que establecer meras comparaciones numéricas entre unas cuencas y otras no era sino «muestra de un criterio lamentable que implica desconocimiento de nuestra mayor potencia, que estriba en la diversidad».³⁸ Afirmó que el Plan de 1933 era indispensable para lograr «una política hidráulica nacional, seria y eficaz, con que hasta ahora no contábamos», y negó las imputaciones de parcialidad regional que se le habían hecho. «No hay preferencias en cuanto a la atención —escribe—. Lo que hay es respeto a las realidades del país, único medio de alcanzar eficacia. [...] No hay, pues, preferencia, repito, sino orden, método y preocupación para la mejor inversión de los fondos públicos, lo que equivale a asegurar el éxito de la empresa total».³⁹

Ésos fueron, en síntesis, los rasgos más notorios de la polémica acerca del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933. Se discutió el meollo mismo del planteamiento suscrito por Lorenzo Pardo, aquello que pretendía justamente asegurar la articulación de un entendimiento hidráulico rigurosamente nacional, atento a la diversidad y empeñado en aplicar criterios selectivos y coordinados para conseguir el razonable desarrollo de las partes y la vertebración del conjunto. Se criticó el resultado de aplicar lo que tantas veces se había demandado: una política hidráulica respetuosa hacia las diferencias geográficas y económicas regionales y, al tiempo, apoyada en una voluntad integradora. La de Lorenzo Pardo fue una respuesta razonada a los problemas históricamente planteados por la concepción y la práctica de la transformación en regadío. Valoraba las diferencias y obraba en consecuencia: podía haberse hecho de otra manera, pero no parece fácil pensar en una política hidráulica viable sin llevar a cabo tales operaciones selectivas. Era una opción clara, y no carente de justificaciones, pero no llegó a convencer ni a quienes entendían de otro modo la potencialidad de las respectivas regiones, ni a quienes planteaban la actuación hidráulica en términos sustancialmente igualitarios. Al margen de las consideraciones técnicas planteadas en ocasiones, el fondo de la controversia remitía, en suma, al problema modular —y antiguo— de la política hidráulica: el modo de articular equilibradamente en su seno, sin caer en generalismos o en particularismos inconvenientes, lo particular y lo general; la forma de concretar una visión de conjunto capaz de aunar de manera efectiva las dimensiones nacionales y los variados componentes privados y regionales simultáneamente puestos en juego.

³⁸ LORENZO PARDO, M., «El Plan nacional de obras hidráulicas y la campaña de la Cuenca del Duero. Segundo comentario. Andante y final», *El Norte de Castilla*, LXXXI, 34.096, 15 de junio de 1934, p. 1.

³⁹ LORENZO PARDO, M., «El Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Comentario a dos artículos», *op. cit.*, pp. 294 y 311-312.

CAPÍTULO 10

LA POLÍTICA HIDRÁULICA EN ESPAÑA DE 1936 A 1996

Leandro del Moral Iriarte
Universidad de Sevilla

Introducción

Uno de los rasgos más frecuentemente destacados de la política hidráulica en España es la notable continuidad y progresiva consolidación a lo largo de más de un siglo de los presupuestos básicos en los que se ha fundado. La peripécia personal de Manuel Lorenzo Pardo (presidente de la emblemática Confederación del Ebro con la Dictadura de Primo de Rivera, responsable de la política de aguas de Indalecio Prieto y de nuevo presidente del Consejo Nacional de Obras Públicas después de la guerra civil) se ha presentado a veces como ejemplo de esa continuidad. En cualquier caso, todo indica que en la actualidad nos encontramos en una etapa en la que la crisis de las justificaciones económicas y sociales de esa política hidráulica centenaria hace ya impostergable el replanteamiento del marco institucional en el que se apoya, entendiendo por este último no sólo las estructuras organizativas sino el conjunto de reglas formales e informales que condicionan la identificación de los problemas y el diseño y aplicación de las políticas consiguientes.

En este sentido, en el período que aquí se analiza (1936-1996) es imprescindible diferenciar las características de la larga etapa del régimen franquista, con sus indudables subdivisiones internas, de las nuevas condiciones que se van abriendo paso en el campo de la política hidráulica desde finales de la década de los setenta. Ésos son los dos apartados, inevitablemente sintéticos, en los que el presente estudio se ha estructurado.

1. La política hidráulica durante el régimen de Franco

La intervención sobre los recursos hidráulicos durante el franquismo todavía no ha sido objeto de un estudio específico y de conjunto. Evidente-

mente, existe una importante bibliografía sobre política de riegos, que constituye una parte esencial de la política de aguas (Ortega Cantero, 1979; AA VV, 1988-1994). Pero falta ese enfoque hidráulico integrado que, en distinta medida, encontramos para otras etapas (Restauración, Dictadura, II República o etapa posterior a la Ley de aguas de 1985).

Es posible que las razones de esta ausencia radiquen en el hecho de que durante el franquismo —al margen del Plan General de Obras Públicas de 1939-1941 que más adelante se comenta— no se produce ninguna gran elaboración unitaria y general sobre aguas (como lo fueron para momentos anteriores y posteriores el Plan de 1902, la creación de las Confederaciones Hidrográficas, el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, la Ley de Aguas de 1985 o la documentación para la planificación hidrológica actual). En este sentido, se aprecia un fuerte contraste entre las etapas precedentes y la que aquí se considera: a la profusión de ideas, planes y debates (muchos de éstos sobre la frecuente inoperatividad de aquéllos), sucede después de la guerra civil una larga serie de realizaciones en un contexto de escasa reflexión y de debate político, como es obvio, muy condicionado.

También puede influir en esa falta de enfoque hidráulico de conjunto el gran protagonismo ideológico e institucional, así como el impacto territorial, de la política de regadíos, que ha atraído la mayor parte del interés y del esfuerzo investigador. En cierta manera, en la investigación se ha proyectado la interpretación de Gómez Ayau sobre la evolución desde la «política hidráulica» a la «política de riegos» y de ésta a la «política de colonización», como síntesis y culminación de la primera (Gómez Ayau, 1961).

1.1. Aspectos de un análisis integral de la política hidráulica de esta etapa

Para superar la situación que se acaba de definir, avanzando hacia un tratamiento de conjunto de la política de aguas, en mi opinión habría que cumplir las siguientes condiciones:

a) En primer lugar, habría que desarrollar el análisis específico y detallado del *Plan General de Obras Públicas* de 1940, tarea todavía pendiente. Es cierto que su significación básica ya está planteada: utilización parcial, fragmentada, de las propuestas de 1933, sin recoger el proyecto general de articulación territorial basado en criterios geográficos y económicos explícitos y complementarios que aquéllas contenían (Ortega, 1979, 1993). Sin olvidar que, aun siendo un marco de referencia básico, el Plan de 1940 se ejecuta parcialmente y se incumple reiteradamente, pese a lo cual en los cuarenta años posteriores ni se revisa ni se actualiza formalmente. Con todo, se requieren estudios más específicos y referidos a las diferentes cuencas —en la línea del ya apuntado para la del Tajo (Mata Olmo,

1989)—, en los que se contraste lo propuesto en 1933 y lo planteado en 1940 con lo realmente ejecutado en las décadas posteriores, ofreciéndose las correspondientes propuestas de interpretación.

b) Desde un *punto de vista sectorial*, a la bien conocida política de «zonas regables» (marco jurídico-institucional, significación política, financiación, materialización concreta, balance, etc.) habría que añadir el tema de la evolución y significación del *regadío privado*, vinculado en parte al anterior a través de la obra de «colonización local» y de la actuación indirecta del INC-IRYDA, pero mucho menos conocida y, ciertamente, más difícil de conocer a causa de la menor disponibilidad y la mayor dispersión de las fuentes. No se puede olvidar que en esta etapa se produce el desbloqueo de la puesta en riego de las grandes explotaciones agrarias en algunas regiones (particularmente, Andalucía occidental) y que el problema de las dificultades del arranque del regadío en la España interior constituye uno de los temas centrales del debate político sobre el agua en España¹. Tampoco conviene ignorar que la iniciativa privada es la protagonista de la transformación en riego al principio y al final del período.

c) Cada vez resulta más frecuente señalar la importancia del *sector energético* para entender la trayectoria de la política de aguas en España (ver por ejemplo Vera Rebollo, 1995). Un análisis de conjunto de la política hidráulica sin la referencia a la significación de la intervención hidroeléctrica quedaría incompleto.

d) El sector de los *abastecimientos urbano-industriales* (los sucesivos replanteamientos de su régimen económico-financiero, la evolución de las demandas, la expansión de los espacios hidráulicos condicionados por estas demandas) es otro de los grandes ausentes, pese a que tales abastecimientos juegan un papel cada vez más importante en la aparición o profundización de conflictos y concurrencias sobre el recurso en esta etapa.

e) Tampoco se puede olvidar la concepción y significación de la obra de *prevención de avenidas y defensa frente a inundaciones*, importante para

¹ Este debate ha estado condicionado por la excesiva generalización —que omite las imprescindibles diferencias territoriales—, en la que todos solemos incurrir, y por su vinculación al debate general sobre la interpretación del sector agrario en la España de la posguerra, que ha sintetizado recientemente Manuel González de Molina (NAREDO, J. M., 1996, nota preliminar). Pese a mi toma de posición contra las interpretaciones de una supuesta actitud refractaria de la gran explotación agraria frente al regadío (MORAL ITUARTE, L. DEL, 1991, 5.ª parte, capítulos 1 y 2), creo que tampoco se pueden ignorar los reiterados testimonios que la avalan: desde la valoración que ya en 1847 hacía el ingeniero José García Otero («Excepcionando algunas huertas y posesiones de corta extensión, las ventajosas del riego son desconocidas para los labradores en grande, quienes repugnan la división de la propiedad territorial que aquél exige para su mejor aprovechamiento», *Reconocimiento del río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla verificado en los años de 1842-1844...*, Madrid, 1987, p. 181), hasta los documentados trabajos de A. López Ontiveros sobre el significado, contenido, temática e ideología de los Congresos Nacionales de Riegos (LÓPEZ ONTIVEROS, A., 1992 y 1995).

entender la intervención hidráulica en determinadas áreas. Y en relación con este tema los *planteamientos hidrológicos forestales*, éstos algo más estudiados dentro del análisis general de la política forestal del franquismo (Gómez Mendoza y Mata Olmo, 1993).

f) Todos estos aspectos sectoriales no se pueden desvincular de la evolución del *conocimiento de la realidad hidrológica* del país: estudios hidrológicos, foronomía, estadística, etc. Vinculado a este tema, pero también a otros, la emergencia de las *aguas subterráneas* como parte fundamental del recurso. Así como la cronología de la aparición del tema de los *límites del recurso* y del debate sobre la *calidad* y el deterioro del agua, con el planteamiento inicial de la dialéctica cantidad/calidad hacia el final del período.

g) Por último, el tema fundamental de la organización de la propia *administración hidráulica*, con referencia al reparto de competencias sobre el agua en los organismos centrales, la función de las Confederaciones Hidrográficas, la creación de las Comisaría de Aguas y sus cambiantes relaciones.

1.2. Propuesta de algunas conclusiones generales

1.2.1. Ruptura y continuidad con los planteamientos anteriores

Entre 1940 y 1976, tomando como base los planteamientos hidráulicos y las realizaciones iniciales desarrolladas en las décadas anteriores, se construyó la parte esencial de la infraestructura hidráulica española actual. La capacidad de embalse pasa de algo menos de 4.000 hm³ en 1940 a algo más de 40.000 hm³ a finales del período, mientras la potencia hidroeléctrica instalada crece de 1.340 Mw a 11.954 Mw. Por su parte, la superficie regada alcanza 2.700.000 ha, con un crecimiento de 1.400.000 ha, aproximadamente. Sin olvidar la obra de defensa frente a inundaciones, que solamente lo que se refiere a grandes encauzamientos alcanza los 1.260 km. En síntesis, el sistema hidráulico español se transforma profundamente, contribuyendo o acompañando al cambio social y económico del país.

El *Plan General de Obras Públicas* de 1940 (PGOP), que constituye el marco de referencia más general de este proceso, generalmente se viene considerando como la clara expresión de la ruptura con la concepción articulada y de conjunto que caracterizaba a los planteamientos contenidos en el de 1933. Y esto pese a que en el PGOP se declara la voluntad de realizar una selección acertada de obras «de modo que formen un conjunto armónico y articulado en el que puedan aprovecharse no sólo las ventajas que cada una de aquellas reportan, sino más bien la que se deriva de su totalidad» (Ley 11 de abril de 1939).

En su vertiente hidráulica, el PGOP se concreta legalmente en un listado de obras de regulación (pantanos) y de regadío (canales, acequias y desagües), presentado por cuencas hidrográficas y clasificado según un orden de prioridad. En una primera aproximación al análisis del orden propuesto, coincido básicamente con la interpretación de Rafael Mata para el caso de la cuenca del Tajo (Mata Olmo, 1989): continuidad con redimensionamiento a la baja («modestia y realismo» los llama el autor citado). En los dos primeros grupos de máxima prioridad se recoge la mayor parte de las obras efectivamente en curso en el conjunto del país, incluidas las que habían recibido esta misma calificación en la etapa republicana (zonas afectadas por la Ley de Obras de Puesta en Riego de 13 de abril de 1932: Guadalquivir, Valle Inferior del Guadalquivir, Guadalquivir y Chorro). Evidentemente, los planteamientos sobre régimen de financiación y parcelación que esta última contenía quedan aparcados en el nuevo contexto político posbélico.

En el cuarto grupo se incluyen las obras no debidamente estudiadas o las que aún estando empezadas «tienen escaso rendimiento» y requieren estudios más atentos. Este grupo puede ser clave para valorar de manera concreta los niveles de ajuste entre las etapas anterior y posterior a la guerra civil de la programación hidráulica. A expensas de un análisis más detallado, destaca la localización en este grupo de los pantanos de Entrepeñas y Buendía (Tajo) y Alarcón (Júcar), piezas claves del sistema de trasvases propuesto por Lorenzo Pardo, ambas con la apostilla «para pasar al primer grupo cuando se termine el estudio».

En resumen, el Plan de 1940 supone una continuidad del grueso de las operaciones anteriormente planteadas con la salvedad fundamental de la oposición, sin un rechazo frontal, del trasvase a Levante, que, como es sabido, constituía la espina dorsal de los planteamientos vertebradores del de 1933. Eso no impidió que en la década de los sesenta (en el contexto del cambio de modelo de desarrollo y de la crítica del *Informe del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento* de 1962 a las transformaciones indiscriminadas y a la falta de criterios de eficiencia económica en las programaciones anteriores) se retomara la idea que culminó con la llegada de las aguas del Tajo al Segura en 1979, aunque con unos objetivos de regadío redimensionados a la baja respecto a la superficie inicialmente propuesta por Lorenzo Pardo.

1.2.2. Una política de flexibilización de la oferta basada en la subvención de costes

Con fórmulas cambiantes en relación con las características económicas y políticas de las diferentes etapas, en este período se alcanza la máxima

expresión de la política de flexibilización de la oferta, fundada en la idea profundamente enraizada en la sociedad española de que el agua constituiría el motor del desarrollo económico y social del país, especialmente del mundo rural. Hay que destacar que esta política responde a la lógica habitual tanto en el período histórico en el que se inscribe como por el nivel de desarrollo del país (Faggi, 1996).

El principal instrumento empleado para el desarrollo de esta política fue la profundización y extensión a otros sectores de los mecanismos financieros (subvenciones y bajos intereses) avanzados en la Ley de grandes regadíos de 1911, que han implicado la transferencia de importantes recursos financieros a los concesionarios de agua para usos productivos.

En el sector agrario, destaca la Ley de 21 de abril de 1949 sobre Colonización y Distribución de la Propiedad en las Zonas Regables (todavía vigente en el texto refundido de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrarios de 1973). Esta norma, paralelamente a los nuevos planteamientos sobre «colonización» en sentido estricto que introdujo, significó un aumento muy importante del compromiso financiero del Estado en las transformaciones de iniciativa pública.

Por lo que se refiere a la iniciativa privada, parece claro que desde la posguerra se produce un cambio de tendencia que culmina con el claro protagonismo de ésta hacia el final del período, en regiones en las que hasta el momento su actividad había sido mucho menor. El instrumento legal en el que se enmarca inicialmente este fenómeno fue la «política de reservas» (Orden ministerial de 3 de octubre de 1947), por la que se brindaba a los agricultores que transformaran sus tierras en regadío la posibilidad de vender una parte de su cosecha en los mercados paralelos, a precios más elevados que los tasados: hasta 1952 se transformaron más de 80.000 ha, basadas generalmente en tomas directas o pozos de poca profundidad (Sumpsi, 1994). El regadío privado contó también con las ayudas que proporcionaba la Ley de Colonización de Interés Local de 25 de noviembre de 1940, actualizada por la de 27 de abril de 1946. Esta última preveía subvenciones de hasta el 30% y créditos de hasta el 60% de la inversión sin interés (Ortega Cantero, 1979). Al comienzo de la siguiente década esta normativa se vio completada por el Decreto de 28 de septiembre de 1951 sobre fomento de la iniciativa privada de pequeños y medianos regadíos. A mediados de los años setenta aumenta el nivel de ayudas a la transformación privada (Real Decreto 2499/76 y R.D. 1616/78). Los efectos de esta normativa son muy importantes: las 15.000 ha/año prometido del período 1965-1975 se elevan a 36.500 ha en 1977 y a 50.000 ha en 1978.

Factores políticos (el cambio de marco político que supuso el desenlace de la guerra civil, con la estabilización definitiva de la hegemonía de los propietarios) y económicos (la mecanización de los herbáceos en regadío,

con la disolución de la identificación de regadío y pequeña explotación) deben jugar un importante papel en este fenómeno (Moral Iruarte, 1993).

En el sector de los abastecimientos a poblaciones (que implican suministros a industrias y a actividades terciarias), se produce un proceso de extensión de la subvención desde las poblaciones de menos de 12.000 habitantes (Decreto de 17 de mayo de 1940) a las de menos de 50.000 (Decreto de 27 de julio de 1944), y de éstas a todas sin limitación (Decreto 1 de febrero de 1952). Este último generaliza la subvención del 50% del presupuesto de las obras y un anticipo del 25% reintegrable en 20 anualidades suplementadas con un interés del 5%. Esta subvención se podía superar en casos justificados por razones de interés nacional (Decreto 25 de febrero de 1960). Por otra parte, se van elevando las dotaciones máximas que pueden acogerse a los auxilios, a la par que éstos se extienden de las obras de captación, conducción y de colectores a las de distribución interior (Decreto 31 de octubre de 1963).

1.2.3. Protagonismo de los intereses energéticos

Otro elemento importante de la política del agua en esta etapa es el protagonismo de los objetivos energéticos y de los intereses vinculados a este sector en el diseño y explotación de la infraestructura hidráulica, especialmente hasta la década de los setenta. El 50% de las grandes presas de España ha sido construido por el sector eléctrico, con lo que el 40% de la capacidad total de embalse corresponde a obras con fines puramente hidroeléctricos (Vera, 1995). Además de la desmodulación entre hidroelectricidad, con una demanda constante, y el regadío, con demanda estacional, la localización de los embalses de finalidad hidroeléctrica dificulta en ocasiones la aparente complementariedad de los usos. A partir de los años setenta, la hidroelectricidad, que pierde significación a consecuencia de la diversificación de las fuentes energéticas, comparte ese protagonismo con las necesidades de abastecimiento urbano y los intereses industriales, incluidos los de refrigeración de centrales. Esta preeminencia real contrasta con las prioridades políticas explícitas, especialmente presente en la documentación de la Administración agraria, atendiendo a la cual parece como si la política del agua hubiera estado dirigida exclusivamente por la estrategia agraria.

1.2.4. Déficit de gestión

Consecuencia inevitable de la mencionada política de oferta de la política hidráulica de este período es la concentración de los esfuerzos en la

generación de recurso y la postergación de las tareas de gestión. El sistema administrativo y social que rodea el agua, desde los cuerpos de técnicos hasta los usuarios, pasando por el sector empresarial del agua, se orientan en esa perspectiva. La gestión del recurso (medición, control de concesiones, modulación de dotaciones, eficacia de la distribución, etc.) tiene una importancia muy secundaria. El conocimiento hidroológico progresa vinculado básicamente a la experiencia de la explotación. La sobreestimación de los recursos es un dato recurrente en las distintas programaciones. Las aguas subterráneas, aunque de creciente importancia en relación con la expansión del regadío de iniciativa privada y con la satisfacción de las demandas urbanas, sufren una clara marginación en el ámbito de la Administración hidráulica. Evidentemente, en la programación y explotación del recurso, se desconoce la función del agua como factor esencial de los sistemas naturales, así como el valor de los usos *in situ*.

Hacia el final del período se presentan las primeras manifestaciones de desequilibrios estructurales (no simplemente las consecuencias de episodios normales de sequía o desequilibrios técnicos transitorios) entre demandas y recursos disponibles en términos económica y socialmente aceptables (en algunas zonas en términos sencillamente físicos). Al mismo tiempo, los problemas de contaminación, además de socialmente conflictivos, empiezan a plantear limitaciones a los aprovechamientos. En las elaboraciones de los organismos de gestión del agua se apunta el comienzo de la preocupación sobre la necesidad de replantear el modelo, desde la expansión a la consolidación de los sistemas, desde la cantidad a la preocupación por la calidad, la racionalización de las dotaciones, el cálculo de los retornos, etc.

En cualquier caso, durante la segunda mitad de los setenta domina la inercia de las dinámicas del pasado. En 1976, en el capítulo final de un documento conmemorativo del cincuentenario de la creación de las Confederaciones Hidrográficas que se difunde ampliamente en todos los ámbitos de la gestión y el uso del agua, se dice: «En estos momentos aún se pueden regar otras 2.000.000 ha, hay que atender una demanda en abastecimientos de poblaciones que ahora es de 3.400 hm³/año y que a finales de siglo se estima en 9.300 hm³/año [...]» (Confederaciones Hidrográficas, 1976).

2. Los cambios institucionales recientes y la situación actual del debate

Entre los numerosos cambios institucionales que se producen a partir de 1975, dos tienen una relevancia especial en el dominio de la política de aguas. En primer lugar, la reestructuración del Estado, desde el tradicional modelo fuertemente centralizado al nuevo *Estado de las Autonomías*. En

este último, las competencias sobre el agua se comparten entre el gobierno central (planificación y gestión de cuencas intercomunitarias, obras hidráulicas de interés general, trasvases entre cuencas, legislación ambiental básica, planificación económica) y los gobiernos autonómicos (cuencas intracomunitarias, abastecimiento y saneamiento municipal, defensa frente a inundaciones en áreas urbanas, ordenación urbanística y territorial).

En segundo lugar, en 1985 se aprueba la nueva Ley de Aguas que introduce el principio de la planificación, de ámbito nacional y por cuencas hidrográficas, como función a la que todas las intervenciones sobre el agua deben ajustarse. Paralelamente, la institución del dominio público hidráulico, ya recogida para las aguas superficiales por las anteriores leyes de 1866 y 1879, se extiende, aunque con muy escasa operatividad, a las aguas subterráneas.

Pero al mismo tiempo que esta reorganización interna, la incorporación de España a la Comunidad Europea ha introducido una dimensión supranacional, de creciente importancia en la definición de los objetivos e instrumentos de la política hidráulica. Destacan, en este sentido, por una parte la aplicación de la Directiva 91/271 CEE relativa a la depuración de aguas residuales urbanas que ha dado lugar a la formulación del Plan Nacional de Depuración (1995) y a diversas normativas y actuaciones en las diferentes comunidades autónomas. Por otra, el actual proceso de elaboración de la Directiva por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Comisión de las Comunidades Europeas, 1997). De esta última, por lo que se refiere a su repercusión en España, destacan las determinaciones referentes a la integración de la gestión de las aguas continentales y litorales, la obligación de planificación unitaria de cuencas transfronterizas y la aplicación del principio de recuperación íntegra de todos los costes de los servicios correspondientes al uso del agua (este último profundamente revisado durante la tramitación de la propuesta, hasta el punto de que desaparecerá del texto final).

Sobre ese telón de fondo, el fuerte debate social sobre las causas y efectos de la sequía de 1992-1995 y la simultánea e intensa discusión de los documentos del Plan Hidrológico Nacional (PHN) han supuesto una fractura, al menos conceptual, en la trayectoria de la secular política hidráulica española.

2.1. El debate sobre los trasvases

La propuesta de trasvases entre cuencas compartidas por diferentes Comunidades Autónomas era el aspecto más espectacular del anteproyecto de PHN presentado en 1993. Como se decía en su propia exposición de

motivos, el PHN contenía «una previsión de transferencias de recursos hidráulicos entre cuencas construida y orientada por un objetivo de gran ambición: se trata de sentar, de una vez por todas, las bases que permitan resolver la manifestamente desequilibrada distribución de los recursos hidráulicos españoles» (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1993). Lo que distinguía las propuestas del PHN de 1993 de las del Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 y de las transferencias intercuenas ya existentes (especialmente el trasvase Tajo-Segura, en funcionamiento desde 1979), era la generalización de los trasvases a todas las cuencas, a través del llamado Sistema Integrado de Equilibrio Hidráulico Nacional (SIEHNA). Por medio de este Sistema se pretendía aplicar los principios de *solidaridad* («solidaridad de quienes poseen el recurso y lo ceden a aquellos territorios deficitarios... que pueden contribuir a la generación de empleo y de riqueza para todo el país») y *cohesión* («en la dirección contraria, aportando recursos económicos que compensen de alguna forma los impactos territoriales y ambientales que las transferencias puedan causar en los territorios cedentes»).

Los principales temas sobre los que ha girado la polémica han reproduciendo el debate clásico en este tipo de situaciones:

a) Se acepta que las necesidades de la cuenca cedente tienen prioridad sobre las demandas de las cuencas receptoras. Es decir, que los recursos a transferir deben ser *recursos excedentes* de la cuenca exportadora. Sin embargo, son precisamente los criterios para establecer la magnitud de tales excedentes los que están en el centro del conflicto. Frecuentemente, en las regiones con cuencas cedentes o exportadoras se tiene la impresión de que estos excedentes son resultado de la carencia de las infraestructuras necesarias para hacer un uso adecuado de los recursos, no de la falta de voluntad o de necesidad. En este sentido, destaca la aprobación en 1992, con el apoyo de todos los partidos con representación parlamentaria en las Cortes Aragonesas, del llamado Pacto del Agua (*Resolución del Pleno de las Cortes en su sesión de 30 de junio de 1992 con motivo del debate de la Comunicación de la Diputación General de Aragón relativa a criterios sobre política hidráulica en la C.A. de Aragón*). Este documento se incorporó en 1993 en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro (asumido por los representantes de las otras ocho Comunidades Autónomas que también participan en esta cuenca). En él se plantea un incremento de la demanda de agua y de las «reservas estratégicas» en Aragón de tal magnitud que obliga a la construcción o recrecimiento de 30 nuevos embalses que, unidos a los 67 existentes, supondrían la regulación de unos 6.500 millones de m³/año, la práctica totalidad de la aportación media de los ríos nacidos en la propia región. La inversión prevista se elevaría a 221.000 millones de pesetas.

b) Estrechamente relacionado con el tema anterior se presenta el problema de los niveles de desarrollo de las regiones desde las que se producen

las transferencias: generalmente, el agua se transporta de áreas deprimidas o estancadas a regiones más dinámicas. En estas circunstancias, los trasvases se perciben como mecanismos de exacerbación de los desequilibrios territoriales, de expolio de los recursos naturales de regiones pobres en favor de las que, precisamente por su mayor nivel de desarrollo económico, demandan más agua. La siguiente cita puede ser representativa de este discurso: «Las transferencias hídricas [...] transfieren, junto con el agua, desarrollo, poder económico y, consiguientemente, poder político, lo que generará un nuevo modelo de articulación territorial más desigual y menos equilibrado y solidario aún que el que tenemos» (Clemente Sanz Blanco, senador del Partido Popular por Segovia, *El Norte de Castilla*, 27 de diciembre de 1993).

c) Las posibilidades de llegar a un acuerdo sobre las compensaciones necesarias para paliar esta merma de recursos (principio de cohesión) se complican por la emergencia de los nuevos planteamientos medioambientales y patrimoniales sobre el agua. Desde este punto de vista, el problema de la definición de los *recursos hídricos excedentes* se entiende tan absurdo como la hipotética cuantificación, por ejemplo, de *bosques excedentes*, una vez definidas las necesidades de madera y leña (Martínez Gil, 1997).

Parece claro que los responsables políticos del anteproyecto de PHN se equivocaron cuando afirmaban que el reparto del agua, con el que se pretendía diseñar el futuro mapa territorial, agrícola, energético y medioambiental del país, no se podía entender como un problema de las Comunidades Autónomas, sino de las cuencas: «No es un problema que haya que discutir entre las autonomías, no es un problema de división política del Estado, es de organización física del Estado español» (declaraciones de José Borrell, *El Mundo*, 16 de enero de 1993). Sin embargo, se da una circunstancia geográfica que ha hecho que el conflicto hidráulico no se haya sumado a los grandes temas sobre los que se ha articulado el núcleo (la reivindicación nacionalista) del debate sobre la estructura del Estado en España: la situación de déficit hídrico de los principales centros urbanos industriales (Bilbao y Barcelona), de las dos nacionalidades que protagonizan políticamente de una manera muy especial el proceso de reestructuración del Estado español, y la consiguiente necesidad por parte de estas dos Comunidades Autónomas de recursos hidráulicos externos (o al menos de cuencas hidrográficas compartidas). En las restantes Comunidades Autónomas demandantes de aguas alóctonas (País Valenciano, Murcia y, en menor medida, Andalucía) el discurso del agua tiende a ser el discurso de la *solidaridad o vertebración nacional*. De ahí, quizá, el relativamente escaso interés de los gobiernos vasco y catalán por participar activamente en un debate hidrológico español planteado en esos términos. En este contexto, el proyecto de trasvase desde el Bajo Ródano a Barcelona, propuesto

conjuntamente por la región de Languedoc-Roussillon y la Junta d'Aigües de Catalunya en 1995, adquiere una notable significación política.

2.2. Las relaciones entre planificación hidrológica y ordenación del territorio

De entre las características del nuevo marco institucional es interesante destacar las relaciones entre la planificación del agua (de competencia estatal en las cuencas intercomunitarias) y la ordenación del territorio (de competencia exclusiva de las Comunidades Autónomas).

En 1991, el Tribunal Constitucional estableció que: «Quien asume como competencia propia la ordenación del territorio, ha de tomar en cuenta, para llevarla a cabo, la incidencia territorial de todas las actuaciones de los poderes públicos, a fin de garantizar de ese modo el mejor uso de los recursos del suelo y del subsuelo, del aire y del agua y el equilibrio entre las distintas partes del territorio» (STC, 149/1991). En esta misma línea, el Tribunal entiende la ordenación del territorio, no como un «instrumento», sino como una parte esencial del programa de gobierno de la Comunidad Autónoma, integrada por el conjunto de decisiones «políticas» que se requieren llevar a la práctica para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Paralelamente, sin embargo, el ordenamiento jurídico vigente refuerza la tradición de política hidráulica largamente asentada en el Estado español, con un sólido desarrollo institucional y profunda implantación administrativa, frente a la novedad y debilidad institucional de la ordenación del territorio. La planificación hidrológica parte de una concepción integradora de su propia misión y de una concepción reduccionista de la ordenación del territorio. No ignora la necesidad de la coordinación con las diferentes planificaciones que afectan a su objeto pero, con un indudable respaldo jurídico (pese a la sentencia citada), dota sus contenidos hidrológicos de una gran extensión. En todo lo que afecta a ellos, se establece su función prevalente, es decir, su carácter decisor en los mecanismos de coordinación.

Esta situación se confirma en la propuesta de modificación de la Ley de Aguas presentada en mayo de 1997 (*Memoria explicativa y borrador del anteproyecto de Ley de reforma de la Ley 29/1985 de Aguas*). El apartado 3 del nuevo artículo 117 propone que: «La aprobación, modificación o revisión de los instrumentos de ordenación territorial y planificación urbanística que incidan directamente sobre los proyectos, obras e infraestructuras hidráulicas de interés general contemplados en los Planes Hidrológicos de cuenca o en el Plan Hidrológico nacional, requieren antes de su aprobación inicial el informe vinculante del Ministerio de Medio Ambiente» (administración de aguas). Los planes hidrológicos, por contra, no están

formalmente sometidos a ningún dictamen vinculante para garantizar su coherencia con las estrategias territoriales que puedan diseñar las Comunidades Autónomas.

2.3. Los nuevos términos del debate hidráulico en España

Los cambios económicos, sociales y políticos de las últimas décadas han introducido nuevos intereses, valores y objetivos en relación con la gestión de las aguas que implican gestionar el agua como un recurso de funciones múltiples y escaso. Escasez determinada no tanto por razones físicas (en la España seca se usa 2,5 tm/día de agua *per capita*), sino principalmente por sus costes sociales, económicos y ecológicos (Naredo, 1997). Esta nueva cultura cuestiona los intereses y las inercias todavía poderosas en el campo de la política hidráulica.

Generalmente se sugiere que, como condición para avanzar hacia este nuevo modelo de gestión, es necesario una mayor descentralización, participación y responsabilidad de los usuarios (*subsidiariedad*), lo que exige reformas institucionales. Tales reformas no implican solamente modificación de las estructuras organizativas, sino también variaciones en los grupos de interés, en las disciplinas científicas involucradas y en los sistemas de normas y prioridades en las que reposan (Pérez-Díaz y otros, 1996). Y como precondition de todo ello, transparencia y acceso público a una información, sobre cuya actual insuficiencia existe un acuerdo prácticamente unánime.

Pero esta mayor participación de los usuarios en las decisiones supone, también, una mayor responsabilidad sobre los costes de sus decisiones. En este sentido, posiblemente el debate central del momento en torno al agua sea el que se refiere a su propia concepción como *recurso económico*² y a la reforma de su régimen económico-financiero, como instrumento para la racionalización de su uso y gestión. Este tema converge con la discusión sobre la reforma del régimen concesional, tendente a modificar la inflexibilidad del sistema actual, que asigna derechos a usuarios concretos, para

² Se emplea aquí la expresión *recurso* en el sentido en que lo hacen José Manuel Naredo y otros autores. Por ejemplo, cuando éste señala: «Tras más de un siglo gestionando y planificando obras hidráulicas, es problemático exigir a los técnicos y a los organismos implicados que se dediquen ahora, de la noche a la mañana, a gestionar y planificar el uso del agua como *recurso*. Tal cosa requiere, además de cambios administrativos, una profunda reconversión mental que no cabe improvisar» (NAREDO, J. M., 1997, las cursivas no pertenecen al texto). Sin embargo, en el contexto de la literatura internacional sobre el agua, sobre todo la francesa, el término *recurso* así entendido puede conducir a confusión, debido a que este cambio de concepción del agua —y de los objetivos sociales que se quieren hacer valer— se suele expresar a través de la oposición agua *recursológica patrimonio*. Corresponiendo la primera expresión a un tipo de aproximación reduccionista, mientras que la segunda se correspondería más con el concepto de *activo ecosocial* que emplea Federico Aguilera.

objetivos específicos. Ya sea a través de la incorporación en los precios administrativos de un porcentaje de los costes mayor que el actual, ya sea autorizando las transferencias voluntarias entre usuarios, se trataría de trasladar a los usuarios mensajes sobre la escasez y los costes de oportunidad del recurso.

Ahora bien, existiendo un acuerdo muy amplio (excluyendo, naturalmente, a los sectores especialmente beneficiados por el actual sistema de subvención) sobre las ventajas de estos cambios, no se puede ignorar que las fórmulas y las condiciones de su aplicación condicionarán resultados con contenidos sociales y ecológicos muy diferentes. Tampoco se le oculta a nadie que la naturaleza del agua como elemento presente en la totalidad de las actividades de producción y reproducción social, sus valores vitales y simbólicos, así como su carácter de elemento constitutivo de los sistemas naturales, hace imprescindible la definición (concertación si cabe) de los objetivos políticos (expresos mejor que implícitos) de la intervención sobre ella.

Bibliografía

- AA VV (1988-1994), *Historia y evolución de la colonización agraria en España*, Madrid: MAP/MAPA/MOPU, 4 tomos.
- Comisión de las Comunidades Europeas (1997), *Propuesta de Directiva del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas*, Bruselas.
- FAGGI, P. (1996), «L'acqua nei paesi in via di sviluppo tra valore produttivo e valore strategico», en ALLAN y RADWAN, *Perceptions of the Values of Water and Water Environments*, Londres: SOAS/Universidad de Londres, pp. 113-116.
- GÓMEZ AYAU, J. (1961), *El Estado y las grandes zonas regables*, Madrid: Instituto de Estudios Agrosociales.
- GÓMEZ MENDOZA, J. y R. MATA OLMO (1993), «Actuaciones forestales públicas desde 1994. Objetivos, criterios y resultados», en A. GIL OLCINA y A. MORALES GIL (eds.), *Medio siglo de cambios agrarios en España*, Diputación Provincial de Alicante, pp. 151-190.
- GÓMEZ MENDOZA, J. y L. del MORAL ITUARTE (1995), «El Plan Hidrológico Nacional: criterios y directrices», en A. GIL OLCINA y A. MORALES GIL (eds.), *Planificación hidráulica en España*, Alicante: Fundación Caja del Mediterráneo, pp. 331-378.
- Caja del Mediterráneo, pp. 331-378.
- «Ley 11 abril 1939, aprobando el plan de obras públicas», *Boletín Oficial del Estado*, 25 de abril de 1939.
- «Ley 18 abril 1941, plan complementario del de 11 abril 1939», *Boletín Oficial del Estado*, 2 de mayo de 1941.

LÓPEZ ONTIVEROS, A. (1995), «Situación y planificación de las obras hidráulicas en España según los Congresos Nacionales de Riegos (1913-1934)», en A. GIL OLCINA y A. MORALES GIL (eds.), *Planificación hidráulica en España*, Alicante: Fundación Caja del Mediterráneo, pp. 69-106.

MARTÍNEZ GIL, F. J. (1997), *La nueva cultura del agua en España*, Bilbao: Bakeaz.

MATA OLMO, R. (1989), «Los regadíos del Tajo. Estudio sobre la intervención del Estado en una cuenca hidrográfica», en *Los paisajes del agua. Libro jubilar dedicado al profesor Antonio López Gómez*, Universitat de Valencia/Universidad de Alicante, pp. 97-107.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1993), *Plan Hidrológico Nacional. Memoria*, Madrid.

MORAL ITUARTE, L. DEL (1993), «Regadío y estructuras de poder en la Baja Andalucía», en ROMERO y GIMÉNEZ (eds.), *Regadíos y estructuras de poder*, Diputación de Alicante, pp. 215-240.

NAREDO, J. M. (1996, 3.^a ed. corregida y aumentada), *La evolución de la agricultura en España (1940-1990)*, Granada: Universidad de Granada.

NAREDO, J. M. (1997), *La economía del agua en España*, Madrid: Fundación Argentina.

ORTEGA CANTERO, Nicolás (1979), *Política agraria y dominación del espacio. Orígenes, caracterización y resultados de la política de colonización planteada en la España posterior a la guerra civil*, Madrid: Ayuso.

ORTEGA CANTERO, Nicolás (1993), «Algunas orientaciones de la política agraria española posterior a la guerra civil: de la colonización a la ordenación rural», en A. GIL OLCINA y A. MORALES GIL (eds.), *Medio siglo de cambios agrarios en España*, Diputación Provincial de Alicante, pp. 15-29.

PÉREZ-DÍAZ, V., J. MEZO y B. ÁLVAREZ-MIRANDA (1996), *Política y economía del agua en España*, Madrid: Círculo de Empresarios.

Plan General de Obras Públicas (1940), cuatro tomos, Madrid: Imp. Talleres Penitenciarios de Alcalá.

ROMERO GONZÁLEZ, J. (1995), «El Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Precedentes y condicionantes», en A. GIL OLCINA y A. MORALES GIL (eds.), *Planificación hidráulica en España*, Alicante: Fundación Caja del Mediterráneo, pp. 257-282.

SUMPSI (1994), «El regadío como instrumento de la política agraria», en *Symposium Nacional. Presente y futuro de los regadíos españoles*, Madrid: CEDEX.

VERA REBOLLO, J. F. (1995), «Competencias de usos y planificación fluvial», en A. GIL OLCINA y A. MORALES GIL (eds.), *Planificación hidráulica en España*, Alicante: Fundación Caja del Mediterráneo, pp. 307-330.