

# Adaptabilidad institucional.

Dinámicas en la evolución de los sistemas socio-ecológicos de uso del agua  
en España

Meritxell Costejà Florensa

---

TESIS DOCTORAL UAB / 2009

## DIRECTORES DE LA TESIS:

Dr. Joan Subirats i Humet (Departamento de Ciencia Política y Sociología, UAB)

Prof. Elinor Ostrom (Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Indiana University, USA)



Universitat Autònoma de Barcelona

Dipòsit Legal:  
ISBN:

Als meus pares,  
el vent sota les meves ales.

El vent sota les meves ales.



## Agradecimientos

El proyecto personal que ha culminado en la elaboración de esta tesis doctoral empezó en el año 2000 cuando me fue concedida una beca de formación de personal investigador (FPI) para realizar los estudios de Doctorado en el Departamento de Ciencia Política y Sociología de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB).

Mi interés por la investigación académica había empezado un año antes, durante el periodo de prácticas del último año de mi licenciatura en Ciencias Ambientales que realicé en el Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA) del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), bajo la dirección del Dr. Joan David Tàbara, quien supo transmitirme su vocación académica y entusiasmo por la investigación de la relaciones entre los sistemas naturales y sociales.

La beca FPI de la UAB me abrió una serie de oportunidades que me permitieron desarrollar este interés inicial y que supusieron el inicio de una trayectoria investigadora cuyos resultados quedan reflejados en este trabajo. La primera de ellas está íntimamente asociada a mi participación en el proyecto europeo Euwareness “European Water Regimes and the Notion of a Sustainable Status”. En el marco de este proyecto de investigación tuve la enriquecedora experiencia formativa de trabajar bajo la supervisión de los doctores Joan Subirats Humet y Nuria Font Borràs, coordinadores del equipo español del proyecto, y la oportunidad de colaborar estrechamente con el resto de miembros del proyecto: Hans Bressers y Stefan Kuks (coordinadores del proyecto, Holanda); Peter Knoepfel y Ingrid Kissling-Näf (Suiza); Frédéric Varone y David Aubin (Bélgica), Corinne Larrue (Francia), Bruno Dente y Alessandra Gorio (Italia). A todos ellos les estoy especialmente agradecida por compartir su bagaje académico y transmitirme su interés por los aspectos institucionales relacionados con la gestión y el uso del agua. Un interés que más adelante se convertiría en el tema central de mi memoria de investigación y una de las piezas clave en el desarrollo de mi proyecto de tesis doctoral.

El proyecto Euwareness no sólo fue el inicio de mi experiencia en la investigación a nivel europeo. También me permitió desarrollar una estrecha relación personal con el Dr. Joan Subirats quien se convirtió en mi director de tesis doctoral en la UAB. Su confianza personal y su firme compromiso con mi trabajo han sido un apoyo inestimable desde el que he podido reafirmar la motivación intelectual necesaria para completar este trabajo.

El segundo punto de inflexión en este proceso de elaboración de esta tesis fue la beca de la UAB para realizar un periodo de investigación en el extranjero y que me brindó la oportunidad de pasar dos semestres, en 2002 y 2003 respectivamente, como *visiting scholar* en el *Workshop in Political Theory and Policy Analysis* de la Universidad de Indiana, EUA. Esta beca me permitió crear nuevos lazos personales y académicos transnacionales con los directores y fundadores de este prestigioso centro a nivel internacional: Elinor y Vicent Ostrom. Las influentes enseñanzas de la Profesora Elinor Ostrom y su supervisión flexible pero decisiva hacia el término de mi doctorado han sido un gran estímulo durante todo este aprendizaje y un ejemplo de rigor y dedicación.

Agradezco profundamente al Dr. Subirats y a la profesora Elinor Ostrom su papel de guías en este proceso, y su particular modo de orientarme y aconsejarme en mis momentos de duda, que me ha permitido darme cuenta de la importancia de perseverar para encontrar la mejor manera de plasmar el fruto de estos años de investigación académica en mi trabajo.

Todos aquellos que han vivido de primera mano o han sido testimonios del proceso de realización de una tesis doctoral saben que se trata, sin duda, de una experiencia personal enriquecedora aunque también de un proceso largo y solitario. Un viaje que tiene múltiples y variadas etapas con el objetivo de llegar a desarrollar ideas propias sobre un tema de interés académico. Cada paso en este viaje es un aprendizaje, y avanzar conlleva la superación de momentos de inseguridad y de duda. Desde este punto del camino, y echando por un momento la vista atrás, todo lo vivido me reafirma en mi convencimiento que los altibajos, pero también los apoyos que uno va encontrando por el camino, son lo que lo convierten en una gran experiencia vital.

Quiero dedicar un mención especial a todos los profesores y compañeros del doctorado en la UAB y del *Workshop in Political Theory and Policy Analysis* con quién he compartido clases, debates y trabajos en grupo. A todos ellos, mi más sincero agradecimiento por su espíritu crítico y su compañerismo. También quiero agradecer a Eric Darier, Sergio Vilamayor, Michael E. Cox y Gustavo García-López sus comentarios sobre versiones preliminares de algunos de los capítulos de esta tesis.

Me siento igualmente en deuda con todas aquellas personas que desde puntos muy diferentes de la geografía española (Murcia, Valencia, Castilla-La Mancha, Cataluña) han hecho posible el trabajo de campo que se incluye en este estudio,

accediendo a ser entrevistadas, a compartir su experiencias y a dedicarme parte de su tiempo de forma desinteresada.

Los nombres y las vivencias compartidas con todas las personas a las que he hecho mención hasta el momento volverán a mi mente cada vez que evoque los recuerdos de este proceso. Pero, sin duda, mis amigos y familiares ocuparan un rincón especial en mi memoria, porque también lo tienen en mi corazón. A vosotros tengo que agradeceros que hayáis estado siempre dispuestos a compartir, pacientes, todas las etapas de este proyecto, mostrándome vuestra confianza en mi capacidad para llevarlo a buen puerto. A vosotros os debo todo lo que he aprendido y las ganas de seguir aprendiendo. Las últimas palabras, las primeras, son para mis padres: Josep y Carme. El viento debajo de mis alas.





## Resumen

La evolución de los marcos institucionales es objeto de interés académico creciente entre las disciplinas interesadas por el análisis institucional. Este estudio investiga los procesos de adaptación institucional al cambio en relación al uso de recursos naturales de propiedad común. El objeto de este trabajo es la evolución de los sistemas socio-ecológicos (SESs) basados en el aprovechamiento de recursos hídricos en España. Particularmente, se pregunta por cuáles son y cómo actúan los factores que pueden ejercer una mayor influencia sobre la capacidad de adaptación de estos sistemas a perturbaciones internas y externas.

Se argumenta que, los agentes de cambio no conocidos por el sistema y que son de una intensidad elevada tienen un mayor potencial para aumentar la vulnerabilidad del SES y llegar a superar su propia resiliencia. En las estrategias de respuesta de los SESs a estos cambios, la homogeneidad de las percepciones e intereses del grupo de usuarios del recurso, la disponibilidad de información y la presencia de liderazgo aparecen como la combinación de variables cuya acción conjunta ejerce una mayor influencia sobre la capacidad adaptativa del sistema. La intervención de niveles superiores de gobierno puede tener también un efecto positivo sobre la capacidad de respuesta de los SESs en sistemas en los que se ha identificado la presencia de liderazgo, de espacios comunes de intercambio y participación, y de cierto grado de autonomía del SES.

## Abstract

The evolution of institutions is an increasing concern among scholars interested in institutional analysis. This study investigates the processes of institutional adaptation regarding the use of common property resources. The evolution of social-ecological systems (SESs) based on the use of water resources in Spain is the main object of study. In particular, it focuses on the factors that can positively influence the adaptive capacity of SESs to internal and external disturbances.

It is argued that the changes agents that constitute a novelty and are of an intensity not experienced before by the system can have the potential of increasing the vulnerability of the SES beyond its resilience. The homogeneity of perceptions and interests among the group of users of the resource, the availability of information and the presence of leadership appear as the combination of factors which exert a greater influence on the adaptive capacity of the system to these changes. The intervention of upper levels in the governance structure can also have a positive effect on the adaptability of the SESs, specially in those SESs in which the presence of leadership, the existence of participative common ground arenas and a certain degree of autonomy of the system have been identified.



# Índice

	Pág.
Agradecimientos.....	v
Resumen .....	ix
Índice.....	xi
Lista de tablas.....	xv
Lista de figuras.....	vi
1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Antecedentes del estudio.....	1
1.3. Propósito y objetivos del estudio.....	2
1.4. Perspectiva analítica y metodológica.....	6
1.5. Esquema de contenidos.....	7
2. EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL DE USO Y GESTIÓN DEL AGUA EN ESPAÑA.....	11
2.1. Introducción.....	11
2.2. Los recursos hídricos en España.....	11
a) La distribución y disponibilidad de los recursos hídricos.....	11
b) Principales usos y demandas de agua.....	13
c) Estructura política y administrativa del agua.....	16
2.3. Evolución del régimen institucional de uso y gestión del agua en España.....	18
a) Sistema regulativo. Derechos de uso y propiedad del agua.....	19
•Coexistencia de aguas públicas y privadas (1866/79-1985).....	20
•El agua como bien de dominio público (1985-2006).....	21
b)La gobernanza del agua. Políticas hídricas y sus principales actores.....	23
•Inicio de la regulación en materia de aguas (1866/79-1898).....	24
•Intentos fallidos de planificación hidráulica y reforma agraria (1898- 1953/59).....	24
•Intensificación de la demanda de agua y construcción de obra hidráulica (1953/59-1978).....	25
•Debilitamiento del estilo de política tradicional (1978-1985/6).....	25
•Estructura multinivel del sistema de gobernanza (1985/6-2001).....	26
•Tensión entre los elementos de continuidad en la política e iniciativas de cambio (2001-2006).....	28
•Transiciones y agentes de cambio.....	32
c) Aspectos culturales. La ‘cultura del agua’.....	34
•El enfoque tradicional en la cultura del agua (1866/79-1985).....	34
•Emergencia de nuevas percepciones (1986-1999).....	35
•La Nueva Cultura del Agua (2000/1-en adelante).....	36
2.4. Transiciones y agentes de cambio en el régimen hídrico español.	39
3. DINÁMICAS INSTITUCIONALES. LA HERENCIA TEÓRICA... ..	41
3.1. Introducción.....	41

3.2. Teorías en la gestión de los recursos de propiedad común .....	42
3.3. Teorías sobre el cambio institucional.....	47
3.4. Adaptabilidad y resiliencia en los sistemas socio-ecológicos.....	50
a) Resiliencia y adaptación. El análisis de las respuestas al cambio en los sistemas socio-ecológicos.....	51
b) Robustez y vulnerabilidad. Los límites en las respuestas de los sistemas socio-ecológicos.....	55
3.5 Reflexiones finales.....	58
4. MÉTODOS .....	61
4.1. Elección metodológica. Preguntas de investigación y presentación general.....	61
4.2. Conceptos y definiciones.....	62
4.3. El análisis histórico y empírico: De la evolución del régimen institucional en España a los sistemas socio-ecológicos locales y regionales.....	64
a) El análisis histórico.....	67
b) Los casos empíricos.....	67
•Criterios de selección de los casos.....	69
•Trabajo de campo. Series de entrevistas en profundidad.....	71
4.4. Recogida y tratamiento de datos.....	74
4.5. Aproximaciones teóricas.....	75
5. MARCO ANALÍTICO (I). ADAPTABILIDAD INSTITUCIONAL EN LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS.....	79
5.1. Introducción.....	79
5.2. Resiliencia y adaptabilidad. Procesos de adaptación en los sistemas socio-ecológicos.....	80
5.3 La estabilidad en los componentes sociales de los sistemas socio-ecológicos.....	81
5.4. La naturaleza de las perturbaciones: agentes de cambio internos y externos.....	84
5.5. Las respuestas de los sistemas socio-ecológicos al cambio.....	86
a) Erosión institucional y vulnerabilidad de los sistemas socio- ecológicos.....	86
b) Resiliencia y adaptación.....	88
c) Factores de adaptación en los sistemas socio-ecológicos.....	79
5.6. Hacia un marco analítico para estudiar la adaptabilidad en los componentes sociales de los sistemas socio-ecológicos.....	93
a) Una visión dinámica del funcionamiento de los sistemas socio-ecológicos.....	94
5.7. Hipótesis de trabajo.....	98
6. MARCO ANALÍTICO (II). FACTORES DE ADAPTABILIDAD EN LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS.....	103
6.1. Introducción.....	103
6.2. Novedad e intensidad de las perturbaciones.....	104
6.3. Factores de adaptabilidad en los sistemas socio-ecológicos.....	107
a) Relación entre el grupo de usuarios y el recurso.....	108
•Homogeneidad de percepciones e intereses.....	108

•Información.....	111
•Dependencia del recurso.....	113
b) Relación entre el grupo de usuarios y el marco institucional....	114
•Liderazgo.....	114
•Espacios de interacción e intercambio.....	115
c) Relación entre el sistema socio-ecológico y el contexto externo.....	118
•Grado de autonomía.....	118
•Asistencia externa.....	120
7. SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS BASADOS EN EL USO DEL AGUA. CUATRO CASOS DE ESTUDIO EN ESPAÑA .....	123
7.1. El regadío tradicional de Mula (Murcia).....	123
a) Introducción.....	123
b) Relación productiva tradicional de los usuarios con el recurso natural.....	124
c) Distribución de los derechos de uso y propiedad del agua.....	125
d) Relación del sistema socio-ecológico con el contexto externo..	126
e) Evolución del sistema socio-ecológico.....	130
f) Factores de cambio.....	134
g) Situación actual del sistema socio-ecológico y retos de futuro.	139
7.2. L’Horta de Valencia (Comunidad Valenciana) .....	140
a) Introducción.....	140
b) Relación productiva tradicional de los usuarios con el recurso natural.....	141
c) Distribución de los derechos de uso y propiedad del agua.....	142
d) Relación del sistema socio-ecológico con el contexto externo..	146
e) Factores de cambio.....	148
f) Evolución del sistema socio-ecológico.....	153
g) Situación actual del sistema socio-ecológico y retos de futuro.	155
7.3. El acuífero de la Mancha Occidental (Castilla-La Mancha).....	157
a) Introducción.....	157
b) Relación productiva tradicional de los usuarios con el recurso natural.....	158
c) Distribución de los derechos de uso y propiedad del agua.....	159
d) Relación del sistema socio-ecológico con el contexto externo..	161
e) Evolución del sistema socio-ecológico.....	166
f) Situación actual del sistema socio-ecológico y retos de futuro..	172
7.4. El acuífero del Delta del Baix Llobregat (Cataluña).....	173
a) Introducción.....	173
b) Relación productiva tradicional de los usuarios con el recurso natural.....	174
c) Distribución de los derechos de uso y propiedad del agua.....	175
d) Relación del sistema socio-ecológico con el contexto externo..	177
e) Factores de cambio.....	178
f) Evolución del sistema socio-ecológico.....	183
g) Situación actual del sistema socio-ecológico y retos de futuro.	184
8. UN DIÁLOGO ENTRE LOS CASOS DE ESTUDIO.....	187
8.1. Introducción.....	187

8.2. Análisis transversal de las variables de adaptabilidad institucional en los sistemas socio-ecológicos.....	187
a) Novedad de las perturbaciones.....	187
b) Intensidad de los cambios.....	191
8.3 Variables de adaptabilidad en los sistemas socio-ecológicos.....	197
a) Homogeneidad de percepciones e intereses.....	201
b) Información.....	206
c) Dependencia del recurso natural.....	212
d) Espacios comunes de intercambio y participación.....	218
e) Liderazgo.....	223
f) Grado de autonomía.....	228
g) Asistencia externa.....	233
9. RESULTADOS.....	237
9.1. Introducción.....	237
9.2. Resultados.....	240
9.3. Discusión.....	245
10. LA VARIABILIDAD EN LA RESPUESTA DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS AL CAMBIO. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES.....	252
10.1. Introducción.....	252
10.2. La evolución del régimen hídrico en España.....	253
10.3. Los casos dentro del marco de las perspectivas teóricas y empíricas.....	256
10.4. Principales contribuciones.....	263
10.5. Implicaciones para la formación de políticas públicas.....	264
10.6. Tipologías en la respuesta adaptativa al cambio de los sistemas socio-ecológicos. Consideraciones finales.....	267
•Tipo de respuestas y grado de adaptabilidad.....	268
•Grado de adaptabilidad y persistencia.....	269
10.7. Propuestas para una agenda de investigación futura.....	274
Bibliografía.....	276
Anexos .....	290

## Lista de tablas

	Pàg.
Tabla 2.1 Demanda de agua para los diferentes usos.....	14
Tabla 2.2 Evolución de los usos del agua incluidos en el régimen institucional..	15
Tabla 2.3. Distribución de competencias en materia de política del agua.....	17
Tabla 2.4. Transiciones en la evolución del régimen de gestión y uso del agua en España (1866/79-2006) .....	19
Tabla 2.5. Principales transiciones en el régimen hídrico español.....	31
Tabla 4.2. Grupos de entrevistados en la elaboración de los casos de estudio....	74
Tabla 5.1. Cambios internos y externos que pueden afectar a los sistemas socio-ecológicos.....	86
Tabla 5.2. Factores que favorecen la capacidad de adaptación institucional.....	90
Tabla 5.3. Selección de variables para el análisis de la adaptabilidad en los sistemas socio-ecológicos.....	99
Tabla 7.1. Actores y niveles de gobierno asociados al SES del regadío tradicional de la huerta de Mula.....	128
Tabla 7.2. Factores de cambio en la evolución del regadío tradicional de Mula..	137
Tabla 7.3. Factores de cambio en la evolución de l' <i>Horta</i> de Valencia.....	151
Tabla 7.4. Evolución de la superficie cultivada en l' <i>Horta</i> de Valencia.....	153
Tabla 7.5. Balance hídrico en el acuífero de la Mancha Occidental.....	159
Tabla 7.6. Principales actores en el caso del acuífero de la Mancha Occidental..	162
Tabla 7.7. Factores de cambio en la evolución del acuífero de la Mancha Occidental.....	170
Tabla 7.8. Factores de cambio en la evolución del acuífero del Baix Llobregat..	181
Tabla 8.1. Análisis transversal de las variables que inciden sobre la vulnerabilidad de los SESs.....	195
Tabla 8.2. Relación entre las variables de transformación en los casos.....	197
Tabla 8.3. Variables de adaptabilidad institucional.....	198
Tabla 8.4. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Homogeneidad de intereses y preferencias.....	205
Tabla 8.5. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Información.....	211
Tabla 8.6. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Dependencia del recurso.....	217
Tabla 8.7. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Espacios comunes de intercambio y participación.....	222
Tabla 8.8. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos.Liderazgo.....	227
Tabla 8.9. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Grado de autonomía.....	232
Tabla 8.10. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. asistencia externa.....	235
Tabla 9.1. Grado de influencia de las variables en los casos empíricos.....	244
Tabla 9.2. Presencia de las variables seleccionadas en los casos empíricos.....	245
Tabla 10.1. Selección de variables para el análisis de la adaptabilidad en los componentes sociales de los SESs.....	257
Tabla 10.2. Visión general de los procesos adaptativos en los SESs estudiados..	273





## Lista de figuras

	Pàg.
Fig. 3.1 Modelo conceptual de los componentes de un sistema socio-ecológico.....	57
Fig. 4.1. Esquema del diseño metodológico.....	66
Fig. 5.1. Resiliencia en los sistemas socio-ecológicos.....	96
Fig. 5.2. Procesos de adaptación en los sistemas socio-ecológicos.....	97



# 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

*“Si no conozco una cosa, la investigaré”*

Louis Pasteur (1822-1895) Químico y microbiólogo francés

## 1.1 Introducción

El propósito de este trabajo de investigación es analizar los procesos de adaptación institucional al cambio en relación al uso de recursos de propiedad común. El objeto de estudio seleccionado es la evolución de los sistemas socio-ecológicos (Berkes y Folke, 1998) basados en el aprovechamiento de recursos hídricos (superficiales y subterráneos) en España.

Este estudio se concentra en el análisis de aquellas variables, en los componentes sociales de los SES, que pueden ejercer una mayor influencia sobre la capacidad adaptativa y el grado de resiliencia (*resilience*) de los SES a perturbaciones internas y externas. El campo específico de la adaptabilidad de los SES al cambio constituye una plataforma apropiada para analizar las dinámicas de los marcos institucionales de gestión y uso del agua en España en las últimas décadas.

Esperamos que los resultados de este análisis puedan ser útiles no sólo al campo de estudio de los SESs, sino también a otras áreas de investigación interesadas por las dinámicas institucionales.

## 1.2 Antecedentes del estudio

Los antecedentes de este estudio se circunscriben principalmente a las dimensiones ecológica, geográfica y temporal del mismo. La dimensión ecológica viene dada por el objeto de estudio de este trabajo, es decir, los sistemas socio-ecológicos a nivel local-regional, basados en el uso del agua. Los SESs siguen ciclos adaptativos (Gunderson y Pritchard, 2002; Allison y Hobbs, 2004) para ajustarse a su entorno. Esta capacidad adaptativa normalmente requiere de una respuesta activa por parte de los componentes sociales de los SES. Los sistemas de regadío y de explotación de aguas subterráneas son un claro ejemplo de la estrecha interacción entre los componentes humanos (grupos de usuarios, instituciones) y naturales (sistema recurso, bienes y

servicios producidos por el recurso) de los SESs, y de sus particulares dinámicas a la hora de responder a factores de cambio.

La dimensión geográfica viene definida por dos niveles de estudio. De un lado, el régimen hídrico español y, del otro, el ámbito que se sitúa entre lo local y lo regional. Esto incluye los SES que engloban una cuenca hidrográfica o parte de ella. El análisis que presenta este trabajo presta particular atención a los desarrollos del marco institucional sobre el uso del agua a dos niveles, el nacional, ligado al régimen institucional de uso y gestión del agua en España, y el de la evolución reciente de los SES a nivel local-regional. Respecto a la dimensión temporal, el punto de partida del análisis a nivel nacional se sitúa en el momento de creación del régimen institucional de uso y gestión del agua en España, a finales del siglo XIX con la aprobación de la primera Ley de aguas de 1866, reformada en 1879. El periodo de estudio se cierra en 2006, dos años después del inicio de la implementación del programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua) del Ministerio de Medio Ambiente español, que incluye la puesta en marcha de una serie de medidas para reorientar la política del agua en España siguiendo los principios que establece la Directiva Marco del Agua europea (Directiva 2000/60/CE). El periodo de estudio a nivel de los SESs locales es más acotado. Se inicia en la década de los 80 y se extiende hasta 2006.

### **1.3 Propósito y objetivos del estudio**

Este trabajo de investigación se interesa por la evolución de las interacciones entre sistemas ecológicos y humanos, y analiza los procesos adaptativos derivados de esta evolución.

La existencia de algunos SESs a nivel local y regional se remonta a varias décadas e incluso siglos, a lo largo de los cuales estos sistemas han logrado persistir frente a una gran variedad de perturbaciones de origen natural o social. En otros casos, en cambio, el efecto de estas presiones internas y externas ha aumentado la vulnerabilidad del sistema hasta el punto que algunos SES han empezado a presentar, en las últimas décadas, problemas de colapso del recurso y signos de degradación progresiva del sistema. Desde el ámbito de las políticas públicas se han buscado soluciones con el fin de garantizar el mantenimiento de estos sistemas aunque, en muchas ocasiones, estas soluciones han demostrado tener un alcance limitado para responder a la complejidad e integrar las diferentes dimensiones de los problemas.

A simple vista podría parecer que, dado que los recursos naturales son la base de la existencia de los SES, los componentes sociales de los mismos (regímenes de uso y propiedad común de estos recursos) estarían en constante adaptación a las condiciones cambiantes del entorno para proteger el sistema natural y mantener la estructura de funcionamiento del SES. Sin embargo, la realidad nos muestra que este escenario deseable no se impone como regla general. En un contexto globalizado, los SESs se enfrentan a retos muy diversos. Una mirada cercana a sus dinámicas internas aporta evidencias de que la supervivencia de un SES en el tiempo no es una condición suficiente para garantizar un funcionamiento eficiente ni la sostenibilidad del recurso (Ostrom, 1992).

Los estudios sobre resiliencia y adaptabilidad han evolucionado desde perspectivas iniciales centradas en el comportamiento de los sistemas ecológicos en respuesta a perturbaciones y factores de estrés (Holling, 1973) desde la ecología, o el interés por los procesos de cambio estructural en los sistemas sociales (desde campos como la ecología cultural), a la consideración de las complejas interacciones entre sistemas humanos y ambientales (Turner et al., 2003), y el desarrollo de modelos conceptuales que integran a ambos sistemas (Berkes y Folke, 1998). Más recientemente, los estudios sobre resiliencia, adaptación y vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos se han centrado en las capacidades y propiedades de un sistema para introducir cambios en sus dinámicas que permitan cambios mayores o menores en su funcionamiento y sus propiedades estructurales (Young et al., 2006).

La adaptación de los SESs a la creciente variabilidad y complejidad de su entorno es un proceso que raramente se produce de forma fortuita sino que requiere de un esfuerzo activo en la elaboración de mecanismos de respuesta eficaces y el desarrollo de una cierta capacidad para anticipar los cambios (Young et al., 2006). Esta cuestión ha despertado un creciente interés en la literatura por explorar como los SESs organizados a diferentes escalas y niveles de gobierno pueden mejorar su capacidad de persistir a largo plazo (Janssen et al., 2007).

Este trabajo profundiza en esta cuestión a partir del estudio de SESs en España basados en el uso de recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos.

La gestión del agua, como recurso vital y escaso, es un tema que, en las últimas décadas, se ha situado en los primeros lugares de las agendas políticas a nivel internacional y europeo. La disponibilidad del recurso a lo largo del presente siglo constituye una de las principales amenazas a la sostenibilidad de los sistemas naturales

y humanos. El informe GEO del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2007) preveía que para el año 2025, el uso del agua se habría incrementado un 50% en los países en desarrollo y un 18% en los países desarrollados, y que este incremento enfrentaría a 1.800 millones de personas a serias restricciones de agua y supondría un incremento de los conflictos por la distribución de los recursos. Los problemas derivados de la disponibilidad de agua afectan especialmente a aquellos países con condiciones climáticas áridas o semi-áridas, como la mayor parte de los situados en la cuenca mediterránea. A nivel Europeo, la aprobación de la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas pone de relieve la prioridad de la UE en materia de aguas. Más recientemente, en 2007, durante la presidencia de turno de Portugal de la UE, los países del sur de Europa (Italia, Portugal, España, Grecia) han conseguido que los ministros de medio ambiente de la Unión firmen un texto que incluye la sequía dentro de las políticas de la UE, reconociendo el alcance los problemas ocasionados por ésta y el coste económico de intentar paliar sus efectos.

Estas negociaciones no son fruto de demandas ni problemáticas recientes. La cuestión del agua en España, ha tenido, igual que en el resto de países de la cuenca del mediterráneo, una relevancia histórica. El uso y la gestión del agua ha sido, desde la creación del régimen institucional a finales del siglo XIX, un factor clave para el desarrollo del país. En primer lugar, su particular geografía hace que la distribución de los recursos sea muy desigual en el territorio, y la variabilidad de las condiciones climáticas han dado lugar a un reparto irregular de los recursos disponibles de forma natural. En el territorio español coexisten zonas húmedas, en el norte peninsular, y zonas con relativa escasez de agua (noreste y sur), que la han hecho fuente de conflictos entre diferentes usos del agua y de disputas entre territorios. En segundo lugar, por la consideración del agua no sólo como un bien económico sino como activo eco-social (Aguilera Klink y Arrojo, 2004) con valor simbólico y cultural.

Esta tradición en el aprovechamiento de los recursos hídricos ha permitido que encontremos en España casos especialmente interesantes de grupos de usuarios que se han auto-organizado entorno al usos de los recursos hídricos (tanto superficiales como subterráneos), creando sistemas socio-ecológicos que han persistido hasta la actualidad. No obstante, algunos de ellos, en las últimas décadas han empezado a verse amenazados por las presiones que ejercen factores de cambio tanto internos como externos.

Para el propósito de este trabajo hemos seleccionado casos de SESs en los que la agricultura es el principal o uno de los principales usos del agua. En el caso español, el regadío utiliza entre el 70 y 80% de los recursos hídricos derivados de ríos o de acuíferos. No obstante el sector agrícola ha evolucionado mucho en los últimos cincuenta años: ha aumentado su nivel de tecnificación, se ha intensificado el uso de agroquímicos y ha visto reducido drásticamente el porcentaje de población (del 50 al 6-7%) dedicada al este sector (Llamas, 2004). Además, los sistemas de regadío han sido ampliamente estudiados ya que representan, como apunta Bromley (1992), la esencia de un régimen de un recurso de propiedad común.

Esta concentración en la utilización de recursos hídricos se vio favorecida, a lo largo del siglo XX, por la construcción de grandes infraestructuras hidráulicas, financiadas mayoritariamente con fondos públicos. El uso de las aguas subterráneas también se intensificó durante el pasado siglo. La financiación y construcción de captaciones de aguas subterráneas por parte de agricultores privados al margen de la administración hidráulica (que hasta la aprobación de la Ley de aguas de 1985 no tenía competencias en materia de aguas subterráneas), favoreció la explotación intensiva de las aguas subterráneas. El margen de beneficios obtenidos de las captaciones (que han superado con creces los costes), junto con los problemas derivados de la contaminación química o la intrusión salina, han causado un fuerte impacto sobre esta fuente de recursos motivando la declaración de sobreexplotación, provisional o definitiva de algunos acuíferos.

Tradicionalmente, los SESs de uso del agua en España han desarrollado mecanismos para gestionar unos recursos altamente variables y adaptarse a presiones internas y externas. Pero, ¿es posible mantener esta capacidad adaptativa inalterada frente a cualquier tipo de perturbaciones?

- ¿Qué lecciones podemos aprender de las estrategias de adaptación utilizadas por los SESs en el contexto español a lo largo de su evolución?
- ¿Qué diferencia a estos casos de aquellos que tienen pronósticos de futuro menos favorables?
- ¿Qué factores influyen en las diferentes respuestas institucionales que observamos en los casos reales?. El estudio más detallado de estos casos, ¿puede decirnos algo sobre

aquellos factores que han contribuido a la supervivencia de los SESs que han logrado persistir?

- ¿Cómo actúan estos factores? Su impacto es aislado o podemos hablar de un efecto combinado?
- ¿Cuáles son las combinaciones de variabilidad contextual que contribuyen a una mayor adaptabilidad y resiliencia en los SESs?

El análisis que presenta este trabajo se centra en el análisis de estos procesos respuesta al cambio para explorar las posibles respuestas a estas preguntas.

## **1.4 Perspectiva analítica y metodológica**

La perspectiva analítica adoptada en este estudio utiliza un análisis cualitativo de los marcos institucionales. La evolución de las instituciones se ha aproximado desde diferentes disciplinas, utilizando metodologías diversas. Los estudios de caso históricos o los experimentos de laboratorio, para testar las principales proposiciones derivadas de la teoría de juegos, son algunas de ellas. La teoría de juegos es un campo muy rico que ha hecho aportaciones esenciales para el establecimiento de las bases para la modelización del comportamiento humano y la cooperación entre individuos (Ostrom et al., 1994; Ostrom y Ahn, 2003; Ostrom, 2005). No obstante, a pesar de las ventajas de estas metodologías de tipo cuantitativo, la complejidad de las dinámicas de los SESs, cuyos componentes están en permanente evolución en el tiempo, tienen una serie de dimensiones que nos han llevado a inclinarnos por un análisis institucional de tipo cualitativo y comparativo. Las interacciones y relaciones de retroalimentación entre los componentes de los SESs, la evolución en las preferencias de los usuarios, que pueden ocurrir en base a diferentes intereses, las relaciones entre los diversos actores implicados a distintos niveles institucionales, o el efecto del contexto externo a los SESs son aspectos cruciales de este trabajo que entendemos pueden aproximarse mejor desde una metodología cualitativa.

La novedad de mi aproximación analítica reside, como se expone en el capítulo IV, dedicado a los métodos de investigación, en el desarrollo un marco analítico que



incorpora las relaciones entre los principales factores con mayor influencia en los procesos de adaptación institucional de los SES basados en el uso del agua.

Como se expone detalladamente en el capítulo IV, la metodología utilizada para desarrollar este análisis cualitativo se basa en el análisis de un trabajo empírico realizado a diferentes niveles. Por un lado, a nivel nacional, a través de la realización de un *screening* de la evolución del régimen institucional de uso y gestión del agua para el caso español y, por el otro, a nivel local-regional a través de la realización de cuatro estudios de caso: El regadío tradicional (o *huerta*) de Mula, la huerta de Valencia, el acuífero de la Mancha Occidental, y el acuífero del Delta del Baix Llobregat.

Sobre la base de la información empírica recogida durante el trabajo de campo, se ha realizado un análisis transversal de los cuatro casos y se han contrastado los resultados con el marco analítico desarrollado en el capítulo V, y con las hipótesis de trabajo. El planteamiento de las hipótesis se ha derivado del análisis del conocimiento disponible en relación a las dinámicas de los SESs (capítulo VI).

## **1.5 Esquema de contenidos**

La presentación de este trabajo se ha estructurado en diez capítulos. El capítulo primero introduce el propósito de este trabajo y avanza la estructura de la investigación.

El capítulo segundo introduce la perspectiva histórica de la evolución del régimen institucional de uso y gestión del agua en España, desde su creación a finales del siglo XIX hasta principios del siglo XXI. Este capítulo ofrece una descripción y análisis del contexto general que enmarca geográfica e institucionalmente el aprovechamiento de los recursos hídricos en España. La primera sección incluye una descripción de los recursos hídricos disponibles en el territorio español y su particular distribución en el tiempo y el espacio. La segunda presenta la evolución de los principales componentes de este marco institucional (derechos de uso y propiedad, políticas hídricas y aspectos socio-culturales). El último apartado analiza los principales cambios que han marcado esta evolución histórica.

Una vez contextualizada la cuestión del agua en España, el capítulo tercero discute las principales aproximaciones teóricas que se han interesado por la evolución de las instituciones en relación al uso de recursos de propiedad común. En concreto, este recorrido por la herencia teórica de la que parte el análisis que presenta este trabajo tiene tres destinos principales. El primero son las teorías sobre la gestión de los recursos

de propiedad común aparecidas en contraposición a algunas de las principales asunciones de la teoría neoclásica (McCay y Acheson, 1987; Ostrom, 1990; Bromley, 1992; Ostrom, Gardner y Walker, 1994; Keoane y Ostrom, 1995; Ostrom, 2000; Ostrom y Ahn, 2003; Ostrom, 2005). El segundo, las teorías sobre el cambio institucional desarrolladas en el marco de disciplinas como el nuevo institucionalismo económico y la historia económica (Williamson, 1985; North, 1990; Levi, 1990; Denzau y North, 1994, Eggertsson, 1996; Greif, 2006). El tercero lo constituyen dos aproximaciones teóricas más recientes cuyo interés principal son las dinámicas asociadas a los sistemas socio-ecológicos y que han abordado el estudio de la capacidad de adaptación y la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos a partir de los conceptos de resiliencia (Berkes y Folke, 1995; Berkes, 1999; Adger, 2000, 2003; Berkes, 2003; Walker et al, 2004) y robustez de los SESs (Anderies et al, 2004; Janssen et al., 2007; Anderies et al, 2006). El capítulo concluye con algunas reflexiones sobre los principales puntos en común entre estas aproximaciones y su contribución al desarrollo del modelo teórico que presenta el capítulo siguiente.

El capítulo cuarto, dedicado a métodos, describe los criterios utilizados para la selección de los casos de estudio y la metodología utilizada para la recogida y el análisis de los datos.

Tomando el relevo del capítulo tercero, y con la intención del contribuir al desarrollo de las teorías interesadas en las dinámicas de los SES, los capítulos quinto y sexto presentan el marco analítico que se ha desarrollado para el análisis que presenta este trabajo. En una primera parte, el quinto capítulo, ofrece una visión propia de las dinámicas institucionales y de la adaptabilidad institucional de los SESs. Las primeras secciones ofrecen una visión general del 'ciclo de vida' institucional, a la vez que se discute sobre los mecanismos que confieren estabilidad, en contraposición a los agentes de cambio que pueden introducir alteraciones en los marcos institucionales existentes. La parte central del capítulo desarrolla una visión más detallada de los procesos de transformación institucional. La última parte, presenta el modelo analítico que se propone para abordar el estudio de la adaptabilidad en los SESs. La última sección concluye con la presentación de las hipótesis de trabajo y las principales preguntas de investigación.

El capítulo sexto, que complementa al anterior, presenta la matriz de variables seleccionadas para el análisis de los casos reales y discute la elección y la idoneidad de cada una ellas.

El capítulo séptimo inicia la parte dedicada al análisis empírico de los procesos de adaptación de los SESs de uso del agua en España. Este capítulo, de carácter descriptivo, presenta los cuatro casos de estudio que son objeto de análisis de este trabajo. La relación productiva tradicional de los usuarios con el recurso, la relación del sistema con el contexto externo o las principales perturbaciones que han afectado al sistema son algunos de los aspectos que cruzan los diferentes casos.

El capítulo siguiente constituye el cuerpo central del análisis. Los cuatro casos empíricos se diseccionan de forma transversal utilizando la matriz de variables incluida en el sexto capítulo.

El capítulo noveno presenta de forma sintética los principales resultados de la operación analítica realizada en el capítulo anterior para cada una de las variables y sus posibles combinaciones.

Finalmente, el capítulo décimo ofrece una síntesis de las principales conclusiones del trabajo empírico. En este apartado se discuten primero los principales resultados en relación a la variabilidad en la respuesta de los SESs al cambio y se testa el marco analítico propuesto en el capítulo quinto y sexto. Las secciones posteriores señalan las principales implicaciones para la formación de políticas del agua derivadas del análisis incluido en los dos capítulos anteriores. El apartado que cierra este capítulo final se dedica a la elaboración de propuestas para una agenda de investigación futura.

El resultado de este trabajo de investigación esperamos que pueda proporcionar un marco analítico que pueda ser utilizado como un modelo teórico y analítico para analizar las dinámicas institucionales de sistemas socio-ecológicos en otros contextos.



## 2. LA EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL DE USO Y GESTIÓN DEL AGUA EN ESPAÑA

*“El agua es elemento y principio de las cosas”*

Tales de Mileto (624 AC-546 AC), filósofo y matemático griego

### 2.1 Introducción

Desde su creación, el régimen institucional de gestión y uso del agua en España se ha dirigido a encontrar soluciones al ‘problema’ del agua. Con la intención de contextualizar el origen y las razones que han motivado tal denominación, este capítulo presenta los principales rasgos que han caracterizado el origen y la evolución del marco institucional de la gestión del agua en España. La primera parte incluye una descripción de los recursos disponibles y su particular distribución, así como de los principales patrones de uso del recurso. La segunda, presenta la evolución de los componentes de este marco institucional en el tiempo. La tercera, analiza las transiciones y los principales agentes de cambio en el régimen institucional del agua en España. Para concluir, se incluyen unos apuntes finales sobre el escenario que dibuja el contexto a nivel nacional y europeo para los sistemas socio-ecológicos a nivel local y regional.

### 2.2 Los recursos hídricos en España. Disponibilidad, usos y demandas

Las condiciones climáticas y geográficas de la península ibérica han influido de manera significativa en la disponibilidad de aquellos recursos que pueden utilizarse de forma natural. En este apartado consideraremos, por un lado, los recursos propios de las cuencas hidrográficas dentro del territorio español y los principales usos a los que se destinan los recursos disponibles. Por el otro, enmarcaremos las estrategias de gestión de los recursos dentro de la estructura política y administrativa que define actualmente el contexto institucional de la gestión del agua en España.

#### a) La distribución y disponibilidad de los recursos hídricos

El uso y la gestión de los recursos hídricos en España se ha asociado desde distintos ámbitos al ‘problema’ del agua. Esta ha sido durante décadas, la percepción que ha predominado en el espacio público colectivo en relación a los recursos hídricos a nivel nacional. El origen de este problema se ha identificado tradicionalmente con la escasez de recursos. No obstante, la comparación a nivel europeo de los datos sobre recursos disponibles muestra que el volumen que corresponde al territorio español (unos 40,000 hm<sup>3</sup>/año), no puede considerarse un indicador de escasez. La irregularidad en la distribución de los recursos, en cambio, tanto en el espacio como en el tiempo, ha dificultado tradicionalmente el aprovechamiento de los recursos existentes. La gran variabilidad climática que se da en España y la situación geográfica del país, dentro de la cuenca mediterránea, aparecen como las principales causas de los contrastes que se dan entre las distintas cuencas hidrográficas, y en el interior de las mismas (Pérez-Díaz et al., 1996).

La distribución geográfica irregular de los recursos permite distinguir dos tipos de subdivisiones territoriales que atienden a criterios basados en la población, la demanda y los consumos de agua, por un lado, y al volumen de recursos disponibles, por el otro. La primera de estas divisiones, distingue entre las cuencas del centro y el sur del país (Guadiana, Guadalquivir, Sur, Segura y Júcar), que representan un 41% del territorio español, concentran un 37% de la población y disponen del 19% de los recursos disponibles de forma natural. Las demás cuencas hidrográficas, representan un 59% del territorio y fluyen por ellas el 81% de los recursos hídricos. Esta división ha motivado la distinción tradicional entre la España seca y la España húmeda. La segunda división territorial a la que hacíamos referencia divide el territorio en tres áreas. La primera la formarían aquellas cuencas hidrográficas donde la disponibilidad de recursos es superior a la media nacional (Galicia-costa, Norte I, II y III), la segunda, aquellas donde la disponibilidad es similar a la media nacional (Duero, Tajo y Ebro), mientras que la tercera incluiría el resto de cuencas, que presentan una disponibilidad de recursos inferior (Ministerio de Medio Ambiente, 2000)

La irregularidad temporal está directamente asociada a la variabilidad climática que presenta España en relación a otros países europeos y que es característica de la cuenca mediterránea. Esta variabilidad tiene dos componentes. El primero, es la irregularidad en las precipitaciones y, por tanto, en el caudal de los ríos peninsulares, que sufren variaciones importantes según las estaciones del año. El segundo son las variaciones interanuales de precipitación que dan lugar a ciclos húmedos y secos,

especialmente intensos en las comunidades autónomas del sur y sur-este español (Costejà et al., 2004). El efecto de estos dos componentes se ve agravado por la desconexión entre precipitación y demanda de recurso. En muchas de las cuencas hidrográficas españolas, los periodos de mayor precipitación (otoño, primavera) no coinciden con los picos de demanda de recursos, que se concentran en el periodo estival.

La solución tradicional para compensar este patrón de distribución irregular de los recursos hídricos ha sido una política de incremento de los recursos disponibles a través de la construcción de infraestructuras de regulación. Este esfuerzo regulador, iniciado a finales del siglo XIX y principios del XX con los primeros proyectos de canalización y de construcción de grandes presas, tuvo un incremento exponencial durante la década de los años cincuenta y sesenta del siglo pasado. Como resultado, el paisaje peninsular quedó poblado por más de un millar de pantanos con una capacidad total de almacenamiento de 56,000 hm<sup>3</sup>. La apuesta por las infraestructuras hidráulicas como principal instrumento regulador de los recursos hídricos supuso un incremento de hasta cinco veces de los volúmenes disponibles en todo el territorio (Costejà et al., 2004).

No obstante, las infraestructuras de regulación y los proyectos de transferencias de recursos entre cuencas, protagonistas de las políticas hídricas en España durante la mayor parte del siglo XX, no han conseguido eliminar las situaciones de déficit hídrico que persisten en determinadas cuencas. El Libro Blanco de España (2000) identificaba la cuenca del Segura, la parte alta de la cuenca del Guadiana, algunas zonas de la cuenca del Júcar, y las cuencas del Ebro y Sur como las zonas con mayor déficit de recursos. Sin embargo, el Libro Blanco también señalaba que sólo la cuenca del Segura tenía un déficit de carácter estructural, considerando que el resto de cuencas estaban en condiciones de solucionar sus problemas de falta de recursos a través de la construcción de infraestructuras hidráulicas, la reutilización, la desalinización y la implementación de políticas de ahorro y de aumento de la eficiencia (Costejà, 2002).

## **b) Principales usos y demandas de agua**

Las situaciones de déficit descritas en el apartado anterior no son sólo una consecuencia de una desigual distribución de las precipitaciones en la geografía española, también responden a dos tendencias históricas. Con una demanda alrededor del 70% de los recursos, la agricultura ha sido tradicionalmente el sector productivo que ha concentrado

la mayor demanda de agua. Esta cifra tan elevada responde al hecho que, históricamente, el desarrollo económico del país ha ido asociado a una política de promoción de expansión del regadío a través de ayudas directas al sector agrícola, y de construcción de infraestructuras hidráulicas, subvencionadas en gran parte por el Estado. Esta política de oferta de recursos hídricos al mínimo coste ha generado unas dinámicas a escala nacional y regional de expansión del regadío sin planificación previa, asociadas a una cultura del agua basada en el incremento de la oferta del recurso, y ha permitido que los productos agrícolas españoles fueran relativamente competitivos en Europa durante el último tercio del siglo XX. Sin embargo, el incremento en la demanda de agua, no ha considerado ni los costes reales de explotación del recurso, ni los de su conservación.

**Tabla 2.1. Demanda de agua para diferentes usos según los planes hidrológicos de las diferentes cuencas hidrográficas**

<i>Cuenca hidrográfica</i>	<i>Uso urbano</i>	<i>Uso industrial</i>	<i>Uso Agrícola</i>	<i>Refrigeración</i>	<i>Total</i>
<b>Norte I</b>	77	32	475	33	617
<b>Norte II</b>	214	280	55	40	589
<b>Norte III</b>	269	215	2	0	486
<b>Duero</b>	214	10	3603	33	3860
<b>Tajo</b>	768	25	1875	1397	4065
<b>Guadiana I</b>	119	31	2157	5	2312
<b>Guadiana II</b>	38	53	128	0	219
<b>Guadalquivir</b>	532	88	3140	0	3760
<b>Sur</b>	248	32	1070	0	1350
<b>Segura</b>	172	23	1639	0	1834
<b>Júcar</b>	563	80	2284	35	2962
<b>Ebro</b>	313	415	6310	3340	10378
<b>Cataluña</b>	682	296	371	8	1357
<b>Galicia Costa</b>	210	53	532	24	819
<b>Península</b>	4419	1633	23641	4915	34608
<b>Baleares</b>	95	4	189	0	288
<b>Canarias</b>	153	10	264	0	427
<b>ESPAÑA</b>	4667	1647	24094	4915	35323
<b>TOTAL (%)</b>	<b>13,2</b>	<b>4,7</b>	<b>68,2</b>	<b>13,9</b>	<b>100</b>

*Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2000)*

El régimen institucional del agua en España ha evolucionado de forma reactiva desarrollando adaptaciones a la emergencia de nuevos usos del agua. Especialmente, a partir de la segunda mitad del siglo XX, los usos del agua se diversifican y aumentan las rivalidades entre los sectores con demandas crecientes de agua, especialmente consumo urbano, abastecimiento a poblaciones, industria, turismo, agricultura y conservación de ecosistemas, entre otros. El uso ambiental de los recursos hídricos destinado a la



conservación de ecosistemas no empieza a ser regulado como un uso propiamente, sino más bien como una restricción frente a otros usos productivos con el objetivo de garantizar el caudal mínimo ecológico necesario en los ríos para asegurar estas funciones de conservación (Costejà et al., 2004).

**Tabla 2.2. Evolución de los usos del agua incluidos en el régimen institucional**

FASE 1 1866/79-1898	FASE 2 1898-1953/59	FASE 3 1953/59-1978	FASE 4 1978-1985	FASE 5 +6 1986-2006
Regadío	Regadío	Regadío	Regadío	Regadío
Pesca fluvial	Pesca fluvial	Pesca fluvial	Pesca fluvial	Pesca fluvial
Ganadería	Ganadería	Ganadería	Ganadería	Ganadería
Abastecimiento urbano	Abastecimiento urbano	Abastecimiento urbano	Abastecimiento urbano	Abastecimiento urbano
Navegación fluvial	Navegación fluvial	Navegación fluvial	Navegación fluvial y transporte acuático	Navegación fluvial y transporte acuático
Construcción ferroviaria				
Molinos hidráulicos		Reserva estratégica	Reserva estratégica	Reserva estratégica
	Industria	Industria	Industria	Industria
		Producción agua mineral	Producción agua mineral	Producción agua mineral
		Energía (hidroeléctrica y refrigeración)	Energía (hidroeléctrica y refrigeración)	Energía (hidroeléctrica y refrigeración)
		Tratamiento de aguas	Tratamiento de aguas	Tratamiento de aguas
			Ocio y turismo	Ocio y turismo
				Conservación de la naturaleza

*Fuente: (Costejà et al., 2004)*

A parte de estos usos, las obras hidráulicas han constituido tradicionalmente un instrumento central en la política del agua para responder a las crecientes demandas de los usos mencionados. Dos grandes planes de obras hidráulicas fueron aprobados en 1939 y 1961. La ley 29/85 incluía instrumentos financieros como el canon de regulación, que pagan los usuarios que se benefician directa o indirectamente de las

reservas hídricas creadas por estas obras, para compensar al Estado por la inversión en infraestructuras de regulación, su explotación y costes de mantenimiento.

### **c) Estructura política y administrativa del agua**

La estructura política y administrativa de la gestión del agua en España es heredera del proceso de democratización del sistema político español que supuso la creación de una estructura institucional descentralizada de base territorial. Este marco institucional establecido en la Constitución Española de 1978, y conocido como Estado de las Autonomías, regula el reparto de poderes entre el Estado y las Comunidades Autónomas (Costejà et al., 2004). El Estado ejerce competencias exclusivas en determinados ámbitos como la política exterior, las líneas generales de la política económica, mientras que en otros (política educativa, sanitaria o medio ambiente), el gobierno del Estado transfiere competencias (totales o parciales) a las Comunidades Autónomas (CCAA).

En materia de aguas, la Constitución Española atribuye la mayor parte de competencias relacionadas con la administración, legislación y el régimen concesional de las aguas a la administración del Estado. El Estado tiene competencias exclusivas sobre la declaración de aguas continentales (superficiales y subterráneas) como parte del dominio público hidráulico, la legislación, planeamiento y aprobación del régimen de concesiones y autorizaciones de aquellas aguas que fluyen por más de una Comunidad Autónoma, la proyección, construcción y explotación de aquellas obras hidráulicas consideradas de interés nacional. Entre las competencias atribuidas a las CCAA, se encuentran la construcción y explotación de canales e infraestructuras de regadío consideradas de interés regional, la legislación y gestión de aguas minerales, fuentes termales, acuicultura y pesca fluvial, y la ejecución (y, en determinadas CCAA, también adopción) de la legislación en materia de protección del medioambiente. Los gobiernos locales, aunque con importantes variaciones en función del número de habitantes, tienen algunas competencias sobre el abastecimiento urbano y sistemas de tratamiento y depuración de aguas urbanas (Costejà, 2002). La Tabla 2.3. resume las principales competencias que tienen atribuidas los diferentes niveles de gobierno en la política del agua en España.

**Tabla 2.3. Distribución de competencias en materia de política del agua en España.**

<b>Distribución de competencias en materia de aguas</b>	
<b>Estado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Declaración de las aguas continentales (superficiales y subterráneas) como Dominio Público Hidráulico. El agua, como bien público, también está sometida a regulación estatal. El Estado tiene el control sobre el acceso a los recursos hídricos.</li> <li>- Legislación, planificación y tramitación de las concesiones y autorizaciones administrativas sobre las aguas que fluyen por más de una Comunidad Autónoma.</li> <li>- Planificación, construcción y explotación de las obras hidráulicas consideradas de interés general, así como las que afecten a más de una Comunidad Autónoma.</li> <li>- Legislación y planificación en materia de protección del medio ambiente.</li> </ul>
<b>Comunidades Autónomas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyección, construcción y explotación de recursos hidráulicos, canales e infraestructuras de regadío que sean de interés del territorio de la Comunidad.</li> <li>- Legislación y gestión de las aguas minerales, fuentes termales, pesca fluvial y acuicultura.</li> <li>- Legislación en materia de protección del medio ambiente (en determinadas CCAA).</li> </ul>
<b>Municipios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencias en el suministro de agua potable a la población, tratamiento de aguas residuales y depuración.</li> </ul>

*Fuente: (Costejà, 2002)*

Como muestra la Tabla 2.3, se trata de una distribución de poderes poco desarrollada con un grado elevado de centralización, en la que la mayor parte de competencias las concentra el Estado.

Desde el punto de vista institucional, los principales organismos responsables de la administración de los recursos hídricos a nivel estatal son los Organismos de Cuenca (Confederaciones Hidrográficas), las Comunidades de Usuarios y el Consejo Nacional del Agua. Las Confederaciones Hidrográficas (CHs), creadas a partir del segundo tercio del siglo XX, están adscritas al Ministerio de Medio Ambiente y tienen competencias en la planificación y gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca, así como en la explotación de las obras hidráulicas incluidas en su territorio. Las Comunidades de Usuarios (CUAS) son entidades públicas que dependen de las CHs y son responsables de la gestión de una concesión administrativa compartida por un grupo de usuarios o de una extracción compartida (en el caso de las aguas subterráneas). Finalmente, el Consejo Nacional del Agua, constituye el órgano consultivo superior en materia de aguas e incluye representantes del Estado, de las CCAA, de las CHs y de aquellas

asociaciones de profesionales y organizaciones económicas con intereses en las políticas del agua.

Las Comunidades Autónomas con competencias en materia de aguas cuentan con sus propias agencias para el desarrollo de las funciones que les han sido transferidas desde el gobierno del Estado. Cataluña, por ejemplo, que tiene plenas competencias sobre la gestión de los recursos hídricos en las cuencas internas de Cataluña, ha creado la Agencia Catalana del Agua, una empresa pública del gobierno autonómico (adscrita al Departamento de Medio Ambiente y Vivienda) que se encarga de implementar la política del agua diseñada por el gobierno catalán.

## **2.3 Evolución del régimen institucional de uso y gestión del agua en España**

Desde su creación en el último tercio del siglo XIX, el régimen institucional de uso del agua en España ha ido creciendo en complejidad a raíz de una suma de cambios de tipo incremental.

Los tres componentes principales del régimen institucional (el sistema regulativo, el sistema de gobernanza y los aspectos ligados a la cultura) han seguido patrones evolutivos que presentan características y ritmos propios. En lo que respecta al sistema regulativo, la evolución de los derechos de uso y propiedad del agua ha estado marcado por las principales legislaciones adoptadas a nivel nacional en materia de agua: la Ley 1866/79 y el Código Civil (1889), la Ley 29/85 de aguas, la Ley 46/99 y la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional. La evolución de este componente del régimen institucional se caracteriza por una gran estabilidad que se ha visto alterada exclusivamente por las sucesivas reformas que se han hecho de este marco legal. El sistema de gobernanza, en cambio, ha estado marcado por una serie de acontecimientos que permiten dividir su evolución hacia un régimen más complejo en seis etapas. A nivel cultural, las transformaciones han sido especialmente lentas y, hasta principios del siglo XXI, poco destacables. Desde los inicios del régimen institucional ha predominado en España una cultura del agua muy ligada a un estilo de política tradicional que, a pesar de los cambios en el sistema regulativo y en las políticas del agua, se ha mantenido casi inalterada.

La Tabla 2.4. resume las principales etapas y transiciones en la evolución del régimen de gestión el agua en España hasta 2006.

**Tabla 2.4. Transiciones en la evolución del régimen de gestión y uso del agua en España (1866/1979 – 2006)**

	<b>FASE 1</b> <b>1866/1879 – 1898</b>  SIMPLE	<b>FASE 2</b> <b>1898 – 1953/59</b>  SIMPLE → COMPLEJO  (fase de transición)	<b>FASE 3</b> <b>1953/59 – 1978</b>  COMPLEJO  (complejidad baja)	<b>FASE 4</b> <b>1978 – 1985/1986</b>  COMPLEJO  (complejidad alta)	<b>FASE 5</b> <b>1985/1986 – 2001</b>  COMPLEJO →  (fase de transición)	<b>FASE 6</b> <b>2001-2006</b>  INTEGRACIÓN vs. FRAGMENTACIÓN?  (nueva fase de transición?)
<b>Sistema regulativo</b>	Coexistencia de propiedad pública y privada del agua				El agua como bien de dominio público	
					Rigidez	Mayor flexibilidad
<b>Sistema gobernanza</b>	Inicio de la regulación en materia de agua	Intentos fallidos de planificación hidráulica y de reforma agraria	Intensificación de la demanda de agua y de construcción de obra hidráulica	Crisis del estilo de política tradicional	Estructura multinivel de política y primeros síntomas de integración	Tensión entre los elementos de continuidad en la política del agua y los intentos de cambio  Nuevos instrumentos de política
<b>Aspectos culturales</b>	Enfoque tradicional: cultura de la oferta				Emergencia de nuevas percepciones e ideologías	‘Nueva Cultura del Agua’ vs. Enfoque tradicional

(Fuente: adaptado de Costejà., 2002)

## **a) Sistema regulativo. Derechos de uso y propiedad del agua**

La evolución del sistema de derechos de uso y de propiedad se ha caracterizado, como apuntábamos en la introducción de este apartado, por una evolución lenta, cuyas escasas transiciones han sido motivadas por reformas sucesivas de la legislación vigente. En concreto, podemos identificar dos grandes etapas. La primera viene definida por el marco legal establecido por la primera ley de aguas de 1866, parcialmente reformada por la Ley de 1879, y por el Código Civil, aprobado en 1889. Esta etapa se caracteriza por la coexistencia de aguas de propiedad pública y privada. La segunda etapa se inicia con la aprobación de la Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas, y representa la declaración de todas las aguas continentales como bien de dominio público hidráulico.

### **· Coexistencia de aguas públicas y privadas (1866/79-1985)**

La regulación que establece la ley 1866/79 y el Código Civil distingue entre el Dominio Público Hidráulico (DPH), que incluyen los ríos, aguas pluviales, lagos y aguas subterráneas que fluyan por terrenos y cauces públicos, y las aguas consideradas como privadas, que englobarían aquellas aguas superficiales que fluyen por un terreno de propiedad privada. Ambas leyes, junto con el Código Civil, reconocen también como privadas las aguas fluyentes de fuentes o manantiales o que circulan por canales de regadíos.

La ley 1866/79 también establece una serie de supuestos en los que reconoce el uso privativo de las aguas superficiales. En primer lugar, aquellas aguas que emanen de terrenos que no sean propiedad estatal, provincial o municipal se consideraran propiedad privada del dueño de los terrenos en los que se encuentren estas aguas. En segundo lugar, los dueños de los terrenos situados por debajo, o justo al lado, de los terrenos donde nacen estas aguas podrán disponer de un derecho eventual de uso privado de estas aguas (aunque deberán respetar cierta limitación cuantitativa y cualitativa en el aprovechamiento de esta agua). En tercer lugar, y en el caso que los dueños de terrenos vecinos mantengan el uso de estas aguas por un periodo de un año y un día, este derecho eventual de uso, se consolidará. El cuarto supuesto previsto por ley es el de la prescripción adquisitiva, que permite a los propietarios de terrenos mantener sus derechos de uso del agua durante veinte años, pasados los cuales, su derecho pasa a ser indefinido. En último término, la ley prevé un sistema de concesiones administrativas para aquellas aguas incluidas en el dominio público. Entre los usos que

requieren concesión se encuentran: el abastecimiento urbano, el regadío, la navegación fluvial o los molinos de aguas, entre otros.

En lo que respecta a las aguas subterráneas, la ley 1866/79 distingue, por un lado, entre aquellos recursos que sean descubiertos en el subsuelo, ya sea de un terreno de propiedad privada (caso en el que se consideran propiedad privada del dueño del terreno en cuestión), o de un terreno de propiedad pública (caso en el que se consideran propiedad del Estado). Por otro lado, las aguas subterráneas que no hayan sido descubiertas se considerará que no tienen propietario, de manera que aquél que las descubriera, aunque no sea dueño del terreno por el que fluyen, adquiere automáticamente la propiedad privada de estas aguas.

Las regulaciones establecidas por las leyes de 1866 y 1879 estuvieron vigentes durante más de un siglo, hasta la aprobación, en 1985, de la nueva Ley de Aguas. No obstante, durante los años cincuenta y sesenta del pasado siglo, algunos de los preceptos de este primer marco legal empiezan a ser puestos en cuestión. Durante la década de los años setenta, la aparición de situaciones de sobreexplotación y de episodios graves de contaminación en numerosos cursos fluviales hace evidente la incapacidad de las normas vigentes para responder a estas situaciones de manera efectiva. A pesar de la emergencia de algunas propuestas para introducir un sistema de registros de agua, o a favor de la abolición de la prescripción adquisitiva, el marco legal vigente no sufrió modificaciones substanciales. Uno de los intentos de cambio más significativos fue la Ley del Patrimonio del Estado (1964), que prohibía las concesiones administrativas de uso del agua superiores a 99 años, y las concesiones indefinidas.

#### · **El agua como bien de dominio público (1985-2006)**

El enfoque de la Ley 1866/79, que consideraba los recursos hídricos como factor de producción y como bien de consumo, pierde validez frente a los nuevos usos emergentes: protección civil, planificación territorial, usos ambientales o recreativos, entre otros. Estos acontecimientos culminan en la aprobación de la Ley 29/85, de 2 de Agosto, de Aguas, que marca el inicio de una nueva etapa en la evolución del sistema regulativo del agua en España. La nueva ley se concibió como una reforma ambiciosa del marco legal vigente que pretendía introducir innovaciones importantes en los principios de gestión del recurso (Costejà, 2002). La primera de estas innovaciones es la declaración de todos los recursos hídricos (superficiales y subterráneos) como bien de dominio público. El carácter público de todas las aguas implica que la administración

hidráulica asume todas las funciones relacionadas con la gestión directa de los recursos hídricos. Pero, al mismo tiempo, la ley mantiene algunas prácticas con una larga tradición y arraigo social, ofreciendo a los propietarios de aguas privadas la posibilidad de mantener el carácter privado de su aprovechamiento (Embid Irujo, 1992).

La ley 29/85 introduce cinco reformas principales. En primer lugar, la ley incluye, dentro del dominio público hidráulico, todas las aguas continentales (superficiales y subterráneas renovables). Segundo, suprime el principio de prescripción adquisitiva como medio para obtener usos privativos de aguas (excepto si ésta tiene una base temporal) y regula la adquisición de usos privativos de aguas públicas a través de disposición legal o concesión administrativa. Tercero, ofrece a aquellos usuarios que la ley anterior consideraba propietarios de aguas privadas, la opción de registrar su derecho como público o mantener su carácter privado. Cuarto, mantiene la distinción entre usos comunes y privativos de agua establecida por la ley 1866/79. Quinto, establece en 75 años el periodo máximo de vigencia de las concesiones administrativas (que era de 99 años o indefinido en la ley 1866/79) (Costejà et al., 2004).

En relación al uso de las aguas públicas, La ley 29/85 endurece los límites a los usos tradicionales en tres direcciones. En primer lugar, a través del real Decreto que desarrolla la ley, establece un caudal mínimo ecológico con el objetivo de garantizar los usos comunes del agua y la protección de las funciones ecológicas de los ríos y de los ecosistemas fluviales. En segundo lugar, los usos del agua quedan sujetos a la declaración de sobre explotación de los acuíferos, a las condiciones de sequía u otras limitaciones de interés general que se establezcan al uso del Dominio Público Hidráulico (DPH). Finalmente, se crea y se refuerza la figura de los Registros del Agua para actualizar la descripción del régimen de uso y propiedad del agua (heredado de la Ley 1866/79) y mejorar el control del régimen de concesiones sobre el dominio público hidráulico (Costejà et al., 2004).

Aunque la ley 29/85 se concibió como una reforma ambiciosa del régimen institucional del agua para adaptarlo al nuevo orden económico y social, el alcance real de estos cambios fue sólo parcial ya que, si bien, la nueva ley establecía la categoría de bienes públicos para todas las aguas continentales, al mismo tiempo seguía respetando los derechos históricos de propiedad privada del recurso. En este último caso, la ley 29/85 ofrecía dos opciones a los titulares de derechos privados de agua. La primera les ofrecía la posibilidad de hacer públicas estas aguas inscribiéndolas en el Registro de Aguas, transformando de esta manera su título en un derecho temporal de uso privado



con una validez de cincuenta años (al final del cual estos usuarios tendrían preferencia para obtener la correspondiente concesión administrativa). La opción alternativa a este régimen transitorio establecía una ‘congelación’ de los derechos privados (Sánchez Morón, 1985), permitiendo a los usuarios mantener sus derechos en las mismas condiciones que establecidas por el marco legal anterior. No obstante, en el caso que los usuarios de estos derechos quisieran modificar las condiciones de explotación de éste, deberían solicitar la correspondiente concesión administrativa y perderían el título de propiedad sobre estas aguas (Costejà, 2002).

La ley 29/85 se modifica parcialmente a través de la Ley 46/99. Las principales reformas que introduce la nueva norma consisten en una ampliación de la definición del Dominio Público Hidráulico (DPH) a partir de la incorporación de nuevas fuentes de recursos hídricos, y la introducción de instrumentos de promoción de la eficiencia en el uso del agua. Ambos aspectos suponen una innovación importante en los principios de gestión del recurso. En relación a la ampliación del DPH, la ley 46/99 incorpora las aguas procedentes de la desalación como parte del DPH y establece una regulación más detallada del uso de las aguas reutilizadas. En los aspectos de eficiencia, la nueva norma introduce dos mecanismos concretos. El primero es la regulación por ley de los contratos de cesión de derechos de uso del agua entre concesionarios o titulares de algún derecho de uso privado del agua. De esta manera, el concesionario puede ceder, total o parcialmente (previa obtención de la autorización administrativa e información al organismo de cuenca correspondiente), los derechos de uso que tenga en titularidad. El segundo es la figura de los centros de intercambio de derechos de uso de aguas (similares a los Bancos de Aguas), la constitución de los cuales autoriza a los Organismos de Cuenca a realizar ofertas públicas de adquisición de derechos de uso de agua con el objeto de cederlos, posteriormente, a otros usuarios. Otra novedad destacable de las reformas introducidas por la Ley 46/99 es la regulación de los caudales ecológicos, que impone restricciones a los sistemas de explotación y uso del recurso a favor de la protección y el mantenimiento del estado ecológico de los ríos.

## **b) La gobernanza del agua. Las políticas hídricas y sus principales actores**

La evolución de las políticas relacionadas con la protección y el uso de los recursos hídricos presenta un patrón de cambio más rápido que el experimentado por el sistema

regulativo. Esta mayor frecuencia de cambio en el sistema de gobernanza ha dado lugar a una serie de transiciones que permiten dividir la evolución de las políticas hídricas en seis etapas.

· **Inicio de la regulación en materia de aguas (1866/79-1898)**

El desarrollo de los primeros diseños e instrumentos de política en materia de aguas no se produce en paralelo a la aprobación del marco legal que marca el inicio del régimen institucional de gestión del agua en España.

A finales del siglo XIX, la crisis social y económica desencadenada por la pérdida de las colonias de Cuba, Filipinas y Puerto Rico activa el surgimiento de la dimensión política del régimen institucional de gestión del agua. En respuesta a esta situación de crisis, el movimiento intelectual del *regeneracionismo* abanderará una renovada percepción de los problemas nacionales, centrando sus esfuerzos en el desarrollo de propuestas que tienen como último objetivo la modernización del país. Los principales representantes de este movimiento, cuya influencia sobre las políticas a nivel nacional es creciente a lo largo de todo este periodo, defienden la necesidad de intervención del Estado en la construcción de proyectos de infraestructura para dotar el país de una red nacional de obras hidráulicas (principalmente, embalses y pantanos) que permitan la expansión del regadío en todo el territorio.

· **Intentos fallidos de planificación hidráulica y reforma agraria (1898-1953/59)**

Los principales objetivos de la política hidráulica y sus primeros diseños, desarrollados por el movimiento regeneracionista, adquieren especial importancia durante este periodo. La generación de beneficios en sectores clave para la modernización del país (agricultura, ganadería e industria) depende, según algunos de los regeneracionistas más destacados como Joaquín Costa, de la explotación de los recursos hídricos. Los objetivos de expandir de estos usos se traducen, durante esta etapa, en los primeros intentos de planificación hidráulica gracias al desarrollo progresivo de las condiciones técnicas y económicas necesarias para llevarlos a cabo. Entre éstos, destacan diversos planes de obras hidráulicas como el Plan Gasset (1902) o el primer Plan Nacional de Obras Hidráulicas (1933).

Estas primeras iniciativas políticas encuentran en las cuencas hidrográficas, el marco territorial y administrativo más adecuado para reforzar la relación de los

elementos hidráulicos y los instrumentos económicos. La creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en 1926, supone el inicio de la administración hidráulica a nivel de cuenca.

A nivel económico, el gobierno de la República (1931-1933) impulsa reformas agrarias para promocionar el desarrollo del sector agrícola español. No obstante, la mayoría de estas ambiciosas reformas quedan reducidas a intentos frustrados por falta de la financiación y la capacidad técnica necesarios, por un lado, y por el estallido de la Guerra Civil (1936), por el otro. Durante la época franquista intentan llevarse a cabo nuevas políticas de reforma agraria que, debido a las limitaciones impuestas por el régimen político en el poder, también se vieron frustradas.

#### **. Intensificación de la demanda de agua y construcción de obra hidráulica (1953/59-1978)**

La reforma económica de 1953 y el Plan de Estabilización de 1959, aportan cierta estabilidad a la evolución de la economía nacional y contribuyen a superar los efectos de la crisis que marcaron la etapa anterior. Durante la década de los años cincuenta y sesenta, este contexto de mayor bonanza económica permite un importante crecimiento de sectores emergentes como la industria y el turismo que propician un aumento del consumo, de la calidad de vida de la población y una situación de *boom* demográfico (Costejà et al, 2004).

A nivel de las políticas hidráulicas, la mejora de la situación económica a nivel nacional se traduce en una diversificación en los usos el agua (industria, turismo, usos recreativos, abastecimiento urbano, producción de energía hidroeléctrica, refrigeración, entre otros) y un aumento creciente de la demandas de agua que aumentan la complejidad del régimen institucional de uso y gestión de los recursos hídricos.

Esta intensificación en el uso del agua, acompañada por la aparición de situaciones de escasez del recurso sitúa los problemas de disponibilidad de agua entre los principales temas de la agenda política a nivel nacional. Como respuesta, el diseño de las políticas del agua se caracteriza, durante esta época, por un énfasis constructor de obra hidráulica subvencionada por el Estado con el objetivo de garantizar la disponibilidad de recursos y satisfacer las perspectivas de evolución de la demanda en los nuevos usos emergentes.

· **Debilitamiento del estilo de política tradicional (1978-1985/6)**

El proceso de democratización del sistema político español introduce cambios importantes en la estructura política y administrativa del país. La aprobación de la Constitución Española en 1978 y la creación del Estado de las Autonomías suponen, a efectos del régimen institucional de uso del agua, el establecimiento de un esquema de distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas, con una participación más discreta de los municipios. Este incremento de niveles administrativos y de gobierno, y de la fragmentación en el reparto de competencias sobre la gestión de los recursos hídricos, añaden una nueva dimensión de complejidad al régimen hídrico.

No obstante, y aunque el marco institucional introduce la perspectiva ambiental en el uso del agua (estableciendo la necesidad de promover un uso racional de los recursos hídricos, la protección y mejora de la calidad del recurso y la conservación y restauración de los ecosistemas), las políticas hídricas que caracterizan este periodo entran en contradicción con el marco legal vigente, todavía definido por la Ley 1866 y 1879. Esta situación de tensión entre el marco regulativo y los recientes acontecimientos a nivel político y social se traducen en diversas presiones para adaptar este marco a un contexto económico, político y social todavía bajo los efectos de la crisis económica de finales de los años setenta y principios de los ochenta, y por un considerable aumento de la demanda de recursos hídricos agravada por distintos casos de sobreexplotación. Estas presiones desembocan, al final de este periodo, en un proceso de revisión del marco regulativa a nivel nacional.

· **Estructura multinivel del sistema de gobernanza (1985/86-2001)**

La aprobación de la ley 29/85 y la incorporación de España a la Comunidad Europea en 1986 representan un punto inflexión en el régimen institucional de gestión del agua y añaden nuevos elementos de complejidad tanto en el sistema regulativo como en las políticas de uso del recurso. La evolución del régimen hídrico viene dada, durante este periodo, por un incremento creciente de la demanda y de la heterogeneidad e intensidad de los usos, y por la estructura multinivel que se deriva de la entrada de España a la Comunidad Europea. Este periodo de transformación institucional coincide además con un intenso periodo de sequía que vuelve a situar la escasez de agua entre los temas más destacados de la agenda política a nivel nacional.

La reforma legal introducida por la ley 29/85, de 2 de Agosto, de Aguas, refuerza la intervención del Estado y pone énfasis en los aspectos relacionados con la planificación de los recursos hídricos, en contraposición a los principios característicos de la legislación anterior que consideraba el agua como factor de producción y bien de consumo. La nueva ley representa una innovación en diferentes aspectos: considera el agua como un recurso unitario (elimina la distinción entre aguas superficiales y subterráneas), introduce el concepto de la planificación hidrológica, plantea la necesidad de adoptar medidas de protección ambiental y de mejora de la calidad de los recursos hídricos, y promueve la participación de los usuarios y del resto de actores implicados en la gestión del agua. A parte de estas innovaciones más destacadas, la ley 29/85 también introduce criterios adicionales en el uso de los recursos como los aspectos sanitarios, la protección civil o la planificación territorial.

Las reformas que acompañan la nueva ley parecen marcar una transición del régimen institucional desde una etapa de elevada complejidad hacia una nueva fase que pretende dar un giro hacia perspectivas más integradas en la gestión del recurso. Se trata, sin embargo, de un proceso de cambio muy lento y con numerosos obstáculos como se hará evidente a lo largo de esta etapa y también de la siguiente. Dos de estas dificultades se hacen patentes ya durante la década de los años noventa. De un lado, la política del agua presenta una elevada fragmentación de los niveles administrativos y de gobierno. Esta fragmentación es, por un lado, horizontal, por la introducción de nuevos aspectos y criterios en la gestión del agua (protección ambiental, aspectos de calidad) y la creación de nuevas unidades institucionales a nivel de la administración del Estado. En este sentido, la creación del Ministerio de Medio Ambiente en 1996 puede ser interpretada como una señal de los intentos a nivel político de promover una transición hacia un régimen más integrado. Por otro lado, esta fragmentación tiene también un componente vertical por la introducción de nuevos actores y arenas de negociación tanto a nivel supranacional (Unión Europea) como subnacional (se refuerza la presencia, de actores formales, como las comunidades autónomas e informales, como las organizaciones no-gubernamentales) (Costejà et al., 2004).

El bloqueo a la propuesta del Plan Hidrológico Nacional (PHN) presentada en 1993 por el gobierno socialista, debido a las fuertes presiones territoriales, políticas y sociales, junto con la creciente percepción de la necesidad de reorientar la políticas del agua hacia enfoques más basados en la eficiencia en el uso de los recursos culminan, a finales de esta década, en la elaboración del Libro Blanco del Agua en España. Este

documento, avalado por un gran rigor técnico y un elevado consenso social y político, se convirtió en un referente para el diseño de las políticas hídricas a nivel nacional. El Libro Blanco no sólo ofrecía una descripción detallada del estado de los recursos hídricos en España y un diagnóstico de los principales problemas y sus posibles causas, sino que también establecía las bases de una nueva política del agua en previsión de los requerimientos de la nueva directiva del agua que se estaba elaborando a nivel comunitario.

· **Tensión entre los elementos de continuidad en la política e iniciativas de cambio (1999/2001-2006)**

La aprobación de la Ley 46/99, de reforma de la Ley 29/85 y la aprobación, en 2001, del Plan Hidrológico Nacional (PHN) en medio de un intenso debate político y social, marcan el inicio de la etapa más reciente en la evolución del régimen hídrico español.

Las propuestas del PHN se movían en dos direcciones opuestas. Por un lado, el PHN parecía seguir apostando por las funciones del agua en la protección de los ecosistemas más allá de sus usos productivos (Costejà et al., 2004), introduciendo criterios de integración en la política del agua como el predominio de la protección de los recursos hídricos sobre los usos productivos, la posibilidad que se reservaba el Estado de declarar determinados ríos o masas de agua como reservas con el objetivo de preservarlos, o la previsión de elaborar planes de sequía o un plan de acción para las aguas subterráneas. No obstante, por otro lado, recuperaba diseños e instrumentos de política, como las transferencias de recursos entre cuencas, propios de etapas anteriores. Las contradicciones entre los criterios de carácter ambiental, las prescripciones del libro Blanco del Agua o las directrices de la Directiva Marco del Agua europea (Directiva 2000/60/CE), y las obras hidráulicas que planteaban dicho Plan estuvieron en el origen de la fuerte oposición social que recibió el proyecto. Varios grupos ambientalistas, una parte de la comunidad científica y de los gobiernos autonómicos más directamente afectados por las obras proyectadas presentaron varias alegaciones durante la fase de tramitación parlamentaria del proyecto.

Los argumentos en contra del PHN esgrimidos por los diferentes actores políticos y sociales giraron alrededor de dos ejes: los aspectos de procedimiento y los aspectos de contenido. Los primeros hacían referencia a la falta de oportunidades de participar en la elaboración y el posterior debate sobre la propuesta de PHN presentada por el gobierno. Los aspectos de contenido incluidos en las alegaciones fueron diversos.

Los más destacados hacían referencia, en primer lugar, al hecho que el cuerpo central del proyecto del PHN, el trasvase de 1050 hm<sup>3</sup> anuales desde la cuenca del río Ebro a las Comunidades de Valencia, Murcia, Almería y Cataluña, respondía a una línea de continuidad en la política hidráulica tradicional de oferta de agua y de construcción de obras hidráulicas subvencionadas en gran parte por el Estado. En segundo lugar, se ponía en duda el destino final que se daría a los volúmenes trasvasados. Mientras el gobierno aseguraba que se utilizarían exclusivamente para el abastecimiento urbano y el consumo humano, algunos estudios aportados por expertos y grupos ambientalistas parecían indicar que finalmente podrían acabar destinándose a regadío, y usos turísticos y recreativos. En tercer lugar, diversas voces alertaban que, de llevarse a cabo, el PHN incumpliría las directivas europeas de aves y hábitat, y entraría en contradicción con el principio expresado por la Directiva Marco del Agua de establecer la cuenca hidrográfica como la unidad de referencia en la gestión de los recursos hídricos (v. Arrojo, 2001). Cuarto, las opiniones en contra del PHN cuestionaban, por un lado, la viabilidad económica del PHN, destacando la falta de rigor técnico del estudio económico, y la sobrevaloración del déficit y de la evolución de las demandas de agua en las cuencas receptoras. Por el otro, argumentaban que el análisis de alternativas del PHN no evaluaba en profundidad las posibilidades de ahorro de agua, reutilización o desalación. Finalmente, se destacaba la necesidad de coordinar las políticas hídricas a nivel nacional con las políticas agrícolas y de regadíos.

La confrontación política y la fuerte oposición social al proyecto convirtieron el PHN en uno de los protagonistas de la campaña electoral en las elecciones generales del 14 de marzo de 2004. Con el cambio de gobierno, el trasvase del Ebro quedó derogado por el Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. El Real Decreto Ley presenta una valoración crítica del PHN basada en el contenido de los informes técnicos presentados al borrador del PHN y apuesta por la optimización de los recursos propios de cada cuenca. La traducción política de esta legislación ha sido el Programa A.G.U.A. 2004-2008 (Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua). Este programa, todavía en aplicación, incluye una serie de medidas de urgencia en todas las cuencas hidrográficas para reorientar la política del agua a nivel nacional alejándola de las soluciones basadas en las transferencias entre cuencas.

Las medidas, que pretenden garantizar la disponibilidad y calidad del agua en todo el territorio español consisten básicamente en la construcción de plantas

desaladoras, proyectos de reutilización de aguas residuales y estaciones depuración, la modernización de las infraestructuras hidráulicas de regadío y abastecimiento urbano, la interconexión de cuencas, y una serie de actuaciones destinadas a la mejora de la calidad de los recursos hídricos (saneamiento, eliminación de contaminación). Además de este paquete de medidas, el Programa también plantea la reforma de los Organismos de cuenca (Confederaciones Hidrográficas).

La tabla 2.5. resume los principales puntos de inflexión en la evolución del sistema regulativo y el sistema de gobernanza del régimen hídrico español.



**Tabla 2.5. Principales transiciones en el régimen hídrico español (1866/79-2006)**

FASE 1 1866/79 – 1898	FASE 2 1989 – 1953/59	FASE 3 1953/59 - 1978	FASE 4 1978 – 1985/86	FASE 5 1985/86 – 1999/2001	FASE 6 1999/2001 - 2006
<b>Sistema regulativo</b>					
Derechos de uso y propiedad regulados según principios liberales	Persistencia del marco regulativo anterior	Persistencia del marco regulativo anterior	Persistencia del marco regulativo anterior	Declaración del Dominio Público Hidráulico (DPH) y respeto a las aguas privadas	Nuevos instrumentos económicos, criterios ambientales y derogación del PHN
<b>Sistema de gobernanza</b>					
No desarrollado	<p>Crisis económica y social</p> <p>Iniciativas políticas de modernización del país basadas en la construcción de grandes obras hidráulicas</p> <p>Reformas administrativas</p> <p>Intentos fallidos de reformas agrarias</p>	<p>Recuperación económica, boom demográfico</p> <p>Aumento de los usos y demandas de agua. Rivalidades entre usos</p> <p>Incremento de la percepción de la escasez de agua como un problema nacional</p> <p>Obras hidráulicas como instrumento de política para satisfacer la creciente demanda</p> <p>Comunidad de política tradicional</p>	<p>Proceso de democratización y descentralización</p> <p>Aumento de los usos y demandas de agua. Rivalidades entre usos</p> <p>Incremento de la percepción de la necesidad de reformar el marco legal</p> <p>Debilitamiento de la Comunidad de política tradicional</p>	<p>La escasez de agua ocupa la agenda política</p> <p>Solidaridad interterritorial vs. rivalidades entre Comunidades Autónomas</p> <p>Protección del DPH, ecosistemas y calidad del agua</p> <p>Unión Europea</p> <p>Sistema de Gobernanza multinivel</p> <p>Red de actores territoriales, ambientales sociales</p> <p>Definición alternativa de problemas</p>	<p>La escasez de agua ocupa la agenda política</p> <p>Política basada en las transferencias entre cuencas vs. Protección del DPH, ecosistemas y calidad del agua</p> <p>Variedad de instrumentos de política</p> <p>Unión Europea</p> <p>Sistema de Gobernanza multinivel</p> <p>Red de actores territoriales, ambientales sociales</p> <p>Definición alternativa de problemas</p> <p>Introducción de nuevas perspectivas (sostenibilidad, eficiencia)</p>

Fuente: Adaptado de Costejà et al., 2004

- **Transiciones y agentes de cambio**

Los principales cambios que ha experimentado el régimen institucional de gestión del agua en España están relacionados con los niveles de gobierno y los principales actores implicados en la gestión del agua, y con los objetivos e instrumentos en los que se basan las políticas hídricas.

**Incremento de los niveles de gobierno implicados en la gestión del agua.** Se han incorporado a los procesos de decisión política actores institucionales y extra-institucionales a nivel europeo, nacional, regional y local (Costejà et al., 2004) y se han multiplicado las interacciones e interdependencias entre ellos.

Los cambios más sustanciales se han derivado de la entrada de España a la Comunidad Europea. El impacto de la adhesión española se ha dejado notar en tres aspectos. En primer lugar, ha transformado el sistema regulativo español introduciendo nuevos estándares ambientales en materia de agua, hábitat, fauna, o evaluación de impacto ambiental, entre otros (Costejà et al., 2004). En segundo lugar, la UE ha supuesto una redefinición y ampliación del marco institucional en el que se producen las negociaciones sobre política del agua, con acceso abierto tanto a actores tanto nacionales, como locales. La apertura de esta nueva arena política quedó patente durante el periodo de debate del PHN en el que los actores que se oponían al PHN (especialmente expertos, ONG's y algunas Comunidades Autónomas) trasladaron sus reivindicaciones a la Comisión y el Parlamento europeos. Finalmente, la UE también se ha convertido en una fuente de recursos financieros para las administraciones a nivel nacional y regional (fondos estructurales y de cohesión) para la construcción de proyectos de infraestructuras y la implementación de programas ambientales.

**Diversificación de la red de actores en la arena política.** Nuevos actores con diversidad de percepciones, intereses y preferencias se han integrado en la arena política desde la segunda mitad de la década de los ochenta del siglo XX. Estos actores operan a nivel administrativo, territorial y social. A nivel administrativo, durante la década de los ochenta, las competencias del Ministerio de Obras Públicas, el principal promotor de las obras de regulación de los cursos hídricos y un actor tradicionalmente dominante en la comunidad política, empezó a ver debilitada su influencia y sus competencias se fueron fragmentando en diferentes unidades administrativas de nueva creación. Este proceso

culminó con la creación del Ministerio de Medio Ambiente en 1996 (Costejà et al., 2004). Paralelamente, el rol predominante de la Dirección General de Obras Hidráulicas se debilitó debido a la oposición, por parte del Ministerio de Economía y a los planes de obras hidráulicas de 1993 y 1994, propuestos por el Ministerio de Obras Públicas (Pérez-Díaz et al., 1996). En el ámbito territorial, las Comunidades Autónomas se han convertido en actores clave en la política del agua a raíz de los diferentes proyectos de trasvases entre cuencas diseñados por el gobierno. Mientras algunos territorios (Aragón, Castilla-La Mancha) se han opuesto a la transferencia de lo que consideran recursos propios, necesarios para su desarrollo económico y social, otros (Valencia, Murcia, Andalucía) han reclamado su derecho a satisfacer sus demandas apelando a la solidaridad inter-territorial. Finalmente, en el ámbito social, destacamos dos actores: las Comunidades de Regantes y los agentes sociales. Las primeras, han visto favorecida la representación de sus intereses gracias a su alianza tradicional con el Ministerio de Agricultura. En relación a los segundos, la emergencia de diversos movimientos sociales (ambientalistas, vecinales, conservacionistas) ha trasladado el debate político sobre la gestión del agua a la arena social.

En definitiva, la necesidad de cumplir con los requerimientos de las directivas europeas, y de integrar los intereses sociales y territoriales en los procesos de decisión política ha favorecido una tendencia hacia un sistema de gobernanza organizado en diferentes niveles (supranacional, nacional y sub-nacional) y con un considerable grado de fragmentación (Costejà et al, 2004).

**Variedad de objetivos e instrumentos de política.** La introducción de nuevos actores (especialmente la UE, CCAA y agentes sociales) al proceso político ha supuesto también la introducción de nuevas perspectivas y nuevos objetivos en la política del agua. A finales de la década de los ochenta y principios de los noventa del pasado siglo, y a medida que los problemas de escasez se convertían en un tema central de la agenda política y en objeto de regulación a nivel nacional, otros principios como la mejora de la calidad de los recursos, la protección del medio ambiente o la eficiencia en el uso, empezaban a cobrar mayor atención. Por otro lado, la variedad de instrumentos de política también se ha visto incrementada. En este sentido, tanto la Ley 47/99 como el PHN introducían nuevos instrumentos en el ámbito de la planificación de recursos hídricos (trasvases entre cuencas, planes de sequía), económicos (cesión de derechos de uso, compensaciones económicas) y de protección ambiental (caudal ecológico,

declaración de sobreexplotación de acuíferos). Más recientemente, la derogación del PHN ha dejado paso a estrategias dirigidas a combatir la escasez de recursos y asegurar su disponibilidad en todos los territorios a través del uso de nuevas tecnologías de depuración y desalinización de aguas, y la modernización de las infraestructuras de distribución.

### **c) Aspectos culturales. La ‘cultura del agua’**

Los aspectos culturales asociados al régimen institucional han tenido una evolución paralela a la del marco regulativo y el sistema de gobernanza. En concreto, se pueden distinguir tres etapas dentro de esta evolución. La primera etapa corresponde al periodo que va desde la creación del régimen institucional, a finales del siglo XIX, hasta la década de los ochenta en el siglo XX y está dominada por una cultura basada en la oferta de recursos hídricos. La segunda etapa se extiende desde finales de la década de los años ochenta hasta finales del siglo XX, y se caracteriza por la emergencia de nuevas percepciones y discursos. La tercera, se inicia con el debate del Plan Hidrológico Nacional y se prolonga hasta la actualidad. Esta última etapa, definida por la aparición de la Nueva Cultura del Agua, introduce el debate de la sostenibilidad en la gestión del agua.

#### **· El enfoque tradicional en la cultura del agua (1866/79-1985)**

La cultura del agua predominante desde finales del siglo XIX, y a lo largo del primer tercio del siglo XX, está íntimamente ligada a la ideología del movimiento regeneracionista. El agua se considera como un factor de producción esencial para el progreso económico, político y social del país (Pérez-Díaz et al, 1996). En este sentido, la construcción de obras hidráulicas de regulación se utilizaba como el principal instrumento para la consecución de objetivos políticos como la ampliación del regadío, el asentamiento de la población rural, y la obtención de energía hidroeléctrica.

Durante el segundo tercio del siglo XX, se extiende la percepción de la necesidad de regular los ríos para corregir la irregularidad de sus caudales, y la construcción de obra hidráulica se intensifica. Los aspectos relacionados con la gestión del agua se reducen a cuestiones técnicas que pueden resolverse desde el campo de la ingeniería. Estas soluciones técnicas consiguen legitimidad política gracias a la consolidación de una alianza entre políticos, funcionarios, juristas e ingenieros que

forman una comunidad de política tradicional (Pérez-Díaz et al., 1996) heredera del movimiento regeneracionista que, en base a unos intereses económicos y criterios técnicos compartidos, domina los procesos de decisión política y divulga una cultura del agua que favorece la promoción de dichos intereses.

La influencia de esta comunidad en la política y la cultura predominantes se ve especialmente favorecida por el aislamiento cultural que vive España durante la Guerra Civil y, posteriormente, durante la segunda Guerra Mundial y el periodo de la Guerra Fría. Esta situación de aislamiento impidió que llegaran a España los avances en tecnologías dedicadas a la explotación de aguas subterráneas, sistemas de regadío, depuración y reutilización de aguas, que en el resto de Europa estaban produciendo una importante revolución en el aprovechamiento de las aguas continentales. El resultado es la persistencia de una cultura del agua basada en el aumento de la oferta de recursos hídricos a través de la construcción de grandes obras hidráulicas promovidas y subvencionadas en gran parte por el Estado.

Durante los años sesenta y setenta del siglo XX, mientras a nivel internacional se consolidan algunos cambios importantes en la gestión de los recursos hídricos, en España la inmovilidad del marco regulativo y la continuidad de las políticas de oferta ponen de manifiesto el arraigo de los discursos tradicionales en el uso de los recursos. Por un lado, la Organización de las Naciones Unidas promueve una cultura del agua basada en el ahorro, el reciclaje y la reutilización del agua como medidas para evitar el despilfarro de recursos y la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Por el otro, en Estados Unidos, durante la década de los años setenta, el modelo de planificación tradicional basado en la construcción de grandes presas entra en crisis y se abre un profundo debate sobre la importancia de apostar por instrumentos de política alternativos. En España, sin embargo, el contexto de autoritarismo político y de autarquía económica se aprovecha para seguir priorizando a la construcción de obra hidráulica e introducir las primeras propuestas de trasvases entre cuencas hidrográficas (Pérez-Díaz et al., 1996).

• **Emergencia de nuevas percepciones (1986-1999)**

Con el proceso de reforma de la Ley de aguas de 1866/79, la homogeneidad de criterios de la comunidad de política tradicional empieza quebrarse y aparecen las primeras fricciones en el seno de la coalición de actores que había dominado la política del agua hasta el momento.

En el contexto político de democratización del sistema político español y de creación del Estado de las Autonomías, los nuevos actores que entran en la arena política (Organizaciones no gubernamentales, expertos, asociaciones y entidades de base local) introducen nuevos criterios en el debate político (ahorro, eficiencia, participación social) y promueven una redefinición de los problemas relacionados con el uso del agua. La entrada de España a la Comunidad Europea, la aprobación del Plan Nacional de Regadíos (1991) y la creación del Ministerio de Medio Ambiente (1996) favorecen la fragmentación de los niveles de gobierno. Como consecuencia, la cultura del agua también se diversifica. El enfoque tradicional basado en la oferta de recursos empieza a ver debilitada su hegemonía en el espacio discursivo público para dejar paso a visiones alternativas que empiezan a reclamar una parcela propia. No obstante, el proyecto de Plan Hidrológico Nacional (PHN) presentado en 1993 matiza este espíritu renovador y evidencia que la cultura del agua que promueve el gobierno central sigue influenciada por los enfoques tradicionales.

Esta tensión entre las nuevas perspectivas incipientes y los planteamientos tradicionales tendrá su momento de máxima expresión durante el debate sobre la nueva propuesta del PHN que tiene lugar a finales de la década de los noventa.

#### · **La Nueva Cultura del Agua (2000/1- en adelante)**

El debate social y político sobre el PHN abre las puertas a la emergencia de nuevas perspectivas en la cultura del agua que interaccionan y entran en conflicto con las existentes. No habrá a partir de este periodo una sola cultura del agua, sino que en la gestión y planificación de los recursos hídricos empezarán a confluir un considerable número de resonancias colectivas, símbolos y discursos que establecen entre ellos intensos procesos de lucha simbólica en un intento de conquistar la consciencia y el espacio comunicativo colectivo a la hora de formular y justificar la ejecución de las políticas del agua.

Un estudio realizado por J.D. Tàbara, M. Costejà y F. V. Van Hoerden (2002) sobre los marcos culturales<sup>1</sup> surgidos en el espacio de comunicación pública a raíz del debate social sobre el PHN de 2001, sugiere que la disponibilidad de recursos es

xxxvi

<sup>1</sup> El trabajo de Tàbara et al. (2002) define como marco cultural 'un sistema coherente de elementos culturales relativos a la forma de percibir, racionalizar, evaluar y prescribir determinados fenómenos de la realidad social (y ambiental) de forma que adquieran significado para los diferentes actores en juego'. Los marcos culturales constituyen una metodología para aproximarse al estudio de la cultura y al papel que ésta juega en la transformación del medio ambiente.

durante esta etapa, palanca de multitud de discursos que responden a concepciones y percepciones diversas sobre el recurso, que incorporan (o ignoran) a partir de formulaciones dispares la dimensión ambiental. Entre los principales marcos culturales destacan los de carácter nacionalista, naturalista, productivista, catastrofista y territorialista. Los discursos que se incluyen dentro del marco **Nacionalista** hacen referencia a elementos como ‘la solidaridad entre regiones’, ‘el patriotismo’ o la superación de la división tradicional entre la España húmeda y la España seca. A nivel político se entiende el Plan Hidrológico Nacional como un proyecto nacional que, a través de los trasvases entre cuencas, permitirá resolver definitivamente el desequilibrio hídrico histórico del país. El marco **Naturalista** se centra en los impactos sobre el medio ambiente que se derivarían de la construcción de las obras hidráulicas incluidas en el PHN y subrayan la función de los ríos para asegurar la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos. Las percepciones y valoraciones propias de este marco hacen referencia a conceptos como el ‘caudal ecológico’ o a objetos naturales (el Delta del río Ebro) o especies concretas (‘lince ibérico’) que se verían amenazados por las obras del PHN. El marco **Productivista**, en cambio, incide en la necesidad de llevar a cabo aquellas obras hidráulicas que permitan asegurar e impulsar el actual modelo de crecimiento económico y satisfacer el aumento de las demandas de agua del país. El agua se considera, dentro de este marco, como un factor de producción cuya disponibilidad debe garantizarse a bajo coste. Desde este marco se hacen continuas referencias a las necesidades presentes y futuras del país, a la productividad de la agricultura, la rentabilidad del regadío, o el crecimiento económico de los diferentes territorios. El **Catastrofista** plantea los escenarios de futuro que se podrían derivar de la ejecución del trasvase previsto en el PHN desde una doble vertiente: la de los impactos sobre el medio ambiente (como la extinción de especies, la regresión del Delta del Ebro o el avance de la cuña salina en el Delta), y la de las consecuencias negativas (problemas de abastecimiento en determinadas zonas, restricciones de agua) que podrían derivarse de la no realización de las obras. Finalmente, desde el marco **Territorialista** se considera el agua como un elemento clave del patrimonio natural y cultural de los diferentes territorios, no siendo posible, por tanto, expresar su valor en términos económicos de coste –beneficio (Saurí y Del Moral, 2001). Los protagonistas de este marco son las Comunidades Autónomas que se posicionan en defensa de los intereses de su territorio, ya sea apoyando el PHN o rechazándolo frontalmente.

El estudio también revela como un nuevo marco cultural de carácter multidisciplinar emerge en forma de movimiento social (la llamada ‘Nueva Cultura del Agua’) contraponiéndose y redefiniendo el contenido de los discursos predominantes hasta el momento. Se trata del marco que los autores denominan *Sostenibilista* (Tàbara et al., 2002) y que insiste en la necesidad de integrar las dimensiones ecológica, social y económica en la planificación y gestión de los recursos hídricos. El marco sostenibilista reivindica una Nueva Cultura del Agua (NCA) como el nuevo paradigma en la gestión de los recursos hídricos. La NCA apuesta por la introducción de criterios de ahorro, depuración y reutilización, por una reforma profunda de las instituciones encargadas de la gestión del recurso y por la consideración de nuevos esquemas morales y nuevas concepciones del agua como activo eco social (Aguilera Klink, 1995, Martínez Gil, 1997; Martínez Gil y Jiménez Torrecillas, 2003; Aguilera Klink y Arrojo, 2004).

Los marcos culturales naturalista o sostenibilista, cuyos discursos de los cuales se han basado en opiniones expertas, han intentado llevar el debate político a la arena técnica y científica. Este intento de ‘despolitizar’ las decisiones complejas en materia de medio ambiente y de sostenibilidad a través de la utilización de los argumentos y del lenguaje experto parece haber sido particularmente efectiva como vía para legitimar, política y socialmente, algunas de las posiciones contrarias al PHN (Tàbara et al., 2002).

El nuevo marco cultural de la sostenibilidad ha ido ganando peso a lo largo del proceso de debate del PHN, sobretodo en relación al resto de marcos interpretativos. A pesar del intento por parte de los discursos nacionalistas de enmarcar la planificación del agua en un patrón de carácter nacional-españolista, y de dominar el espacio comunicativo público, los marcos culturales territorialistas son los que han tenido mayor presencia a lo largo de todo el proceso (Tàbara et al., 2002). Los mismos autores destacan que la cultura de la sostenibilidad parece estar presente durante el periodo estudiado, de forma casi exclusiva, dentro de los círculos expertos y de movimientos sociales de carácter ambientalista (incluso dentro de los ámbitos políticos y de gobierno), aunque su presencia parece cada vez más frecuente. Esta mayor presencia se atribuye al hecho que el marco cultural de la sostenibilidad se encuentra todavía sujeto a un cierto comportamiento cíclico, como sucede con muchas de las demandas y discursos abanderados por movimientos sociales de diversa índole. No obstante, lo que la diferencia del resto de marcos es que la nueva cultura de la sostenibilidad ha conseguido colocar finalmente algunas de sus demandas dentro de la agenda política, lo



cual permite dibujar una tendencia ascendentes y sin retorno de sus propuestas (Tàbara et al., 2002).

La cultura de la sostenibilidad aplicada a la gestión y planificación de los recursos hídricos (o Nueva Cultura del Agua) se cuestiona muchas de las asunciones tradicionales en relación al binomio sociedad-medio ambiente, así como aquellas inercias que han llevado a situaciones de desequilibrio con el objetivo de reorientar las actitudes y patrones de comportamiento del pasado, y crear nuevas estrategias de acción en relación al uso y la gestión de los recursos hídricos (Estevan y Naredo, 2004).

En síntesis, podemos decir que la cultura de la sostenibilidad implica una nueva manera de percibir, racionalizar, dar contenido moral y prescribir la realidad que afecta tanto al pensamiento y el discurso como a la acción a partir de cuatro dimensiones: la natural (necesidad de adoptar una visión integradora de los sistemas naturales que tenga en cuenta la complejidad y la incertidumbre que caracteriza su interacción con los sistemas humanos); la espacial (consideración de las diferentes escalas que reciben el impacto de la acción humana, y los diferentes niveles de gobierno implicados en la definición de posibles soluciones); temporal (importancia de superar los límites de lo inmediato e incluir a las generaciones futuras en el análisis), y moral (recuperación o introducción de nuevos valores, derechos sociales y principios de respeto por la diversidad natural y cultural).

## **2.4 Transiciones y agentes de cambio en el régimen hídrico español**

En la evolución del régimen institucional de uso y gestión del agua en España se han sucedido importantes transformaciones desde su creación a finales del siglo XIX. No obstante, el nivel de coherencia entre los diferentes componentes del régimen se ha mantenido relativamente bajo hasta principios del siglo XXI (Costejà et al., 2004).

En el ámbito de los derechos de uso y propiedad el agua ha aumentado considerablemente el número de usos regulados. A la agricultura y el abastecimiento urbano, propios del inicio del régimen se han añadido otros debido al desarrollo de la industria y el sector turístico, y el *boom* demográfico de los años sesenta del siglo pasado. La diversificación de usos, el incremento de la demanda y las primeras situaciones de amenaza a la disponibilidad de recursos dan lugar a una reforma del marco regulativo (Ley 29/85 y Ley 46/99 que integran los nuevo usos al marco legal e

introducen las primeras consideraciones ambientales relacionadas con la conservación de las masas de agua y los ecosistemas asociados. No obstante, el nuevo marco legal sigue respetando ciertas situaciones cubiertas por el marco legal anterior relacionados con usos privativos del agua (Costejà et al., 2004). El debate sobre el trasvase del Ebro incluido en el PHN de 2001 y la aprobación de la Directiva 2000/60/CE, referente al marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas introducen nuevos criterios y objetivos a tener en cuenta en la elaboración de las políticas a nivel nacional.

A nivel de política, la persistencia de inercias e intereses propios del enfoque tradicional, dan lugar a lo largo de la década de los noventa y principios del siglo XXI, a ciertas contradicciones debidas, por un lado, a la fragmentación político-administrativa, y a la pluralidad de intereses que confluyen en la arena política, por el otro. La fragmentación vertical del régimen es una consecuencia de la entrada de nuevos actores en el juego político y del repartimiento de competencias entre distintos niveles de gobierno (Unión Europea, estado, Comunidades Autónomas, municipios). La incorporación de los nuevos actores políticos (UE, comunidades autónomas) y sociales (expertos, ONGs, plataformas ciudadanas) contribuye especialmente a esta fragmentación y favorece la creación de coaliciones de actores de carácter multinivel.

En último término, en el ámbito cultural, durante el final del siglo XX y principios del XXI asistimos a la emergencia de un discurso de corte sostenibilista, la Nueva Cultura del Agua, que aparece bajo la forma de un movimiento social que intenta redefinir los contenidos de los discursos predominantes hasta el momento.

En definitiva, aunque los principales componentes del régimen hídrico en España han introducido elementos que podría orientar la transformación del régimen hacia esquemas más sostenibles como los que plantea la Directiva Marco del Agua, la consecución de los objetivos marcados por el este marco legal comunitario reclaman todavía mayores apuestas por parte de los gobierno nacionales en la definición de políticas y establecimiento de regulaciones que superen definitivamente antiguos patrones de gestión de los recursos hídricos.

## 3. DINÁMICAS INSTITUCIONALES. LA HERENCIA TEÓRICA

*“Los que se enamoran de la práctica sin la teoría son como los capitanes sin timón ni brújula, que nunca podrán saber a dónde van.”*

Leonardo Da Vinci (1452-1519), maestro italiano del Renacimiento

### 3.1 Introducción

En el capítulo anterior hemos presentado la adaptación de las instituciones que gobiernan los sistemas socio-ecológicos (SESs) de uso y gestión del agua en España como el fenómeno político en el que profundiza este trabajo. Estos SESs, que se han mantenido en diferentes territorios durante decenios, incluso siglos, están sufriendo transformaciones muy importantes en las últimas dos o tres décadas, debidas a cambios en el contexto físico, político y social que los sustenta y que han afectado igualmente a SESs que comparten condiciones climáticas similares en países como Italia o Francia.

Desde mediados de la década de los años ochenta del siglo pasado, los autores dedicados a la gestión de los recursos de propiedad común (*common pool resources*) han dedicado, y siguen dedicando, destacados esfuerzos a explicar tanto el éxito como el fracaso de los casos de las instituciones que gobiernan la interacción de los sistemas humanos con este tipo de recursos (Ostrom, 1990; Bromley, 1992; Dietz et al., 2002).

El presente capítulo hace un recorrido por los principales puntos de inflexión en las teorías que se han interesado por las dinámicas institucionales. Este repaso lo iniciamos con las teorías sobre la gestión de los recursos de propiedad común, aparecidas durante la segunda mitad de la década de los ochenta en contraposición a algunas de las asunciones de la economía neoclásica y que empezaron a ofrecer explicaciones alternativas a las teorías de la elección racional, a partir de investigaciones sobre las posibilidades de cooperación y coordinación entre los sistemas humanos. A continuación, nos centramos en las teorías sobre el cambio institucional, desarrolladas en paralelo a las anteriores, a partir de las aportaciones de las perspectivas históricas del nuevo institucionalismo económico. Finalmente, se discuten dos corrientes teóricas más recientes dedicadas al estudio de la capacidad de adaptación y la

vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos cuyo interés principal han sido, desde su origen, las dinámicas asociadas a los SESs.

### **3.2 Teorías en la gestión de los recursos de propiedad común**

Los retos y problemas que plantea el uso sostenible de los recursos naturales que se aprovechan de forma colectiva ha sido un foco de especial interés en la literatura desde la publicación, en 1968, del controvertido artículo de Hardin sobre la ‘tragedia de los comunes’. Hardin predecía que el predominio del comportamiento racional de un conjunto de usuarios (pastores) de un recurso común (pastos), anteponiendo la maximización de su interés individual, llevaría inevitablemente a la sobreexplotación del recurso, impidiendo así la sostenibilidad del recurso a largo plazo y la consecución de objetivos sociales. Hardin planteaba como soluciones a esta ‘tragedia’ dos únicas alternativas institucionales: el control por parte del Estado, a través de la centralización de la gestión del recurso, o su privatización.

A lo largo de la década de los años setenta y hasta mediados de los ochenta del pasado siglo, se extiende, entre diversos autores en la literatura, la idea que los usuarios de un recurso natural no son capaces de crear por iniciativa propia instituciones de acción colectiva que regulen, de forma efectiva, el uso y el aprovechamiento a largo plazo de los recursos de propiedad común. Y que sólo la acción externa directa por parte del Estado, a través del diseño de políticas y la aprobación de regulaciones específicas, o bien la actuación de las fuerzas de mercado podrían evitar los efectos no deseados del predominio de la racionalidad individual. Durante este periodo, las tesis de Hardin tienen una influencia considerable en las políticas de públicas de gestión de recursos naturales y ordenación del territorio en contextos geográficos muy diversos. Las políticas de privatización del suelo en el África sub-sahariana son un ejemplo de la aplicación de estas tesis para justificar objetivos de política pública (Mwangi, 2003).

No obstante, también ha habido numerosos autores que se han resistido a aceptar las soluciones propuestas por Hardin como las únicas alternativas posibles a la esquilmación de los recursos naturales y al fracaso de la acción colectiva. Estas voces han defendido la capacidad de los individuos para cooperar en pro de la consecución de un objetivo compartido, en contra de una pronosticada inclinación natural a actuar unilateralmente y guiados únicamente por la expectativas del beneficio individual (Ostrom, 1992). Entre ellas, algunas se centran en la habilidad de los individuos para

desarrollar iniciativas de cooperación en ausencia de intervenciones coercitivas por parte del Estado (Axelrod, 1984). En una dirección similar, Taylor (1982; 1987) explora como elementos asociados a la idea de ‘comunidad’ y al sentimiento de pertenencia a un grupo (existencia y cumplimiento de normas sociales, creencias compartidas, tradiciones) permiten la emergencia de un cierto orden social, cuyo mantenimiento no requiere de la presencia del Estado. Otros autores (Margolis, 1984) se centran en la capacidad de los individuos para actuar guiados por preferencias grupales o comunitarias, más allá de un comportamiento en el que predomina la racionalidad individual.

Otras contribuciones, cuyas aportaciones son de especial relevancia para este trabajo, han combinado aproximaciones teóricas y empíricas a partir del estudio de casos reales, situados en contextos espaciales y temporales muy variados, en los que las comunidades locales han conseguido evitar la ‘tragedia’ pronosticada por Hardin durante largos periodos de tiempo y de forma relativamente exitosa (McCay y Acheson, 1987; Ostrom, 1990; Bromley, 1992; Keoane y Ostrom, 1995).

En 1985, la Conferencia de Annapolis (Maryland, EEUU), del Panel on Common Property Resource Management, auspiciada por el National Research Council (NRC), marca un punto de inflexión en las líneas de investigación predominantes hasta el momento, al presentarse como el primer reconocimiento a nivel académico de las debilidades de la teoría de Hardin. Por un lado, la conferencia de Annapolis sirvió para discutir ampliamente estudios de casos aislados, así como colecciones de casos o trabajos comparativos, relacionados con diferentes recursos y situados en contextos físicos y socio-políticos diversos, en los que grupos de individuos en situaciones como las descritas por Hardin han evitado el colapso al que parecían destinados (Feeny, 1992). Por el otro, trató de consolidar los avances teóricos y empíricos en el desarrollo de las instituciones de gestión de recursos de propiedad común.

En este sentido, la conferencia de Annapolis supuso un salto cualitativo en este campo de investigación emergente, abriendo un importante debate teórico acerca de aquellas variables que favorecen la emergencia y la permanencia en el tiempo de organizaciones de usuarios de recursos de propiedad común. Tanto es así, que los contenidos de las discusiones de los casos empíricos presentados en Annapolis promovieron, *a posteriori*, un importante avance teórico y empírico de la disciplina. Una de las principales contribuciones *post-Annapolis* que encontramos en la literatura es el trabajo editado por Bromley (1992) en la obra *Making the Commons Work*. En el

marco de este volumen, Ostrom (1992) desarrolla una serie de propuestas que constituirán las bases de una teoría sobre el origen y la persistencia de las organizaciones de usuarios que gestionan recursos de propiedad común. La aportación teórica de Ostrom se basa en la identificación (y aislamiento) de aquellas condiciones que favorecerían la creación de organizaciones de usuarios. No obstante, la lista de variables, agrupadas según estén relacionadas con el recurso, con la relación entre demanda y disponibilidad de éste o con las características del grupo de usuarios, es larga. Entre las variables identificadas por Ostrom se encuentran las dimensiones del recurso o el tamaño del grupo de usuarios, el grado de homogeneidad o el nivel de centralización en la gestión del recurso. La propia autora llega a la conclusión de que se trata de una lista demasiado extensa para ser operativa a la hora de testar hipótesis sobre las teorías y recomienda que cualquier intento de definir modelos teóricos se base en un grupo más reducido de variables. En esta dirección Ostrom presenta una proposición general para la creación de organizaciones de usuarios de gestión de los recursos de propiedad común según la cual, aquel factor que evitaría que los usuarios de un recurso optaran por mantener una estrategia de maximización de su beneficio individual, y que permitiría llegar a una estrategia coordinada, sería la coexistencia de tres elementos. Primero, la percepción compartida de que el mantenimiento de sus estrategias individuales puede poner en peligro la sostenibilidad del recurso natural está en la base de sus actividades productivas. Segundo, la percepción de que existen medidas alternativas que pueden adoptarse conjuntamente, puesto que existe un nivel suficiente de confianza y reciprocidad entre los miembros del grupo para reducir los impactos negativos de mantener el *status quo*. Y, tercero, que los beneficios esperados de la adopción y puesta en práctica de estas medidas exceden los costes de consensuar y tomar las decisiones pertinentes.

Ostrom también revisa las condiciones para la supervivencia de las instituciones una vez creadas. Como condiciones favorables señala entre otras, que los usuarios tengan derechos de uso o propiedad sobre el recurso que puedan reclamar legalmente, que el marco institucional esté formado por un grupo reducido de normas, o que la organización de usuarios esté integrada dentro de un sistema de gobernanza más amplio (Ostrom, 1992). Es especialmente destacable que entre estas condiciones, Ostrom incluye una clara referencia a la importancia que la organización disponga de mecanismos de adaptación a cambios marginales o moderados, aunque por otro lado admite que ésta no sería una condición suficiente para asegurar la supervivencia del

sistema ya que los cambios externos que se producen a un ritmo demasiado rápido podrían romper la estabilidad que ofrecen estas condiciones.

El trabajo de Bromley (1992) no es una contribución aislada. Durante el periodo comprendido entre la celebración de la Conferencia de Annapolis y los primeros años del siglo XXI se sucede una extensa producción de estudios empíricos y discusiones teóricas que será especialmente prolífica durante este periodo. Una de las síntesis más destacables de esta acumulación de conocimiento se presenta en la obra *The Drama of the Commons* (Dietz et al., 2002) cuya tesis principal es que el desarrollo teórico en este periodo ha experimentado un cambio de enfoque. Mientras que, diversos autores han dedicado una atención especial a mejorar la definición y consolidar (Bromley, 1992; Ostrom, 1992) las bases conceptuales en relación a los recursos de propiedad común y las particularidades que definen el uso por parte de los sistemas humanos. Por el otro, aparece un creciente interés por identificar las condiciones que contribuyen a una gestión sostenible y duradera de los recursos de propiedad común. Una de las principales conclusiones de sus autores es el reconocimiento de que no es posible elaborar un diseño institucional que asegure una gestión eficiente de los recursos y que sea aplicable a todos los recursos de propiedad común y, por otro lado, que a nivel metodológico es necesario desarrollar nuevas herramientas que permitan establecer comparaciones entre la diversidad de casos existente<sup>2</sup>.

Estos avances en la investigación académica tampoco obvian los retos asociados a la consolidación de estas teorías e incluyen también aquellos aspectos relacionados con el diseño institucional que requieren de un mayor desarrollo, sugiriendo líneas de investigación futuras. Ampliar el abanico de recursos de propiedad común estudiados, explorar el efecto de las variables contextuales sobre las instituciones a nivel local, investigar las conexiones entre diferentes niveles institucionales o profundizar en el estudio de las dinámicas asociadas a las instituciones de gestión de recursos de propiedad común son algunas de estas propuestas. En relación a este último aspecto, estos autores señalan que la capacidad de adaptación influye directamente en la eficacia de las instituciones y por ello consideran de especial relevancia mejorar el conocimiento sobre los procesos que permiten a las instituciones adaptarse a cambios externos en el contexto físico, político, social y económico, y también a cambios

---

<sup>2</sup> Un ejemplo es la base de datos creada como resultado de la investigación sobre recursos forestales del International Forestry and Institutions Research Program (IFRI), coordinado por el Workshop in Political Theory and Policy Analysis de la Universidad de Indiana, EEUU.

internos (en el grupo de usuarios, relacionados con los procesos de toma de decisiones o con conflictos internos) (Dietz, et al., 2002).

No obstante, y a pesar un cierto interés que empezaba a despertar en la literatura la gestión adaptativa (Holling, 1978), durante este periodo, los procesos de adaptación institucional no se estudian todavía de forma amplia e integrada. En el marco de las teorías de la gestión de los recursos de propiedad común, esta perspectiva se introduce posteriormente. Uno de sus principales referentes es el artículo publicado en 2003 por Thomas Dietz, Elinor Ostrom y Paul C. Stern en la revista *Science* (Dietz et al., 2003). En este artículo, sus autores se plantean las condiciones necesarias para la evolución de los sistemas de gobernanza asociados a recursos de propiedad común tanto a escala local como global. Los argumentos de Dietz et al. (2003) parten de la observación de los síntomas de cambio que presentan las sociedades contemporáneas a todos los niveles. El aumento de la población mundial y la concentración urbana; los avances tecnológicos (aplicables al uso y explotación de los recursos naturales); la globalización de los mercados y del comercio mundial; la multiplicación de los niveles institucionales y los marcos regulativos sobre las transacciones, la distribución de los recursos, las relaciones de poder, las relaciones sociales; el aumento de la incertidumbre y el desacuerdo entre la comunidad científica, son algunos de los retos más importantes que identifican estos autores. Esta globalización de los síntomas deja notar sus efectos en los sistemas de gobernanza, tanto de recursos de propiedad común a nivel local y regional (sistemas de regadío, pesquerías) como a nivel de sistemas complejos a escalas superiores (bosques tropicales, ecosistemas marinos).

Los cambios asociados a las dinámicas de las sociedades contemporáneas también hacen que las instituciones, y por tanto el conjunto de los sistemas de gobernanza, no sean estructuras estáticas sino que se vean en la necesidad de evolucionar para adaptarse a las condiciones cambiantes de su entorno. A partir de esta premisa, Dietz et al., proponen una serie de condiciones que afectarían a la capacidad de adaptación al cambio de estos sistemas. Destacan, en primer lugar, la existencia de mecanismos de provisión de información sobre los procesos que afectan al sistema recurso, las interacciones entre los sistemas naturales y humanos, y también sobre el grado de discrepancia o incertidumbre científico-técnica que exista en relación a estos procesos. En segundo lugar, se señalan la creación de mecanismos de resolución de los conflictos derivados del aprovechamiento de los recursos y de las diferencias en los valores y en la distribución de poder, así como de mecanismos para garantizar el



cumplimiento de las normas. En tercer lugar, destacan el papel de las infraestructuras físicas y tecnológicas por su capacidad de influencia sobre el modo de explotación de los recursos, el grado y el tipo de seguimiento que puede hacerse de las condiciones del recurso y de su aprovechamiento por parte de los usuarios. Finalmente, señalan que el sistema debe estar preparado para el cambio ya que las estructuras institucionales fijas o con mayor grado de rigidez pueden ser muy efectivas cuando el *status quo* se reproduce en tiempo en condiciones estacionarias, pero a largo plazo pueden impedir u obstaculizar seriamente la evolución del sistema (Dietz et al., 2003).

Es especialmente interesante el hecho que los autores destacan, como una de las condiciones que favorecería la gobernanza de este escenario cambiante, que los cambios que afecten tanto al sistema recurso, como al grupo de los usuarios, y al contexto económico y social sean de una intensidad y velocidad moderadas. Sin embargo, a pesar de esta recomendación general, los autores no concretan a través de qué mecanismos o estrategias se podría contribuir a aumentar la flexibilidad de los marcos institucionales.

### **3.3 Teorías sobre el cambio institucional**

Las teorías sobre la gestión de los recursos de propiedad común, especialmente durante el periodo comprendido entre 1985 y 2003, han hecho importantes avances en la identificación de los factores que han permitido, en numerosos casos repartidos por latitudes muy diversas, escapar a la trampa de la tragedia de los comunes pronosticada por Hardin y establecer un conjunto de reglas institucionales que han sobrevivido al paso del tiempo. Hemos señalado también que los desarrollos más recientes dentro de estas teorías han empezado a plantear las dinámicas asociadas a la evolución de las instituciones.

Paralelamente a estos avances en el ámbito académico descritos en el apartado anterior, el cambio en las instituciones protagoniza el interés de otra aproximación teórica interesada en explicar las dinámicas de las estructuras normativas. En el campo del nuevo institucionalismo económico y de la historia económica, una serie de autores (North, 1990; Levi, 1990; Denzau y North, 1994, Eggertsson, 1996; Greif, 2006) han

apostado decididamente por el estudio de los cambios que se producen en las reglas del juego, tanto formales como informales<sup>3</sup>.

Las teorías sobre el cambio institucional, aunque se basan en la idea que las instituciones son entidades dinámicas sujetas a cambios más o menos frecuentes, centran muchos de sus esfuerzos en explicar la estabilidad institucional, que consideran como el estado natural de las instituciones. Es decir, la estabilidad (North, 1990) o el equilibrio estable (Greif, 2006) serían la norma y, el cambio, el estado excepcional a explicar que rompe la tendencia predominante que precede y sucede a las perturbaciones. Según estos autores, el predominio de la estabilidad de las instituciones viene dado, por un lado, por la solidez que genera la combinación de sus principales componentes, es decir de las normas formales e informales que actúan de forma complementaria cubriendo un extenso abanico de situaciones reales concretas (Eggertsson, 1996). Esta matriz institucional crea un elevado número de combinaciones regulativas aplicables a una determinada elección.

En este sentido, desde estas teorías se sostiene que la prevalencia de las normas vigentes es posible gracias a la existencia de diversos mecanismos que permiten que su aplicación se replique en el tiempo. Por un lado, una vez creadas, las instituciones generan una serie de normas, pautas de comportamiento y patrones organizativos que son internalizados y legitimados por los individuos, en la medida que la aplicación de las mismas genera los resultados esperados. La internalización de las normas moldea el comportamiento social de los individuos así como sus preferencias y creencias, y genera información y conocimiento sobre el comportamiento de los individuos en la aplicación del marco institucional. Por otro lado, las instituciones heredadas del pasado, ya sean tradiciones, regulaciones, normas sociales, creencias compartidas, ejercen una influencia muy importante sobre las estructuras institucionales vigentes y sobre la dirección que tome su evolución futura. La herencia institucional forma parte del escenario previo del que parten los individuos ante la posibilidad de introducir reformas e innovaciones en el marco institucional vigente (Greif, 2006), ya que las instituciones pasadas no desaparecen cuando los individuos se enfrentan a situaciones cambiantes o que requieren un cambio sino que proveen la base sobre la que se definirá la dirección futura a seguir. Este bagaje institucional encauza las elecciones futuras que consideren

xlvi

---

<sup>3</sup> En lo que sigue, utilizaremos el término ‘cambio institucional’ para referirnos a cualquier cambio en las reglas y mecanismos de cumplimiento que operan en una determinada situación recurrente de manera que promueven o restringen diferentes comportamientos individuales o colectivos.

los individuos (Levi, 1990) a la hora de introducir posteriores modificaciones o añadir nuevas fórmulas institucionales a las existentes.

A pesar de la importancia que conceden al equilibrio, estos autores también advierten que esta tendencia a la estabilidad no garantiza la eficacia del marco institucional (North, 1990) ni tampoco la supervivencia de las instituciones en el tiempo (Ostrom, 1992).

Para estas teorías, el proceso de cambio institucional se desencadena por una situación de tensión (North, 1990; Levi, 1990), o una asimetría (Greif, 2006) entre las instituciones en uso y las condiciones cambiantes de su entorno, que se hace insostenible. Los factores que llevarían a crear este desequilibrio son tanto factores exógenos (cambios en el precio relativo de los factores de producción, en el coste de la información o en la tecnología disponible) como endógenos (cambios en las preferencias de los individuos). El efecto de estos cambios llevaría a una renegociación consciente de las reglas formales, motivada por el interés de los principales actores (emprendedores individuales), y a una redefinición posterior de las reglas informales producida, bien de forma intencional, bien por la propia evolución del marco institucional.

Otro elemento clave que caracteriza estas teorías es el papel central que conceden a los costes de transacción en los procesos de cambio institucional, basado en la idea que los individuos responden a los incentivos que ofrece el marco institucional y realizan una evaluación de los costes de invertir en un cambio. Pero, precisamente porque tienen costes elevados, los procesos de cambio institucional son continuos, de naturaleza incremental y consisten en ajustes marginales de las normas formales e informales y de los mecanismos de cumplimiento asociados a ellas (North, 1990). Esto les permite ajustarse y sobrevivir sin demasiados problemas a un entorno que también sea marginalmente cambiante. No obstante, los cambios en el contexto físico, político, social y económico en el que se encuentran inmersas las instituciones no siempre son graduales y progresivos. Aunque con menor frecuencia, también ocurren cambios abruptos, discontinuos (fenómenos climáticos extremos, crisis económicas y sociales, cambios políticos) y de una intensidad superior a los valores medios registrados habitualmente, que pueden dejar obsoletos los mecanismos de ajuste utilizados en el pasado o empujar a los individuos a replanteamientos más profundos del marco institucional en el que operan.

La atención especial que dedican estas teorías a los cambios marginales y al balance de costes que determina si el cambio es asumible podría explicar que no incluyan en sus teorías un estudio más detallado de los factores que contribuirían a facilitar el cambio (más allá de la decisión individual) como puede ser el comportamiento de los usuarios como grupo (en el marco de su pertenencia a una comunidad), el papel que puede jugar el liderazgo o la intervención de actores externos. En cambio, advierten que los procesos de cambio pueden encontrar obstáculos que dejen el proceso incompleto o acaben en resultados no deseados. En relación a los agentes de cambio, algunos autores (Greif, 2006; Levi, 1990) dan un papel preponderante a los factores de cambio endógeno que llevarían a debilitar el marco institucional existente. No obstante, en general, estas teorías han prestado poca atención (más allá del estudio de las especificidades de un caso particular) en describir los procesos que llevarían a la erosión progresiva de las instituciones.

Las aportaciones del nuevo institucionalismo económico desde una perspectiva histórica han contribuido a la descripción de los procesos de cambio institucional y a la identificación de los principales agentes de cambio que estarían en el origen de estos procesos. El capítulo siguiente presenta dos teorías posteriores que han desarrollado esta visión dinámica aplicándola a los sistemas formados por componentes sociales y naturales.

### **3.4 La resiliencia en los sistemas socio-ecológicos**

Dentro del ámbito de las ciencias sociales ha habido una clara ausencia de terminología específica para estudiar las dinámicas de los sistemas naturales y humanos (Janssen, 2006). No es hasta el último tercio del siglo XX que empiezan a emerger diversas aproximaciones teóricas que se han centrado en las respuestas de los sistemas naturales y humanos al cambio a partir de conceptos como la adaptabilidad, la resiliencia (*resilience*) y la robustez (*robustness*) o la vulnerabilidad. Los estudios sobre resiliencia y adaptabilidad han evolucionado desde perspectivas iniciales centradas en el comportamiento de los sistemas ecológicos en respuesta a perturbaciones y factores de estrés (Holling, 1973), o en el interés por los procesos de cambio estructural en los sistemas sociales (desde campos como la ecología cultural), hasta la consideración de las complejas interacciones entre sistemas humanos y ambientales (Turner et al., 2003), y el desarrollo de modelos conceptuales que integran ambos sistemas (Berkes y Folke,

1998). Más recientemente, los estudios sobre resiliencia, adaptación y vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos se han centrado en las capacidades y propiedades de un sistema para introducir cambios en sus dinámicas que permitan cambios mayores o menores en su funcionamiento y sus propiedades estructurales (Young et al., 2006).

### **a) Resiliencia y adaptación. El análisis de las respuestas al cambio en los sistemas socio-ecológicos**

El interés por estudiar las relaciones entre sistemas naturales y humanos aparece en los años 70 y 80 del siglo XX en el marco de las aportaciones de trabajos realizados desde distintos subcampos de las ciencias sociales como la ecología política, la economía ecológica, la ética y la historia ambientales (Berkes, 2003) o las teorías sobre recursos de propiedad común. Posteriormente, estos trabajos seminales se especializaron y derivaron en una aproximación teórica que se ha interesado por el estudio de las interacciones entre las sociedades humanas y los ecosistemas, y por el comportamiento y evolución conjunta de estos sistemas en respuesta a diferentes agentes de cambio.

La noción de adaptabilidad aparece originalmente asociada a trabajos de investigación enmarcados en el campo de la ecología y la genética. Posteriormente, empieza a aplicarse a los estudios sobre sistemas sociales, desde la ecología cultural, para referirse al modo en que una estructura dinámica (o sistema) se relaciona con su entorno (Young et al., 2006). En este sentido, por adaptación entendemos un proceso de cambio estructural en un sistema como respuesta a perturbaciones externas. En el marco de los SESs, la adaptabilidad se refiere a la capacidad de los componentes sociales del SES de influenciar y gestionar la resiliencia del sistema (Walker et al., 2004).

Más recientemente han empezado a desarrollarse los estudios basados en el concepto de resiliencia (*resilience*) que combinan elementos teóricos de disciplinas como la economía, la ecología, la ciencia política o la ecología política y la gestión de recursos naturales (Berkes y Folke, 1995; Berkes, 1999). Su objeto de estudio son los sistemas socio-ecológicos (SESs), formados por una estructura social (patrones organizativos, marcos institucionales) que desarrolla en el tiempo un patrón de uso de un recurso natural organizado a diferentes escalas y niveles de organización social. El concepto de ‘resiliencia’ (*resilience*), introducido por primera vez en la literatura por C.S. Holling (1973), se refiere a una propiedad intrínseca de los SESs que viene dada por el complejo que crean sus componentes ecológicos y sociales, y que confiere a estos sistemas la capacidad para absorber perturbaciones y adaptarse a los cambios. Trabajos

posteriores han aportado matices nuevos a este concepto. Walker et al. (2004), por ejemplo, definen la resiliencia como la capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y reorganizarse en un escenario de cambio, de manera que el sistema mantenga su misma función y estructura, así como sus relaciones de retroalimentación.

Las teorías sobre resiliencia no conciben los SESs como entidades estáticas sino como sistemas complejos que se organizan en contextos de cambio continuo. El estado de un SES en un momento determinado viene definido por los valores que presentan en ese momento las variables que constituyen el sistema, aunque, la naturaleza de los SESs se caracteriza por un dinamismo cíclico que lleva a los SESs a experimentar transiciones no lineales entre las distintas fases que configuran estos ciclos. Estas fases, que han sido utilizadas también para explicar las dinámicas en los ecosistemas, incluyen un primer periodo largo de desarrollo del SES, característico de las fases de crecimiento y conservación, en las que el sistema acumula nutrientes y biomasa (en el ámbito ecológico), así como capital humano, habilidades organizativas y redes sociales (en el ámbito social). Este primer periodo estaría seguido por otras fases más rápidas caracterizadas por la inestabilidad y la pérdida de capitales acumulados, seguidos de una fase de reorganización del sistema a través de la experimentación y la innovación, que volverían a situar el sistema en una nueva fase de crecimiento.

Este esquema cíclico tiene en cuenta también que los SES están organizados en múltiples escalas biofísicas en el tiempo y el espacio, y en diferentes niveles de organización social y de gobierno que van, desde el local o comunitario, al global.

Walker et al. (2004) proponen que la resiliencia de los SESs puede evaluarse en función de cuatro aspectos. El primer de ellos es el nivel máximo de cambio que puede asimilar el sistema sin llegar a perder su capacidad de recuperación (latitud). El segundo, mide el grado de facilidad o dificultad con el que el sistema absorbe los cambios y la tipología de cambios que se requieren para que el sistema vea alterado su estado habitual (resistencia). El tercero, da una idea de la trayectoria actual del sistema y evalúa su proximidad a aquellos límites que, de cruzarse, podrían hacer irreversible la recuperación del sistema (precariedad). Finalmente, la resiliencia del sistema también está afectada por la estructura multinivel de los SESs, es decir, por la influencia que ejercen los sistemas y subsistemas situados a niveles y escalas tanto superiores como inferiores del SES que es objeto de interés.

Los componentes sociales de los SESs pueden incidir sobre la resiliencia del sistema identificando *a priori* la posición actual y las tendencias que sigue el sistema, y

actuando, bien sobre la capacidad de resistencia del sistema (alejando o ampliando sus límites), bien incidiendo sobre los niveles inferiores o superiores para variar la influencia que ejercen sobre un determinado SES.

Las teorías sobre la resiliencia tienen puntos de encuentro y también diferencias importantes con las teorías sobre el cambio institucional que hemos expuesto anteriormente. Ambas conceden un papel importante a la herencia del pasado. Por un lado, las teorías sobre cambio institucional introducían el efecto '*path dependence*', es decir, la influencia que ejercen las instituciones heredadas del pasado en la dirección que toman los procesos de cambio institucional, condicionando el abanico de alternativas que barajan los individuos al plantearse introducir reformas en el marco institucional. Las teorías sobre la resiliencia, en cambio, introducen el concepto de la memoria social e institucional (Folke et al., 2003; Berkes y Folke, 1992). La memoria social constituye el marco en el que se gestan las respuestas sociales a los cambios en los sistemas ecológicos. Una parte clave de la memoria social es la memoria institucional, formada por la acumulación de experiencias sobre las estrategias pasadas de gestión de los recursos y las normas de uso utilizadas.

Estas dos teorías guardan también una diferencia remarcable en su enfoque. Mientras las teorías sobre el cambio institucional ponen énfasis en la tendencia de las instituciones a la estabilidad y entienden el cambio como un proceso difícil, costoso, que perturba la evolución natural de las instituciones, en los estudios sobre resiliencia y SESs, el cambio en los SES se concibe como algo inevitable, intrínseco a la propia existencia dinámica de estos sistemas. Desde la perspectiva de la resiliencia, el fenómeno a explicar no sería el cambio o la transformación sino la estabilidad. Por esta razón, los estudios sobre resiliencia y SESs exploran la capacidad de los SESs de mantener su existencia continuada en el tiempo a través de incorporar el cambio sin perder por ello su esencia de funcionamiento y su estructura básica.

El desarrollo de las teorías sobre resiliencia en los SESs se ha nutrido de numerosos estudios de caso en diversas regiones del planeta. Del análisis de estos trabajos empíricos se han derivado, como en el caso de las teorías sobre la gestión de recursos de propiedad común, diferentes hipótesis sobre los factores que pueden contribuir a la capacidad de respuesta de los SES al cambio. Entre éstos, el liderazgo aparece en varios casos como una variable importante para iniciar procesos clave para la reorganización del sistema después de un periodo de crisis. Un ejemplo es el estudio de Olsson et al., (2004) sobre la creación de una asociación para gestionar los recursos a

nivel de cuenca en el lago Raken (Suiza) en respuesta a los problemas de acidificación que afectaban a este ecosistema. Otro factor destacado es la transferencia de poder y capacidad de gestión a las comunidades locales, ya sea a través de la aprobación de determinadas leyes que concedan derechos a los usuarios (o los restrinjan), como en el caso de los grupos indígenas de la bahía James (Canadá) frente a un proyecto hidroeléctrico (Olsson et al., 2004; Walker et al., 2006). Otras variables hacen referencia a la información disponible y los flujos de intercambio de ésta a nivel interno y externo. A nivel interno se destaca la capacidad de monitorizar las variables sobre las dinámicas del recurso y los ecosistemas asociados para evitar sobrepasar los niveles críticos de las variables que regulan el funcionamiento de los sistemas ecológicos. Y a nivel externo, los flujos de información a través de los diferentes niveles en los que se organiza la gobernanza de los sistemas sociales también contribuyen a la capacidad de respuesta del sistema.

Mantener la resiliencia de los SES tiene un coste elevado y la vulnerabilidad de éstos no puede ser completamente neutralizada. Para garantizar un cierto nivel de adaptabilidad es necesario que los componentes humanos de los SES desarrollen ciertas estrategias. El primero de los requisitos para generar resiliencia es, según algunos autores (Folke et al., 2005) que los SESs aprendan a convivir con la incertidumbre asociada a cambios continuos e inesperados. Es decir, dejar de ver el cambio como un problema para afrontarlo como una oportunidad de aprendizaje que contribuye a la evolución del sistema. En segundo lugar, preservar un cierto nivel de diversidad, tanto en los sistemas ecológicos como sociales. Por un lado, manteniendo la memoria del sistema, a través de la conservación y actualización de un archivo de respuestas pasadas a los cambios que hayan dado tanto los ecosistemas como las organizaciones humanas a situaciones de cambio. Y, por el otro, combinando diferentes tipos de conocimiento (experiencias de los usuarios, informaciones externas procedentes de la esfera científica, económica o política) e integrarlos en las instituciones y patrones organizativos existentes. El reconocimiento de la incertidumbre y del mantenimiento de la diversidad requiere también del mayor grado posible de compatibilidad entre las escalas en las que se mueven los ecosistemas y los diferentes niveles de los sistemas de gobernanza a nivel social. Una coordinación de este tipo favorecería el aumento de las oportunidades de respuesta y reorganización del sistema.

Para articular estas propuestas, estas teorías se sirven principalmente de dos conceptos: la co-gestión adaptativa y la gobernanza adaptativa. Ambos procesos definen



como debería gestionarse la integración entre el conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas y las estructuras institucionales (Folke et al., 2002). La gobernanza adaptativa (Dietz et al., 2003; Folke et al., 2005) se refiere al contexto político y social en el que se enmarca la gestión de los recursos naturales. El concepto de co-gestión adaptativa (Holling, 1978; Gunderson, 1999) define un proceso científico y social esencialmente dinámico, basado en el aprendizaje social e institucional, que se centra en los procesos de retroalimentación entre el estado de los ecosistemas y las políticas y estrategias de gestión de los recursos naturales. Ambos procesos requieren, a nivel operativo, de la colaboración de un conjunto de actores, así como de la creación de arenas y plataformas de intercambio que operen a diferentes niveles.

### **b) Robustez y vulnerabilidad. Los límites en las respuestas de los sistemas socio-ecológicos**

La robustez (*robustness*) es la alternativa conceptual de un conjunto de autores interesados en el estudio del análisis histórico de los SES así como de las adaptaciones de estos sistemas a perturbaciones y cambios a lo largo de su evolución<sup>4</sup>. Proveniente del campo de la ingeniería (Carlson and Doyle, 2002), el concepto de robustez de un sistema hace referencia a las propiedades estructurales de un sistema que le permiten resistir la influencia de perturbaciones sin ver alteradas su estructura y dinámicas internas.

La aportación principal de la aplicación del concepto de robustez al análisis de los SESs, y que diferencia esta perspectiva del concepto de resiliencia utilizado en ecología, es la noción de diseño en los componentes sociales de los SESs. En este sentido, la robustez incorpora al análisis de los SESs el papel exclusivo de los sistemas humanos como diseñadores de reglas y normas de organización social (Janssen, 2006), y de tecnología aplicada al uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Este esfuerzo creativo puede producirse durante la fase de creación del SES, o bien incorporarse durante la evolución de éste a partir de los resultados que ofrezca su funcionamiento continuado en el tiempo.

---

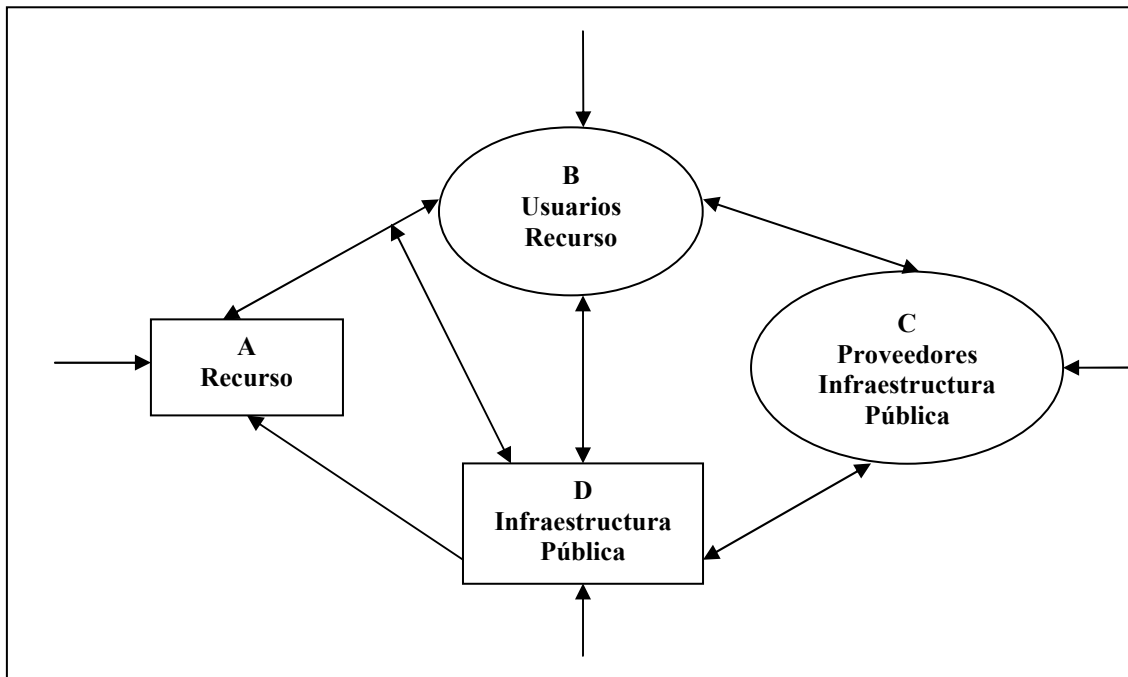
lv

<sup>4</sup> El número especial de la revista *Journal of Institutional Economics* en su edición de agosto de 2006 sobre Instituciones y Ecosistemas incluye algunos de las contribuciones más importantes del estudio de la robustez de los sistemas socio-ecológicos desde una perspectiva histórica. El origen de este compendio de estudios teóricos y empíricos fue la sesión organizada en el Workshop on Political Theory and Policy Analysis (Universidad de Indiana, EUA) dedicada al análisis histórico de los sistemas socio-ecológicos.

El concepto de robustez, como el de resiliencia, está estrechamente vinculado al de vulnerabilidad. Aunque los sistemas humanos pueden introducir elementos de diseño interno que intervienen directamente en la capacidad de respuesta a las perturbaciones, esta capacidad de intervención tiene sus limitaciones ya que no es posible eliminar totalmente la vulnerabilidad de los SESs. Como apuntan (Janssen et al., 2007) no es posible diseñar un sistema que sea robusto ante cualquier tipo de perturbaciones, ya que generar robustez ante un tipo concreto de perturbación (sequía, o control de avenidas) implica inevitablemente que aumente la vulnerabilidad de éste a cambios de otro tipo. En este sentido, los sistemas que están sometidos de forma regular a un determinado tipo de perturbaciones desarrollarían una elevada tolerancia a este espectro de variabilidad (Carlson and Doyle, 2002).

En el marco de las aproximaciones teóricas que utilizan el concepto de robustez, Anderies et al. (2004) han desarrollado un modelo conceptual de los principales componentes sistemas socio-ecológicos (SESs) que incluye el sistema recurso y las infraestructuras públicas que permiten el aprovechamiento de los sistemas naturales por un lado, y los grupos de usuarios y proveedores de dichas infraestructuras, por el otro. Este modelo tiene en cuenta, tanto las relaciones entre los distintos componentes, como el efecto de los cambios socioeconómicos (aumentos demográficos, cambios económicos o políticos) y de los cambios internos, resultado de la interacción entre los subsistemas ecológico y social.

**Figura 3.1. Modelo conceptual de los componentes de un sistema socio-ecológico (SES)**



*Fuente: Janssen (2006)*

La aplicación del modelo conceptual que aparece en la Figura 3.1. se ha dirigido a analizar la evolución histórica de diferentes SESs situados en contextos espaciales y temporales distintos, desde sociedades prehistóricas como los Hohokam (Anderies, 2006) a sistemas de regadío en el sur este asiático (Lam, 2006; Shivakoti y Bastakoti, 2006). Los trabajos empíricos derivados de la aplicación del modelo conceptual presentado anteriormente (Figura 3.1.) y del concepto de robustez han estudiado el impacto de diversos factores sobre la evolución de los SESs y su adaptación a las perturbaciones tales como los cambios en los precios, movilidad del trabajo, o la intervención de autoridades externas. Las conclusiones de algunos de estos trabajos dedicados al estudio de sistemas de regadío anticipan algunos requerimientos para la robustez de este particular grupo de SESs. La importancia de la participación e implicación de los usuarios, y de la coordinación de las actividades entre ellos; el reconocimiento de la existencia de las múltiples dimensiones y niveles implicados en los retos que afrontan los SESs; y la necesidad de vincular directamente las organizaciones de usuarios y las estructuras de gobernanza a niveles superiores son algunas de las principales conclusiones que se apuntan.

No obstante, aunque estas investigaciones han puesto especial interés en documentar tanto el dinamismo espacial y temporal en los SES (Shivakoti et al., 2006), el estudio de estos factores ha priorizado el análisis individualizado de estas variables, en detrimento de una atención más específica al efecto combinado de los factores observados.

### **3.5 Reflexiones finales**

Este capítulo ha ofrecido un repaso a las principales aproximaciones teóricas que se han interesado por las dinámicas institucionales. Hemos focalizado la atención, en primer lugar, en las teorías sobre la gestión de los recursos de propiedad común, desde las predicciones de Hardin de finales de los años sesenta del pasado siglo, hasta los estudios sobre adaptabilidad, resiliencia y robustez de los sistemas socio-ecológicos (SESs), sin olvidar las teorías sobre el cambio institucional o algunas de las principales alternativas que, desde el ámbito académico se han ofrecido al futuro de la acción colectiva.

A lo largo de este recorrido por la herencia teórica hemos visto que el debate teórico sobre las dinámicas de los SES ha evolucionado considerablemente. Por un lado, las teorías sobre la gestión de los recursos de propiedad común han acumulado un importante bagaje empírico de casos reales que ha permitido sentar las bases académicas del estudio de la emergencia de la acción colectiva en relación al uso de recursos de propiedad común. Estas teorías han contribuido especialmente a responder a las preguntas sobre cómo los grupos de usuarios de un recurso pueden llegar a establecer normas que permitan una gestión sostenible de los recursos y su permanencia como organización social. El segundo grupo de teorías que hemos revisado, dedicadas al estudio de los procesos de cambio institucional, ha aportado una visión global del desarrollo de estos procesos en las reglas formales, han incorporado al análisis el papel de las instituciones informales, y ha identificado algunos de los principales agentes de cambio que dan origen a este tipo de procesos.

Las aproximaciones teóricas más recientes en las que hemos centrado nuestra atención han sido las teorías basadas en los conceptos de adaptabilidad, resiliencia y robustez de los SESs, ya que todas ellas representan enfoques basados originalmente en las dinámicas de los SESs.

En este trabajo hemos optado por la utilización de los conceptos de adaptabilidad y resiliencia para referirnos, por una parte, a la capacidad de los SES de

adaptarse al cambio y, por otra, a las características propias de un sistema que le confieren la capacidad para absorber el efecto de las perturbaciones. El concepto de robustez nos parece más apropiado para referirnos a las propiedades que definen el diseño de un sistema en origen. En este sentido, para estudiar la evolución de los SESs en el tiempo que resulta, tanto de su diseño inicial como de las dinámicas internas y externas que se derivan de su interacción con el contexto externo, consideramos que las nociones de adaptabilidad y resiliencia pueden reflejar mejor nuestro interés por los procesos de respuesta en los SESs.

Tanto las particularidades como los puntos en común que sin duda comparten estas tres aproximaciones teóricas han sido la principal fuente de inspiración de este trabajo. La integración de las principales aportaciones de estas teorías ha sido el punto de partida, a nivel teórico, de esta investigación y constituye la base sobre la que he desarrollado la visión personal y la contribución al estudio de la adaptación institucional de los SES que se presenta en los capítulos siguientes. Antes, el capítulo cuarto presenta el diseño metodológico del trabajo a partir de la cual se ha realizado el análisis empírico de los SESs. En él, también se resumen los criterios utilizados para la selección de los casos de estudio, el proceso de recogida y procesamiento de los datos obtenidos en el trabajo de campo, y la metodología usada para el análisis de los datos.



## 4. MÉTODOS

*“La mejor estructura no garantizará los resultados ni el rendimiento.  
Pero la estructura equivocada es una garantía de fracaso”*

Peter Drucker (1909-2005), teórico del *management*.  
Experto en gestión de las organizaciones

### 4.1 Elección metodológica. Preguntas de investigación y presentación general

El objetivo de este trabajo es estudiar la capacidad de respuesta de los sistemas socio-ecológicos (SESs) basados en el aprovechamiento de recursos hídricos al cambio. Más concretamente, nos proponemos analizar la resiliencia y adaptabilidad de los componentes sociales de los SESs a perturbaciones en su medio ambiente externo e interno, a través de una investigación de las variables con una influencia más destacada sobre los procesos de adaptación de las instituciones que gobiernan los SES.

Para ello, al iniciar este trabajo nos hemos planteado una serie de preguntas de investigación:

- ¿Qué tipo de cambios incrementan la vulnerabilidad de los SESs?
- ¿Qué factores ejercen mayor influencia sobre la capacidad de respuesta de los SES al cambio?
- ¿Cómo actúan estos factores? ¿Cuáles son las combinaciones de variables que parecen tener un rol más decisivo en los SESs reales?

Para dar respuesta a estas cuestiones hemos optado por un análisis en profundidad de cuatro estudios de caso en España que son ejemplos de procesos de adaptación e innovación en sistemas socio-ecológicos, a nivel local-regional, basadas en el uso de recursos hídricos (superficiales y subterráneos).

Aunque el foco principal de atención de los procesos de respuesta institucional se sitúa en el ámbito local y regional, las distintas dinámicas que ocurren a diferentes niveles institucionales y de gobierno requieren una buena comprensión tanto de la evolución de los acontecimientos a nivel nacional (sistema regulativo, diseño de políticas públicas, aspectos socio-culturales) como a nivel de los SESs (Narath, 2002). Por esta razón el diseño metodológico se ha estructurado de manera que permita

estudiar las diferentes dimensiones institucionales de los procesos de cambio, y las respuestas que los sistemas sociales articulan frente a estas alteraciones que se producen tanto en su contexto externo como en su entorno más próximo.

En concreto, el trabajo empírico se estructura en dos niveles:

1. La descripción y análisis de la **evolución del régimen institucional de uso y gestión del agua** en España desde su creación. el periodo de estudio cubre casi un siglo (desde finales del siglo XIX hasta principios del siglo XX).
2. La realización y análisis en profundidad de **cuatro casos** de sistemas socio-ecológicos a nivel local-regional dentro de la geografía española.

Este diseño multinivel tiene un doble objetivo. Por un lado, identificar las principales lógicas en las dinámicas de cambio del régimen institucional, puesto que constituye el contexto económico y socio-político en el que se encuentran inmersos los SES y, por el otro, estudiar sobre el terreno los efectos de estos cambios en el contexto en el que se encuentran inmersos los SES y las respuestas de estos sistemas a la variabilidad interna y externa.

Para elaboración de hipótesis y la interpretación teórica de las respuestas de los SES al cambio hemos recorrido a tres aproximaciones teóricas complementarias (que se han presentado más extensamente en el capítulo III):

- i. Las teorías sobre los recursos de propiedad común (*Common Pool Resource Theory*);
- ii. Las teorías sobre el cambio institucional desde la economía histórica y la economía institucional;
- iii. Las teorías sobre adaptabilidad de los SESs basadas en los conceptos de resiliencia (*resilience*) y robustez (*robustness*).

De la integración de estas contribuciones teóricas se han extraído una serie de hipótesis que se contrastarán a la luz de las evidencias empíricas aportadas por análisis de los estudios de caso.



## 4.2 Conceptos y definiciones

El trabajo de investigación que presentamos se articula alrededor de una serie de conceptos clave que introducimos brevemente a continuación y que se ampliarán en capítulos posteriores.

- ***Régimen institucional.*** Adoptamos la definición propuesta por Knoepfel, Kissling-Naef y Varone (2001) que entiende los regímenes como aquellos marcos institucionales que resultan de la combinación de dos elementos: el sistema de derechos de uso y propiedad que regula los bienes y servicios que producen el recurso (sistema regulativo), y los elementos propios de las políticas de protección y uso de los recursos hídricos (sistema de gobernanza). A efectos de este trabajo, y como resultado de investigaciones posteriores, incluimos como tercer elemento los aspectos socioculturales relacionados con la percepción y valoración social del agua como recurso.

- ***Sistemas socio-ecológicos.*** Los sistemas socio-ecológicos que estudiamos son aquellos que están basados en la utilización en el tiempo de un recurso de propiedad común, en este caso las aguas superficiales y subterráneas, por parte de un grupo de usuarios que destinan estos recursos a usos diversos. Estos sistemas están formados por elementos del mundo natural, físico y social o humano (Janssen et al., 2003; Anderies et al., 2004; Janssen, M.A. 2006). Por un lado, el sistema natural (formado por un recurso de propiedad común y sus ecosistemas asociados, y los bienes y servicios producidos por el recurso) es la base sobre la que sustentan los elementos físicos y humanos. Los componentes de origen antrópico incluyen el grupo de usuarios, el marco institucional establecido por éstos para regular su interacción con el sistema natural, y el capital físico (tecnología, infraestructuras de regulación y distribución del recurso). A nivel externo los SESs mantienen una relación dinámica e interactiva con el contexto político, económico y social.

- ***Cambio institucional.*** Utilizaremos este término para referirnos a cualquier cambio en las reglas formales y/o informales así como en los mecanismos de cumplimiento de las instituciones que operan en una determinada situación recurrente, de manera que, como

resultado, diferentes comportamientos individuales y colectivos se ven promovidos o limitados.

- **Adaptabilidad**. Hace referencia a un proceso general de cambio estructural en un sistema, en respuesta a perturbaciones externas. Es la capacidad de los actores de un sistema socio-ecológico de influenciar y gestionar la resiliencia del sistema (Walker et al., 2004).

- **Resiliencia** (*Resilience*). El concepto de resiliencia, introducido por primera vez en la literatura por C.S. Holling (1973), se refiere a una propiedad intrínseca de los SESs que viene dada por el complejo que crean sus componentes ecológicos y sociales, y que confiere a estos sistemas la capacidad para absorber las perturbaciones y cambios que le afectan y persistir, evitando tener que introducir cambios cualitativos en la estructura del sistema. Trabajos posteriores han aportado matices nuevos a este concepto. Walker et al. (2004), por ejemplo, definen la *resilience* como la capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y reorganizarse en un escenario de cambio, de manera que el sistema mantenga su misma función y estructura, así como sus relaciones de retroalimentación.

- **Robustez** (*Robustness*). Proveniente del campo de la ingeniería, el concepto de robustez aplicado a los sistemas socio-ecológicos (SESs) hace referencia a las propiedades estructurales de un sistema que le permite soportar la influencia de perturbaciones diversas sin alterar su estructura y dinámicas internas (Carlson y Doyle, 2002; Wagner, 2005; Anderies et al., 2004).

- **Vulnerabilidad**. Se refiere a aquella situación en la que los cambios marginales, es decir, los que facilitan la robustez y la resiliencia del sistema, no son suficientes para que el sistema pueda permanecer sin introducir cambios estructurales en el mismo. En esta situación, es necesario un proceso de adaptación para evitar la desaparición del sistema (Turner et al., 2003).

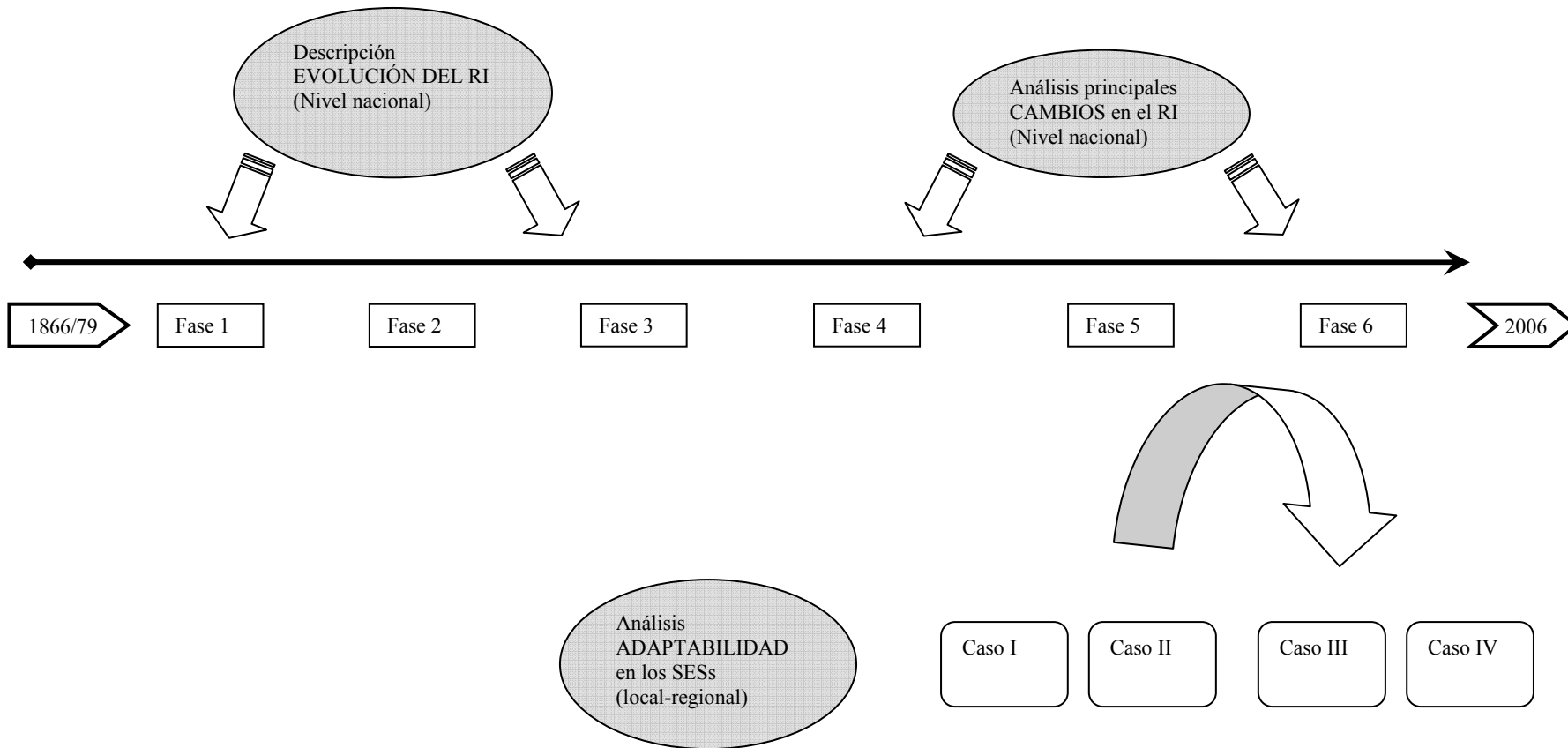
### **4.3 El análisis histórico y empírico: De la evolución del régimen institucional en España a los sistemas socio-ecológicos locales y regionales**

Los cambios en los regímenes de uso y gestión de recursos de propiedad común como el agua se enmarcan dentro de procesos históricos complejos en el ámbito político, social y económico cuyas dinámicas globales tienen efectos a diferentes niveles institucionales e implican a diversos actores individuales y colectivos.

La primera parte del trabajo empírico, dedicada al recorrido histórico por los principales desarrollos del régimen institucional tiene un horizonte temporal más largo (del orden de un siglo) y persigue los siguientes objetivos: (1) identificar los principales usos del agua y rivalidades entre éstos, (2) reconocer los principales problemas en relación al uso de los recursos hídricos (respecto a la calidad o disponibilidad de los recursos) y aquellas que se han identificado como sus principales causas, (3) reconstruir las respuestas tanto desde el punto de vista regulativo (estructura de distribución de los derechos sobre el recurso) como las políticas públicas que se han dado a estos problemas, (4) identificar los principales agentes de cambio y aquellos acontecimientos que han supuesto un punto de inflexión en la evolución del régimen hídrico.

Como hemos señalado anteriormente, la evolución del régimen institucional incluye las dinámicas que ocurren a diferentes niveles (supranacional, nacional, regional, local). Para estudiar las dinámicas de cambio de los SESs a nivel local hemos optado por utilizar una metodología basada en una aproximación histórica que se centra en el estudio de cuatro sistemas socio-ecológicos situados en distintas cuencas hidrográficas.

En la página siguiente se presenta un esquema del diseño metodológico desarrollado para el trabajo empírico (Figura 4.1.).



## **a) El análisis histórico**

El foco de atención en la descripción de la evolución del régimen institucional son los cambios en los componentes del régimen a nivel nacional. Se trata de un trabajo descriptivo, de periodización y análisis, que consta de dos partes:

- ✓ Una descripción de las principales transformaciones en los diferentes componentes del régimen institucional (derechos de uso y propiedad, políticas públicas, aspectos culturales) de manera cronológica, identificando las principales fases de transición dentro del periodo de estudio comprendido entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX (1898-2006).
- ✓ Un análisis de los principales cambios que se derivan de la evolución del régimen hídrico.

La realización de este repaso histórico se basa en la recopilación y análisis de diferentes tipos de documentación: (1) Textos y documentos jurídicos y legislativos (leyes, resoluciones jurídicas, sentencias); (2) Documentos y publicaciones de diferentes organismos de la Administración (Ministerio de Medio Ambiente, Confederaciones Hidrográficas, ayuntamientos); (3) Publicaciones sobre la materia (Artículos de investigación, libros, ponencias).

El modelo teórico utilizado para realizar la descripción y el análisis histórico del régimen hídrico español está basado en gran medida en los trabajos que han desarrollado el marco conceptual de los regímenes institucionales (Kissling-Naef y Varone, 2000; Knoepfel, Kissling-Naef y Varone, 2001; Varone, 2001), aplicado y desarrollado posteriormente en el proyecto de investigación Euwareness (*European Water Regimes and the Notion of a Sustainable Status*) EVK1-CT-1999-0038, para el caso de los regímenes hídricos a nivel europeo (Bressers y Kuks, 2004; Kissling-Naef y Kuks, 2004).

## **b) Los casos empíricos**

El estudio de los SESs a nivel local se ha realizado también desde una perspectiva histórica. La respuesta a los cambios no es inmediata sino que responde a procesos que

tienen lugar a medio-largo plazo y que requieren que se tenga en cuenta toda la evolución pasada del sistema en relación al uso de los recursos de propiedad común. En este sentido, los estudios históricos constituyen una rica fuente de información que permite dibujar todo el recorrido que ha realizado el sistema, y que es especialmente útil para generar y contrastar hipótesis (Feeny, 1992).

Cada uno de los procesos que ocurren a estos niveles inferiores (local, regional) es único y, por consiguiente, cada SES sigue una evolución diferente. En este sentido, la selección de los casos empíricos implica un compromiso por parte del investigador. Mientras que un solo caso de estudio no reflejaría la variedad de situaciones reales existente, introducir un número de casos muy elevado para asegurar la representatividad de la muestra tampoco sería viable ya que excedería el ámbito de una tesis doctoral. El compromiso que ha adquirido este trabajo ha optado por un diseño de investigación comparativo basado en el estudio en profundidad de cuatro casos dentro del ámbito geográfico español.

La realización de los estudios de caso de sistemas socio-ecológicos a nivel regional-local también ha tenido diferentes partes:

- i. La primera parte es descriptiva y se centra en la evolución reciente de los SESs y en las principales características de los componentes ecológicos y sociales del sistema. Esta parte sigue una lógica histórica (Bressers, Fuchs y Kuks, 2004) y ha trazado la evolución del SES desde principios del siglo XX hasta principios del siglo XXI, poniendo especial atención a las últimas décadas dentro de este periodo (1985-2006), cuando han podido identificarse mayor intensidad de cambios.

Como en el caso del régimen institucional a nivel nacional, la evolución de los SESs se ha llevado a cabo a partir de una recopilación de diferentes tipos de documentación: (1) Textos y documentos jurídicos y legislativos (leyes, resoluciones jurídicas, sentencias); (2) Documentos y publicaciones de diferentes organismos de la Administración (Ministerio de Medio Ambiente, Confederaciones Hidrográficas, ayuntamientos); (3) Publicaciones sobre la materia (Artículos de investigación, libros, ponencias).

- ii. La segunda se centra en el análisis de las respuestas de los SES a los cambios a partir de una exploración del rol de las variables propuestas en el modelo teórico que presenta el capítulo V.

· **Criterios de selección de los casos**

Los casos empíricos se han seleccionado atendiendo a los siguientes criterios:

- ✓ Reflejar la **diversidad de características naturales, geográficas y socio-económicas** relacionadas con la disponibilidad y el aprovechamiento de los recursos hídricos en España. Hemos incluido dos casos de aguas superficiales y dos de aguas subterráneas, localizados en cuatro cuencas hidrográficas distintas dentro del ámbito geográfico español. Los casos seleccionados también presentan un rasgo en común: Se trata de casos donde la disponibilidad de recursos ha sido, tradicionalmente, un factor limitante.
- ✓ Existencia de **rivalidad** entre los principales usos (homogéneos o heterogéneos) del agua.
- ✓ Coexistencia de **propiedad pública y privada** de los recursos hídricos (al menos en algunas fases de la evolución del régimen institucional de uso y gestión del recurso).
- ✓ Se trata de SESs que han experimentado cambios profundos en las últimas décadas
- ✓ Existencia de cierta **variabilidad de respuestas** de los SES al cambio. Hemos incluido, por un lado, casos en los que hemos detectado la presencia de, al menos, intentos de desarrollar mecanismos o estrategias de adaptación. Es decir, casos en los que los componentes sociales del SES han respondido de forma proactiva al cambio, desarrollando adaptaciones que les han permitido mantener su estructura de funcionamiento frente a las perturbaciones (casos de la huerta de Mula y acuífero del Delta del Llobregat). Por el otro, hemos seleccionado ejemplos de SESs que, o bien no han mostrado resistencias a responder a los cambios (huerta de Valencia), o bien las iniciativas de respuesta llevadas a cabo no han sido efectivas (Acuífero de la Mancha Occidental), dando lugar o acelerando un proceso de progresiva degradación del SES.  
Este criterio responde a una voluntad de explorar como los casos se relacionan con el grupo de variables seleccionadas para el análisis. Las combinaciones de

variables influyen las inferencias que podemos extraer de las hipótesis de trabajo en relación a estas variables.

- ✓ **Relevancia** de los casos. Se trata de casos especialmente relevantes a nivel nacional. Son casos conocidos y ampliamente estudiados desde diferentes ópticas que, sin embargo, no incluyen los aspectos de adaptabilidad institucional.

Esta estrategia de elección de variación aleatoria también entraña un cierto riesgo o limitación. En ocasiones, aquellos casos que, a simple vista, pueden aparecer como casos con diferentes respuestas, en una observación más detallada pueden mostrar más bien lo contrario, y podemos encontrar que los intentos de responder a los cambios hayan sido sólo alteraciones simbólicas o superficiales.

La Tabla 4.1. Clasifica los casos empíricos en función del tipo de respuesta y del grado de adaptabilidad que presentan.

**TABLA 4.1. Clasificación de los casos empíricos.**

	<b>Tipo de respuesta</b>	
<b>Adaptabilidad</b>	<i>Proactiva</i>	<i>Reactiva</i>
+	ADLL (Acuífero Delta del Llobregat)	MULA (Regadío tradicional de Mula)
-		A23 (acuífero de la Mancha Occidental)  VALENCIA (Huerta de Valencia)

*Fuente: Elaboración propia*

Los estudios de casos se han realizado en retrospectiva, es decir cuando los mayores cambios en el sistema ya habían ocurrido. Este enfoque presenta también sus limitaciones. Como señala Feeny (1992), existe la posibilidad que los datos históricos disponibles (aunque no sea en un periodo muy lejano en el tiempo), no coincidan con las informaciones que el investigador esperaba obtener, según su diseño de investigación, para analizar las variables seleccionadas. Esta limitación en la capacidad de elección del tipo de informaciones que se recogen en el trabajo de campo ha



motivado que, en la mayoría de los casos, hayamos trabajado básicamente sobre las informaciones que hemos encontrado disponibles en archivos históricos o publicaciones, y las que hemos recogido a partir de las experiencias directas de los principales implicados en cada caso.

El periodo de estudio para los casos empíricos, aunque también aporta una retrospectiva de la evolución del caso, se ha concentrado en las tres últimas décadas (1985-2006). A partir de un estudio por separado de la evolución reciente de cada caso, se ha realizado un trabajo comparativo para explorar las capacidades adaptativas de cada caso y explorar posibles tipologías de respuestas, poniendo atención a las similitudes y diferencias entre los casos para identificar si existen ciertas regularidades en los casos, y cuáles son los elementos singulares o excepcionales de cada contexto.

· **Trabajo de campo. Series de entrevistas en profundidad**

El trabajo de campo se ha realizado en diferentes etapas. La elaboración del repaso histórico a la evolución del régimen hídrico español se ha enmarcado dentro del proyecto europeo de investigación EUWARENESS (*European Water Regimes and the Notion of a Sustainable Status*) EVK1-CT-1999-0038, integrado en el V Programa Marco de la DGXII (Costejà, 2002; Costejà et al., 2004)<sup>5</sup>.

En una fase posterior se complementó esta descripción del régimen hídrico con la dimensión socio-cultural, explorando los aspectos relacionados con la cultura del agua (Costejà, 2002; Tàbara et al., 2002).

Los estudios de casos también se han realizado en diferentes fases. El caso de la transformación del regadío tradicional del Mula se realizó también en el marco del proyecto europeo Euwareness durante el año 2001. El segundo estudio de caso realizado fue el del acuífero de la Mancha Occidental realizado en el marco del proyecto europeo de investigación HARMONICOP (*Harmonising Collaborative Planning*) EVK1-CT-2002-00120, dentro del V Programa marco de la Unión Europea para la Investigación y el Desarrollo<sup>6</sup>. La primera fase de este estudio de caso se realizó durante el último trimestre de 2004 y el primero de 2006. La segunda fase durante el primer trimestre de

lxxi—

<sup>5</sup> El trabajo de investigación del proyecto Euwareness, basado en una cooperación de dos años (2000-2002) entre institutos de investigación de seis países europeos, se dirigió a desarrollar una mejor comprensión de las dinámicas relacionales entre varios usos en conflicto de los recursos hídricos, los regímenes institucionales en el marco de los cuales se gestiona estos recursos, y las condiciones que generan cambios en el régimen hacia una mayor sostenibilidad.

<sup>6</sup> El objetivo del proyecto era generar información en relación a la participación pública en la gestión y el uso del agua a nivel de las cuencas hidrográficas

2006. El caso de la huerta de Valencia se realizó durante el segundo trimestre de 2006 y el del acuífero del Delta del Llobregat durante el primer semestre de 2007.

Como hemos apuntado anteriormente, para la realización de los casos de estudio, a parte del material de archivo y la documentación consultados para reconstruir la historia del caso, se realizaron una serie de entrevistas en profundidad semi-estructuradas a los principales actores implicados en cada uno de los casos. Se optó por elaborar un guión como apoyo a las entrevistas con una doble finalidad. De un lado, las preguntas incluidas en el guión se diseñaron para capturar la visión de los implicados sobre los aspectos más relevantes relacionados con la evolución reciente del SESs. Del otro, se pretendía dar la oportunidad a los entrevistados de ampliar sus respuestas, expresar cuestiones alternativas a las incluidas en el cuestionario o profundizar en otros temas relevantes que no hubieran sido anticipados en la fase de diseño del cuestionario.

Las entrevistas fueron realizadas por la autora a representantes de los principales actores implicados (miembros de las organizaciones de usuarios, representantes de la administración, organizaciones sociales, expertos) para recoger la variedad de posiciones preferencias e intereses que estaban en juego. En este sentido, todos los entrevistados habían participado o tenían intereses manifiestos en los procesos de transformación del SES.

El guión utilizado para las entrevista incluía una primera sección introductoria y diseñada para recoger las percepciones de los actores en relación a los principales problemas del SESs y sus posibles causas. La segunda, se interesaba, más específicamente, por los cambios recientes en la evolución del sistema. La tercera parte se centraba en los principales de los propios actores y su relación con los demás agentes implicados. Finalmente, la última parte se dedicó a explorar las visiones de los actores respecto al futuro del SES. Las preguntas incluidas en el guión de las entrevistas se modificaron ligeramente para adaptarlo a las características de cada SES. Para los dos primeros casos por orden cronológico (huerta de Mula y Acuífero de la Mancha Occidental) se realizó una segunda ronda de entrevistas para actualizar el caso, aportar nuevos datos sobre los acontecimientos más recientes en la evolución del SESs o investigar con mayor detalle algunos aspectos del casos sobre los cuales no había sido posible obtener suficiente información en la primera serie de entrevistas. La mayoría de los entrevistados fueron consultados en ambas rondas, aunque durante la segunda fase también se amplió la consulta a nuevos actores.

En dos de los casos (huerta de Mula y acuífero de la Mancha Occidental-A23) también se ha contado con información procedente de las visiones de una muestra de los miembros de las comunidades de regantes. En el caso de Mula se realizó un cuestionario a una muestra de veinte regantes, miembros de la comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva, en el que se preguntaba por diferentes aspectos relacionados con la gestión de los recursos disponibles, la información y grado de participación de los agricultores, o el marco institucional (derechos de uso) que gobierna la Comunidad. Para el caso del Acuífero de la Mancha Occidental esta parte se ha basado en el estudio realizado por Hernández-Mora y López-Gunn (2000) a partir de una serie de entrevistas individuales con líderes de Comunidades de Usuarios del acuífero de la Mancha Occidental y entrevistas de grupo con agricultores pertenecientes a algunas comunidades de usuarios de las zonas de estudio. A efectos de este trabajo hemos utilizado las informaciones de este estudio referentes a las cuestiones incluidas en el guión de las entrevistas descrito anteriormente.

**TABLA 4.2. Grupos de entrevistados en la elaboración de los casos de estudio**

	Mula	Valencia	A23	ADLL
<b>Representantes CUAS</b>	✓ (Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes)	✓ (Síndicos de las acequias)	✓ (Presidente CGUA23)	✓ (Junta de Gobierno de la CUADLL)
<b>Miembros CUAS</b>	✓	×	~	×
<b>Administración</b>	✓ Nacional Regional Local	✓ Nacional Regional Local	✓ Nacional Regional Local	✓ Regional Local
<b>ONGs</b>	✓ Local Regional	✓ Local Regional	✓ Local Regional Nacional	×
<b>Expertos</b>	✓	✓	✓	✓

*Fuente: Elaboración propia*

Una de las principales ventajas de la utilización de este método cualitativo es que permite al entrevistador lograr un conocimiento extensivo e intensivo de los casos que va más allá de los aspectos descriptivos. En este sentido, las entrevistas resultaron muy útiles para recoger las visiones y experiencias de los principales implicados en los procesos de cambio del SES, sus preocupaciones presentes o las incertidumbres que plantean los retos de futuro que afronta el SES.

Este conocimiento profundo derivado de la consulta de todo tipo de material publicado y/o disponible en la red, y de las entrevistas, ha facilitado la comparación y el diálogo posterior que se establece entre los casos.

#### **4.4 Recogida y tratamiento de datos**

Las informaciones recogidas a través de las series de entrevistas realizadas a usuarios, representantes de la Administración (técnicos y políticos), expertos y organizaciones no gubernamentales han sido la base para la última fase del trabajo empírico: el análisis transversal del efecto de las variables estudiadas en los cuatro casos empíricos. Los

casos se han analizado transversalmente utilizando la matriz formada por las variables propuestas en el modelo teórico (ver Capítulo VIII) con la intención de extraer las principales conclusiones que pueden derivarse de estas variables y de las relaciones entre ellas. A partir de este análisis cruzado se ha propuesto una primera tipología de respuestas de los SESs estudiados.

El diseño metodológico que subyace al análisis de los casos de estudio se fundamenta en el modelo teórico que se presenta en el capítulo X. Este modelo identifica los principales componentes de los SESs, las variables a estudiar y aquellos aspectos más relevantes de cada variable en la que se centrará el análisis de los datos recogidos. El material obtenido de los casos de estudio se ha utilizado para testar la validez de las hipótesis. También se han usado los casos para generar hipótesis sobre las combinaciones de variables que juegan un papel más destacado en las respuestas de los SESs (capítulo V).

La intención de esta parte central del análisis que presenta este trabajo ha sido establecer un diálogo entre los casos reales y las variables seleccionadas. Este diálogo se ha reforzado posteriormente con el cara a cara entre el material empírico y teórico que se presenta en el capítulo de conclusiones (ver capítulo X).

## **4.5 Aproximaciones teóricas**

Los trabajos que han desarrollado el marco conceptual de los regímenes institucionales (RI) (Kissling-Naef y Varone, 2000; Knoepfel, Kissling-Naef y Varone, 2001; Varone, 2001) utilizaron un enfoque esencialmente estático. Estudios posteriores derivados de los anteriores han desarrollado el estudio de las dinámicas de los RI (Kissling-Naef y Kuks, 2004; Bressers y Kuks, 2004; Narath, 2002)

En los estudios disponibles en relación a los cuatro casos empíricos que incluye este trabajo también predomina una perspectiva estática de corte descriptivo. Muchos de ellos desde una perspectiva legal (Mascarell et al., 2002; Moreu Ballonga, 1996 ), geográfica o histórica (Borrull y Vilanova, 1831; Héllin, R.,1980; Villanueva Larraya, 1991; Pérez Picazo, M.T y Lemeunier, G., 1990; Guinot y Selma, 2005; Rico Amorós, 1998) o hidrogeológica (MOPTMA, 1995; García Rodríguez, M. y J. Almagro Costa, 2004; Llamas, R et al., 2001).

Para conseguir los objetivos teóricos y empíricos que se plantea este trabajo hemos seleccionado aquellas teorías que permitieran ampliar la exploración de las

dinámicas de las instituciones que gobiernan los SES. Se trata de teorías que tiene su origen en disciplinas como la economía institucional, el análisis de políticas públicas y que son también próximas a la ecología o la gestión de recursos naturales. en concreto, y como se ha expuesto en el capítulo III, hemos seleccionado cuatro aproximaciones teóricas:

- Las teorías sobre recursos de propiedad común (*Common Pool Resource Theory*), desarrollada por autores como Elinor Ostrom o David Bromley (Ostrom, 1990; 2000, 2005) Bromley, 1992; Ostrom, Gardner y Walker, 1994);
- Las teorías sobre cambio institucional desde la economía institucional (*New Institutional Economics*) y la historia económica (North, 1990;1991; Williamson, 1985,2000; Greif, 2006)
- Las teorías sobre adaptabilidad de los sistemas ecológicos, bien desde el concepto de resiliencia (*resilience*) o el concepto de robustez (*robustness*).

Estas aproximaciones teóricas se han escogido por su claridad conceptual, su elevada coherencia interna y el alto grado de operacionalización de sus principales conceptos. Se trata de disciplinas teóricas que tienen puntos de discusión teórica próximos. El primero es un enfoque basado en el estudio de las reglas en juego y su evolución en el tiempo. El segundo, su interés no sólo por los componentes formales sino también informales y, finalmente, la integración que proponen de la dimensión política (redes de actores, objetivos e instrumentos de política) y socio-cultural (percepciones, valores).

Más allá de estos puntos de conexión, cada una de estas aproximaciones hace una aportación específica que conecta directamente con el objeto de este trabajo. Las teorías sobre la gestión de recursos de propiedad común y las teorías sobre *resilience* y *robustness* tienen mayor proximidad a las cuestiones ambientales. Las primeras, aportan un enfoque histórico al estudio de las instituciones en materia de recursos de propiedad común, mientras que las segundas, permiten la elaboración de hipótesis sobre las variables que intervienen en los procesos de respuesta de los componentes naturales y sociales al cambio. Las teorías sobre el cambio institucional, por su parte, dan una idea

general de cómo se desarrollan los procesos de cambio institucional, identifican los principales agentes de cambio, e introducen el papel que juegan las reglas informales.

Una vez presentados las herramientas de análisis, en los dos capítulos siguientes se irán construyendo el marco teórico y analítico que se utilizarán en el análisis de los procesos de respuesta al cambio en los cuatros sistemas socio-ecológicos basados en el uso de recursos hídricos.





## 5. MARCO ANALÍTICO (I). ADAPTABILIDAD INSTITUCIONAL EN LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS

*“Existe un techo al número de variables o de informaciones con las que podemos operar y que sabemos manejar operativamente”*

Norbert Wiener (1894-1964), Matemático norteamericano

### 5.1 Introducción

Los procesos dinámicos de respuesta al cambio moldean la relación entre los sistemas ecológicos y sociales, y son responsables, en último término, de la evolución de las instituciones en el tiempo.

El interés de los procesos de adaptación en los SESs subyace en el hecho que no se trata de procesos espontáneos ni gratuitos, sino más bien de procesos complejos, que implican una serie de costes de transacción y *trade-offs*, directamente relacionados con la particular combinación de normas que rigen los componentes sociales de los SESs, e influenciados por las alteraciones en su medio externo e interno. En este sentido, la capacidad adaptativa de los SES reside en los componentes sociales de los SES, es decir en el grupo de usuarios y las instituciones diseñadas por éstos para regular su funcionamiento como grupo y su interacción con los sistemas naturales.

Los siguientes apartados proponen un marco teórico para analizar los procesos de respuesta al cambio en los componentes sociales que gobiernan los sistemas socio-ecológicos. En primer término, se ofrece una visión general del desarrollo de los procesos adaptativos en los SESs. La siguiente sección se centra en los mecanismos que contribuyen a la estabilidad de las instituciones en el tiempo, los principales agentes de cambio, y las principales reacciones institucionales a las perturbaciones que inciden sobre el entorno en el que operan los SESs. A continuación, se discute sobre aquellos factores que influyen en la capacidad de las instituciones para adaptarse a estos cambios. En último término, se presentan las hipótesis de trabajo y se propone un análisis de combinaciones particulares de estos factores para explorar la variabilidad de respuestas institucionales que se observa en los casos reales.

## **5.2 Resiliencia y adaptabilidad. Procesos de adaptación en los Sistemas socio-ecológicos**

Los procesos de adaptación en los componentes sociales de los SESs (grupo de usuarios, instituciones) son complejos y costosos, deben superar las inercias de funcionamiento existentes y compensar los costes de transacción y, por ello, lo más frecuente es asistir a procesos de transformación graduales de los esquemas institucionales en los SESs.

Los componentes sociales de los SESs pueden desarrollar una cierta resiliencia a nivel operativo derivada de las propiedades estructurales del sistema y del propio desarrollo endógeno. El funcionamiento repetido en el tiempo de una particular configuración institucional lleva al grupo de usuarios a realizar, a menudo de forma no premeditada, ajustes marginales en sus decisiones cotidianas que permitan la reproducción del sistema en el tiempo y mantengan su nivel de compatibilidad con el contexto externo. Esta resiliencia a nivel operativo permite mantener el equilibrio dinámico del sistema sin superar su capacidad de respuesta. Por otro lado, hay cambios que inciden sobre el sistema que aparecen como fenómenos nuevos, no experimentados antes por el sistema, o cambios cuya intensidad supera los niveles conocidos por el SES. Este tipo de cambios puede ser el origen de procesos de adaptación más profunda en las instituciones que gobiernan el sistema. Por un lado, el efecto de dichos cambios puede tener un impacto negativo en el caso que no haya respuesta por parte del sistema (se ignoren los cambios o el sistema no tenga la capacidad para responder ante éstos) o cuando los intentos de encontrar soluciones resulten improductivos. En este caso, el sistema puede volverse más vulnerable, las instituciones existentes pueden desestabilizarse y empezar a sufrir un proceso de desgaste que, de mantenerse en el tiempo, llegue a mermar su efectividad como marco regulador del comportamiento individual y colectivo. No obstante, la respuesta de los usuarios a las perturbaciones puede tomar una dirección bien distinta si los cambios actúan estimulando un replanteamiento más profundo del marco institucional vigente y de sus patrones organizativos.

## **5.3 Resiliencia y adaptabilidad. Procesos de adaptación en los Sistemas socio-ecológicos**

Los componentes sociales de los SESs, especialmente las instituciones diseñadas por el grupo de usuarios (u otros actores vinculados al SES) para regular su interacción con los sistemas ecológicos no siempre responden de manera fluida o espontánea a las alteraciones en su entorno más próximo (Krasner, 1984). Es más frecuente que las instituciones se comporten como entidades dinámicas con una marcada tendencia a auto-reproducirse en condiciones estacionarias. En un contexto político, social y económico determinado, las instituciones y los patrones de comportamiento asociados a las normas que las componen crean un equilibrio dinámico que se mantendrá en la medida que este contexto se mantenga con mínimas alteraciones (Greif, 2006).

La naturaleza de las dinámicas institucionales ha sido comparada por algunos autores (Greif, 2003; North, 1990, 1994; Krasner, 1984) a un particular ‘ciclo de vida’ en el que se suceden periodos de estabilidad y de cambio. En ausencia de cambios importantes en el contexto socioeconómico y político en el que se encuentran, los marcos institucionales se encuentran en una situación de equilibrio dinámico sustentado por el complejo creado entre reglas formales e informales, y los diferentes mecanismos establecidos para asegurar el cumplimiento de las mismas.

Cuando su diseño incluye cierta flexibilidad, los componentes sociales de los SESs pueden desarrollar cierta capacidad para introducir cambios marginales en las instituciones existentes que permitan al sistema absorber perturbaciones menores manteniendo su estructura y funcionamiento intactos. Esta relativa estabilidad del equilibrio entre los componentes formales e informales puede verse alterada por el efecto de cambios más profundos en el contexto externo (cambios en los mercados, innovaciones tecnológicas, aprobación de leyes o reformas en el marco legal,...) o interno al sistema (cambios en las preferencias de los usuarios, cambios ideológicos, adopción de nuevos sistemas de gestión, casos de corrupción, entre otros). El efecto de estos cambios puede crear cierta tensión entre los patrones de comportamiento asociados a las normas vigentes y el nuevo escenario creado por los agentes de cambio, iniciando un proceso de erosión de las instituciones exigentes. No obstante, esta tensión también puede actuar poniendo en cuestión las normas establecidas y estimulando la capacidad adaptativa del sistema. Esta situación de tensión puede ofrecer oportunidades para la innovación y/o redefinición de las instituciones existentes que se aprovechen para aumentar el nivel de coherencia de éstas con el entorno y su eficacia de funcionamiento. Una vez absorbido el cambio, la tendencia del renovado marco

institucional será la de auto-reproducirse en el tiempo (Greif, 2003) y recuperar una cierta estabilidad. No obstante, la situación de cambio permanente que caracteriza el contexto en el que se encuentran inmersas las instituciones puede generar nuevas tensiones que desemboquen en nuevas redefiniciones del marco institucional.

La tendencia a la estabilidad de los componentes institucionales de los SESs puede atribuirse a dos tipos de factores. Por un lado, a la influencia que ejercen las instituciones heredadas del pasado, y por el otro, a los mecanismos que refuerzan las instituciones existentes. La ‘herencia institucional’ (formada por regulaciones, normas, tradiciones, costumbres) forma parte de las condiciones de partida y de las herramientas que podrán utilizar los miembros de una organización social a la hora de plantearse la selección de un nuevo marco institucional o para introducir modificaciones en las estructuras ya existentes. Ante una situación de variaciones contextuales permanentes, este bagaje institucional constituye la base a partir de la cual se añadirán futuras reformas e innovaciones y que permitirá, en definitiva, la evolución del sistema. Las instituciones heredadas del pasado y la evolución que éstas han seguido en el tiempo no determinan, pero sí influyen en gran medida, la dirección del cambio puesto que imponen limitaciones a las opciones (organizativas, tecnológicas, regulativas) que consideran los individuos para hacer frente a las situaciones de cambio (Levi, 1990). Por otro lado, el normal funcionamiento de las instituciones favorece la creación de estructuras y el desarrollo de mecanismos, que reproducen el *status quo*<sup>7</sup>, contribuyendo así a la estabilidad de las mismas. Entre estos mecanismos se encuentran:

- *El desarrollo de normas informales asociadas a las instituciones existentes.* La estabilidad global de un marco institucional determinado viene dada por las interacciones entre el complejo formado por reglas formales e informales. Las normas informales<sup>8</sup> (patrones de comportamiento, tradiciones, creencias y valores compartidos, normas sociales, códigos de conducta) aportan a esta combinación particular de normas, específica de cada contexto, una variedad adicional de herramientas que los miembros de un determinado grupo pueden utilizar para responder a un amplio espectro de situaciones.

lxxxii—

<sup>7</sup> Utilizaré el término *status quo* para referirme al marco institucional existente previo a cualquier proceso de cambio institucional.

<sup>8</sup> Se ha utilizado el término propuesto por Douglas C. North (1990). Otros autores han usado conceptos alternativos como ‘embeddedness’ (Granovetter, 1985; Williamson, 2000) o cultura (Powell and DiMaggio) para explicar el papel de las reglas informales en la permanencia de las instituciones en el tiempo.

- *Recurrir al bagaje institucional.* El funcionamiento repetido de las instituciones genera información y conocimiento que pasaran a formar parte del bagaje cognitivo colectivo que los individuos utilizaran a la hora de afrontar futuras alteraciones en el contexto institucional que regula las interacciones entre ellos. En este sentido, la experiencia adquirida a través de una particular combinación de limitaciones formales e informales contribuirá a reforzar la creencia que las mismas normas pueden ser útiles a la hora de afrontar situaciones similares en el futuro. En la medida que los individuos hayan identificado un patrón de comportamiento que proporciona los resultados esperados, ante un nuevo reto o dificultad, aquellas soluciones que fueron aplicadas con éxito se posicionan en las primeras posiciones de la lista de posibles soluciones a aplicar en condiciones similares.

- *Minimizar la incertidumbre.* Las instituciones existentes representan soluciones menos costosas, complejas o inciertas que otras posibles alternativas con las que todavía no se ha experimentado. Dada la incapacidad de los individuos de prever y controlar todas las situaciones que puedan suceder, una estrategia útil para reducir el nivel de incertidumbre ante una situación nueva puede consistir en imitar comportamientos o soluciones que se han mostrado efectivas en otros contextos (Alchian, 1965). Recuperar soluciones institucionales del pasado (en el mismo contexto, u otras aplicadas en contextos similares) contribuye a reducir la complejidad y la incertidumbre de las condiciones en las que operan los individuos, y a hacer las situaciones de cambio más manejables.

- *Rentabilizar las inversiones institucionales.* El diseño y puesta en funcionamiento de un determinado marco institucional supone una inversión de recursos que difícilmente serán recuperables. Como se ha mencionado en líneas anteriores, el funcionamiento repetido de las instituciones facilita la creación de mecanismos para agregar e intercambiar información, coordinar actividades y comportamientos, y forjar creencias y valores compartidos entre los miembros de un mismo grupo. En ocasiones, responder a una situación de cambio puede requerir de una sustitución o modificación de estos mecanismos, algo que no podrá hacerse sin incurrir en ciertos costes. Cualquier reforma en el marco institucional existente implica una sustitución de parte del conocimiento

adquirido, y hace necesario reiniciar el proceso de diseño institucional para establecer de nuevos patrones de comportamiento (Greif, 2006).

- *Defender los intereses creados.* Dentro de un marco institucional establecido, la actividad de los individuos se dirigirá a asegurar que el funcionamiento y la evolución de las instituciones reproduce los esquemas y patrones de actividad que ofrezcan los resultados deseados. En este sentido, aquellos individuos con cierto poder para influenciar los procesos de decisión, y cuyos intereses se ven promovidos por las instituciones vigentes, tenderán a dirigir sus acciones a asegurar el mantenimiento de las reglas en juego.

No obstante, y aunque las estructuras regulativas que conforman el bagaje institucional influyen en gran medida el desarrollo institucional, el efecto de los factores de cambio, tanto externos como internos, puede alterar la tendencia natural de las instituciones a reproducirse en el tiempo y ejercer una influencia determinante en la dirección que tome dicha evolución.

## **5.4 La naturaleza de las perturbaciones: agentes de cambio internos y externos**

Existe una gran variabilidad en el medio externo e interno en el que operan los componentes sociales de los SES. Los cambios externos al sistema, normalmente responden a alteraciones significativas en el contexto físico, económico, político y social. Por un lado, cambios en las condiciones físicas tales como episodios climáticos extremos, desastres naturales, alteraciones en la calidad y/o disponibilidad de ciertos recursos naturales u otros procesos de degradación de éstos, pueden alterar substancialmente las condiciones del equilibrio dinámico de los ecosistemas en los que se sustenta una determinada organización social, afectando así a la disponibilidad del recurso o el ritmo de regeneración del mismo. A nivel económico, los cambios pueden ser promovidos a través del mercado (cambios en el valor relativo, disponibilidad, y/o precios de los factores de producción, cambios en el precio de los bienes y servicios producidos por el sistema, cambios en el coste de la información, cambios en las relaciones de competencia, producción de externalidades) o bien a través de la introducción de innovaciones tecnológicas o de cambios en el acceso a las mismas. Estos factores pueden desequilibrar la relación entre los usuarios y el recurso natural y

alterar la cantidad de bienes y servicios producidos por el recurso, el ritmo y las condiciones de apropiación del recurso, el capital físico utilizado, o el ritmo de regeneración del mismo, así como la relación de dependencia entre usuarios y recurso. Los contextos político y social también son testigos de remodelaciones frecuentes que afectan al desarrollo institucional. En el ámbito político, los cambios pueden estar asociados a las reformas del marco legislativo (aprobación de nuevas regulaciones a nivel nacional o internacional, reforma de las leyes vigentes, sentencias judiciales), o bien afectar en mayor medida a la arena política cuando se trata de cambios en los procesos de toma de decisiones, alteraciones en los esquemas tradicionales de distribución del poder, entrada de nuevos actores que desestabilicen las redes existentes u otras modificaciones de las reglas del juego político. Finalmente, a nivel social, pueden desencadenarse cambios debidos a la aparición o consolidación de nuevos movimientos sociales, u otro tipo de cambios culturales.

Paralelamente a los cambios en el medio ambiente externo, los individuos y grupos sociales también reaccionan a nivel interno a las limitaciones impuestas por el marco institucional a través de una continua interpretación de las reglas, normas y patrones de actividad que lo conforman (Salvador, 2000) para adaptar mejor este marco a sus intereses y preferencias. La adaptabilidad institucional al cambio también está influenciada por la capacidad de los individuos de innovar, desviándose de lo establecido en el pasado, y de imaginarse operando en contextos institucionales distintos que produzcan resultados más acorde con sus nuevas interpretaciones de la realidad y sus expectativas de futuro. Las principales alteraciones a nivel interno están relacionadas, a menudo, con cambios en los intereses y preferencias de los individuos y pueden desencadenarse a partir de distintos tipos de procesos. El aprendizaje y la adquisición de nuevos conocimientos y capacidades que abran nuevas posibilidades de acción, o los esfuerzos por reproducir esquemas institucionales y organizativos que hayan resultado exitosos en otros contextos son un ejemplo de este tipo de procesos. Sin embargo, y aunque el aprendizaje ya sea a través de la innovación o de la reproducción de experiencias conocidas, sea uno de los principales motores de cambio, los fallos en la transmisión de conocimiento también son origen de alteraciones en el ambiente interno en la medida que pueden llegar a desestabilizar los principios y valores en los que se basa el funcionamiento interno del sistema (Ostrom, 2005). Estos cambios internos no sólo afectan a las relaciones entre los usuarios, también a la relación de éstos con el marco institucional, y con el contexto político y socio-económico.

**Tabla 5.1. Cambios internos y externos que pueden afectar a los SESs**

Cambios EXTERNOS	Cambios INTERNOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condiciones FÍSICAS</li> <li>- Episodios climáticos recurrentes (ej. sequías)</li> <li>-Desastres naturales</li> <li>-Alteraciones en la calidad de los recursos naturales (ej. contaminación)</li> <li>- procesos de degradación del recurso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cambios en los intereses y preferencias individuales y de grupo</li> <li>▪ Adquisición de nuevos conocimientos y habilidades</li> <li>▪ Cambios ideológicos</li> <li>▪ Cambios organizativos</li> <li>▪ Fallos en la transmisión de conocimiento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contexto ECONÓMICO, POLÍTICO Y SOCIAL</li> <li>- <u>Económico</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en los mercados</li> <li>- Innovaciones tecnológicas</li> </ul> </li> <li>- <u>Político</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reformas del marco legislativo</li> <li>- Alteraciones en la distribución tradicional de poderes</li> <li>- Cambios en los procesos de toma de decisiones</li> </ul> </li> <li>- <u>Social</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimientos sociales</li> <li>- Cambios ideológicos</li> </ul> </li> </ul>	

*Fuente: Elaboración propia*

En la práctica, ambas fuentes de cambio, internas y externas, juegan un papel destacado y, como sugiere North (1990), lejos de ser excluyentes, en la mayoría de los casos, los acontecimientos que promueven un proceso de adaptación institucional están influenciados por la acción combinada de factores de cambio interno y externo.

## **5.5 Las respuestas de los sistemas socio-ecológicos al cambio**

### **a) Erosión institucional y vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos**

Como apuntábamos en el apartado anterior, un nivel de intensidad de cambio que se percibe tolerable en un principio, puede acabar convirtiéndose en una presión ingestionable para los usuarios del recurso y sus instituciones, y provocar el colapso del sistema natural o derivar en una progresiva erosión de los marcos institucionales



vigentes. Los efectos de los cambios apuntados en el apartado anterior inciden sobre el contexto económico y socio-político en el que se enmarcan los SESs, así como el funcionamiento interno del grupo de usuarios y su relación con el sistema natural. En el primer caso, la aparición de nuevos mercados, de nuevas oportunidades laborales, o la creación de nuevas arenas de intercambio, entre otros, pueden disminuir el nivel de dependencia de los usuarios sobre los recursos de propiedad común. La erosión de las instituciones existentes también puede deberse a la apertura de nuevas oportunidades económicas (Anderies et al., 2004; Baker, 2003). Por otro lado, la interferencia de actores (externos) con capacidad para acumular poder y ejercer presión sobre el grupo o bien la existencia de esquemas relacionales jerárquicos desde niveles superiores de gobierno (Acheson, 2006) puede suponer un obstáculo al desarrollo de las instituciones a nivel local. La existencia de asimetrías en el intercambio de información entre los distintos agentes implicados puede tener un efecto similar. Por otro lado, las alteraciones en el flujo de información a través de la red de actores implicados pueden responder a una falta de información sobre las acciones y estrategias de otros actores, a una distribución sesgada de la información, o bien a la omisión o manipulación de datos relevantes sobre el estado del recurso o sobre el efecto de las acciones de los sistemas humanos sobre éstos.

A nivel interno de un grupo de actores vinculados al SES, el efecto de los cambios puede generar una tensión creciente entre los resultados que ofrece el marco institucional y las condiciones del contexto socioeconómico y político en el que se encuentran. Estas inconsistencias entre las reglas operativas y las expectativas de los individuos pueden manifestarse de distintas formas. El grupo de usuarios, por ejemplo, puede percibir que las instituciones existentes no cumplen con las expectativas e intereses (individuales o colectivos) o no resuelven los problemas particulares del grupo. Las tensiones pueden deberse también a un incremento por encima de los niveles asumibles por el grupo de los costes o de los riesgos asociados al mantenimiento de las instituciones presentes. En ocasiones, la aplicación de las reglas en juego puede generar asimetrías en la distribución de costes y beneficios entre los miembros del grupo, o bien generar fricciones con las directrices establecidas desde estructuras de poder externas al sistema. También a nivel interno, las innovaciones ideológicas que propongan nuevas maneras de evaluar la realidad y organizar la acción pueden entrar en conflicto con las existentes hasta el momento. En otros casos, el mantenimiento de las normas existentes

puede amenazar la sostenibilidad de recursos naturales clave para la actividad productiva del grupo de usuarios.

El efecto combinado de estos factores puede actuar desestabilizando o dejando obsoletas ciertas prácticas y creencias compartidas, poniendo en peligro la compatibilidad del sistema con su entorno, y reduciendo los recursos de que disponen los individuos para responder a las presiones que recibe el sistema.

## **b) Resiliencia y adaptación**

En apartados anteriores se ha apuntado que la resiliencia de los componentes sociales de los SESs puede manifestarse bajo la forma de cambios marginales en las reglas a nivel operativo para actualizar sus contenidos a las condiciones cambiantes del contexto interno y externo. Como sugiere North (1994), este tipo de respuestas pueden ser adoptadas de un modo casi inconsciente en la medida en que los individuos reformulan sus estrategias y experimentan con patrones de comportamiento alternativos. A parte de estas respuestas de tipo marginal, la respuesta institucional también puede materializarse en la búsqueda de nuevas estrategias y reglas del juego que supongan una reforma más profunda de las instituciones en los niveles operativo y de decisión colectiva. Los cambios en el contexto económico, político, social y económico (cambios externos) pueden llevar a un cambio sustancial en las instituciones formales (por ejemplo un cambio en la legislación vigente), estableciendo nuevas reglas y mecanismos de cumplimiento que mejoren la efectividad de las reglas en uso. A nivel interno también puede producirse una renegociación de las instituciones existentes, ya sea a través de un cambio en las reglas formales o bien a través del desarrollo de mecanismos informales. Aquéllos actores que se sientan insatisfechos con los resultados que genera el marco institucional pueden ejercer presión o emprender acciones para alterarlo en beneficio de sus intereses y preferencias. Estos procesos de adaptación institucional pueden tener lugar dentro del marco establecido por las instituciones de un mismo nivel, o bien requerir una reestructuración de niveles superiores de la estructura institucional.

La naturaleza variable del contexto en el que se diseñan y desarrollan las instituciones hace que la sostenibilidad los SESs esté influenciada en gran medida por la adaptabilidad y resiliencia de sus componentes sociales, es decir, por la capacidad de respuesta institucional a las alteraciones en las condiciones internas y externas. Esta

cuestión ha despertado un interés creciente en la literatura por explorar aquellos factores que, en los SESs organizados a diferentes escalas naturales y niveles de gobierno, influyen positivamente en la capacidad de estos SESs de persistir a largo plazo (Janssen et al., 2007).

### **c) Factores de adaptación en los sistemas socio-ecológicos**

Diferentes campos de estudio de desarrollo reciente están dedicando sus esfuerzos a la identificación de regularidades en las respuestas de los sistemas socio-ecológicos a perturbaciones de distinta índole. Entre éstos, se utilizan como referencia para este trabajo, por un lado, algunos de los estudios pioneros sobre los regímenes de uso y gestión de recursos de propiedad común (Ostrom, 1990; Bromley, 1992; Baland and Platteau, 1996; Agrawal, 2003), por otro, las corrientes más recientes que se interesan por la resiliencia (*resilience*) y la robustez (*robustness*) de los sistemas socio-ecológicos (Anderies et al., 2004; Janssen, 2006; Janssen et al., 2007), así como aquellos interesados por las dinámicas de los regímenes institucionales de uso y gestión de recursos naturales (Bressers y Kuks, 2004; Costejà et al, 2004; Kissling\_Näf y kuks, 2004). Los factores propuestos por estos trabajos pueden agruparse en tres categorías de variables. En primer lugar, aquellos factores que hacen referencia a la relación entre los usuarios y el recurso natural, en segundo lugar, los que afectan a la relación entre el grupo de usuarios y las instituciones que éstos han creado para mediar su interacción con el sistema natural, y en tercer lugar, aquellos que regulan las interacciones entre los componentes sociales del sistema socio-ecológico y el contexto político, social y económico que les rodea. La Tabla 5.2. ofrece una síntesis de los principales factores.

**Tabla 5.2. Factores que favorecen la capacidad de adaptación institucional**

**(1) Relación entre el grupo de usuarios y el recurso natural**

- Percepción del problema (Bressers et al., 2004; Costejà, 2004)
- Expectativas de beneficios colectivos potenciales (Costejà, 2004)
- Homogeneidad de preferencias e intereses (Baland and Platteau, 1996)
- Elevado nivel de dependencia sobre el recurso (Wade, 1988; Janssen et al., 2007)
- Distribución equitativa de los beneficios (Baland and Platteau, 1996)
- Cambio gradual en los niveles de demanda de los usuarios (Agrawal, 2003)
- Límites bien definidos del recurso y de los derechos de uso y propiedad sobre el mismo

(Wade, 1988; Ostrom, 1990)

**(2) Relación entre los usuarios y las instituciones**

- Liderazgo (a nivel local o superior) (Baland and Platteau, 1996)
- Información sobre el estado del recurso (Anderies et al., 2004)
- Flexibilidad del marco institucional (Ostrom, 1990; Costejà, 2004)
- Creación de un espacio de interacción compartido (Bressers et al., 2004)

**(3) Relación entre los usuarios y el marco institucional con el contexto político**

Mercado

- Bajo nivel de articulación con mercados externos (Agrawal, 2003)

Estado

- Grado de autonomía y recursos (Anderies et al., 2004)
- Bajo nivel de interferencia de niveles superiores de gobierno (Wade, 1988; Ostrom, 1991)
- Capacidad de influencia (Bressers et al., 2004; Costejà, 2004)
- Asistencia externa (Baland and Platteau, 1996)
- Soporte institucional a niveles superiores (Ostrom, 1990; Baland and Platteau, 1996;

Anderies et al., 2004)

Tecnología

- Medios tecnológicos disponibles (Costejà, 2004)

Fuente: Elaboración propia

Dentro del primer grupo de variables se incluyen aquellas que hacen referencia a la relación entre el grupo de usuarios y el recurso natural. Varios de los estudios señalados apuntan que un grupo de usuarios entre los que se generalice la percepción de la existencia de un problema en la sostenibilidad del sistema (Bressers et al., 2004; Costejà, 2004), y que compartan un mismo horizonte temporal en relación a su uso y aprovechamiento, encontrará más motivaciones para emprender acciones destinadas a asegurar el mantenimiento futuro de éste ante las adversidades. El grado de dependencia del recurso también ha sido introducido por algunos autores como un factor relevante en el uso sostenible de los regímenes de uso y propiedad de los recursos naturales (Wade, 1988) y los estudios más pioneros sobre la resiliencia (*resilience*) y la robustez (*robustness*) de los sistemas socio-ecológicos (Janssen et al 2003, Janssen et al, 2007). También en este sentido, el grado de homogeneidad de las preferencias e intereses de sus miembros (valores, creencias y objetivos compartidos), así como sus expectativas de obtener beneficios colectivos de un cambio en el marco institucional, se proponen como condiciones que favorecerían el planteamiento por parte del grupo de actores de llevar a cabo acciones conjuntas para responder a los cambios que experimenta el sistema.

Los aspectos relacionados con la interacción entre los usuarios y las instituciones, se refieren básicamente a la información que el grupo de usuarios recoja y en la forma como se distribuya e intercambie dentro del sistema y con actores externos al mismo. En este sentido, es especialmente clave la disponibilidad de información sobre el estado del recurso (Anderies et al, 2004; Folke et al, 2005) y su evolución en el tiempo, así como del nivel de coherencia entre las restricciones impuestas en el aprovechamiento del recurso por el marco institucional y el ritmo de regeneración del recurso. Otros estudios, más allá de la información sobre el recurso, han hecho hincapié en la necesidad de dotar al marco institucional de cierta estabilidad. El conocimiento que tengan los usuarios de la medida en que la estructura institucional vigente incorpora normas específicas sobre como modificar las reglas en uso (Ostrom 1991; Costejà, 2004) permite a los usuarios analizar el efecto de las reglas en uso sobre la distribución de los beneficios obtenidos y los niveles de demanda de los usuarios. La creación de espacios comunes para el diálogo y el intercambio de información entre los usuarios y demás actores implicados puede ser una estrategia eficaz para buscar soluciones a los problemas que sean ampliamente aceptadas (Bressers et. al, 2004). Otros autores señalan el papel relevante que puede tener la asunción de un papel de liderazgo por

parte de un actor a nivel local, o bien ejercido desde niveles de gobierno superiores, con capacidad para proponer soluciones alternativas para mejorar la situación del sistema y movilizar los recursos y el apoyo de actores a distintos niveles de gobierno (Baland y Platteau; Berkes et al, 2003; Costejà, 2004; Folke et al, 2005)

En la relación entre los usuarios y el marco institucional con el contexto político, económico y social, Agrawal (2003), en un estudio comparativo sobre tres trabajos distintos sobre la sostenibilidad en la gestión de recursos de propiedad común, identificaba tres componentes de este contexto externo: el Estado, es decir, los niveles superiores a nivel administrativo y de gobierno; el mercado; y la tecnología. En lo que respecta a los niveles superiores de gobierno, la medida en que los usuarios y el sistema en conjunto gocen de cierto nivel de autonomía y de recursos a disposición de los usuarios permitirá que éstos puedan invertir en un cambio o modificación de las reglas en juego. Por el contrario, un elevado nivel de interferencia desde niveles superiores de gobierno, o la presencia de actores dominantes pueden dificultar o, incluso, llegar a bloquear un intento de respuesta por parte del sistema. No obstante, un cierto grado de autonomía puede no ser suficiente para asegurar la continuidad del sistema o una respuesta efectiva por parte de éste. Baland y Platteau (1996) identificaban la ayuda externa por parte de niveles superiores de gobierno a través de la provisión de recursos (económicos, materiales, humanos) como uno de los factores que influenciaban directamente la supervivencia de los recursos de propiedad común, Bressers et al (2004), en cambio, señalan la importancia de la capacidad de influencia por parte del grupo de usuarios y sus instituciones para movilizar el apoyo de actores externos y sus recursos. Ostrom (1991) y Anderies et al (2004), por su parte, destacan el papel de instituciones a niveles más profundos de la estructura de gobierno que aporten recursos y mecanismos sancionadores adicionales como un factor que influencia la evolución de las instituciones que gobiernan el sistema. El funcionamiento de los mercados externos puede tener un impacto negativo sobre la adaptabilidad del sistema que, directa o indirectamente, introduzca cambios en las variables sobre las que descansaba la estabilidad del sistema hasta el momento. En este sentido, niveles bajos de integración del sistema con mercados externos, y un cierto control en la velocidad de articulación del sistema con éstos mercados puede contribuir a evitar que el propio SES se vea menoscabado por las presiones del mercado. Finalmente, el último de los factores relacionados con el contexto externo son los medios tecnológicos. Las nuevas

tecnologías al alcance de los usuarios de un determinado recurso pueden permitir al sistema responder forma más rápida y efectiva al cambio.

## **5.6 Hacia un marco analítico para estudiar la adaptabilidad en los componentes sociales de los sistemas socio-ecológicos**

Como se ha apuntado en la introducción, el objetivo de este trabajo es estudiar la capacidad de adaptación de los componentes sociales de los sistemas socio-ecológicos en el tiempo. Los sistemas socio-ecológicos que estudiamos son aquellos que están basados en la utilización en el tiempo de un recurso de propiedad común, en este caso las aguas superficiales y subterráneas, por parte de un grupo de usuarios que destinan estos recursos a usos diversos. Estos sistemas están formados por elementos del mundo natural, físico y social o humano (Janssen et al., 2003; Anderies et al., 2004; Janssen, M.A. 2006). Por un lado, el sistema natural (formado por un recurso de propiedad común y sus ecosistemas asociados) es la base sobre la que se sustentan los elementos físicos y humanos. Los componentes de origen antrópico incluyen el grupo de usuarios, el marco institucional establecido por éstos para regular su interacción con el sistema natural y el capital físico (tecnología, infraestructuras de regulación y distribución del recurso). A nivel externo los SESs mantiene también una estrecha relación con el contexto político, económico y social.

Originalmente, el uso y la apropiación de los bienes y servicios producidos por el recurso motiva la organización de un grupo de usuarios que, con el tiempo, desarrollan un sistema de reglas formales e informales que ofrecen un marco de regulación a las acciones de los usuarios respecto al recurso y organizan las interacciones entre éstos. La gestión del recurso no sólo se regula a través del capital institucional, en muchas ocasiones los usuarios también invierten en la creación de capital físico a través de la construcción de infraestructuras que permiten el almacenamiento y la distribución del recurso. Los usuarios obtienen bienes y servicios del recurso y las fluctuaciones del sistema natural afectan también el uso que los usuarios hacen de los sistemas biofísicos. La relación entre los usuarios (sistemas humanos) y los recursos también está mediada por el capital físico (infraestructuras de regulación y distribución), construidas por los usuarios directos o bien por otro grupo social encargado exclusivamente de la provisión y mantenimiento del mismo.

A nivel externo, los SESs no están aislados sino que son nudos en una red integrada por otros sistemas situados a niveles superiores e inferiores. Internamente, los cambios en los distintos componentes del sistema afectarán a la relación entre ellos y la evolución interna del sistema, mientras que las perturbaciones externas inciden sobre el recurso, los usuarios y el capital físico.

### **a) Una visión dinámica del funcionamiento de los sistemas socio-ecológicos**

En un contexto estacionario, en el que no se producen cambios importantes en los componentes del sistema ni en el contexto externo, el funcionamiento del sistema tenderá a reproducirse en el tiempo. El efecto acumulado del funcionamiento del sistema en el tiempo, junto con el efecto de perturbaciones diversas puede empezar a generar inconsistencias internas que debiliten las creencias y patrones de actividad establecidos. Ante estas disfuncionalidades, los individuos realizarán ajustes marginales en sus decisiones operativas, activando la resiliencia del sistema para mantener las características básicas del sistema y evitar que se altere su compatibilidad con el contexto externo. La figura 5.1 muestra como operan estos ajustes marginales del sistema.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, los agentes de cambio, tanto externos como internos, pueden incidir sobre cualquiera de los componentes del SES, alterando las relaciones entre ellos. Un incremento en la intensidad, el alcance o la persistencia de las perturbaciones pueden resultar en una diversidad de resultados no deseados o insatisfactorios (sobreexplotación del recurso, degradación del medio natural, pérdida de productividad, conflictos internos en el grupo de usuarios) que aumenten la vulnerabilidad del sistema por encima de los niveles asumibles por la resiliencia del sistema. Este tipo de consecuencias afectaran al desarrollo del sistema en el periodo temporal siguiente, puesto que producirán ciertos *feedbacks* en las relaciones entre los componentes del sistema. Las respuestas de los sistemas ecológicos a las perturbaciones vendrán determinadas por las propias dinámicas del sistema recurso y por las leyes biofísicas que regulen ese particular sistema natural (Young et al., 2006). En cuanto a los componentes sociales, podemos considerar diversos escenarios. Por un lado, el grupo de usuarios del recurso puede ignorar las alteraciones que sufre el sistema, caso en el que no habrá respuesta por parte de éste, aumentando las



probabilidades que se produzca un colapso o degradación del sistema natural y un desgaste o una progresiva erosión de las instituciones que regulan las interacciones entre los sistemas sociales y ecológicos. Por otro lado, los usuarios (y los demás actores vinculados al SES) pueden responder activamente a los cambios a través del diseño de mecanismos y la experimentación con nuevas estrategias que redefinan la estructura y el funcionamiento del SES para adaptarlo a las nuevas condiciones del entorno. Las respuestas que dé el sistema no sólo pueden ser de tipo reactivo, ya que los sistemas sociales tienen también la capacidad para anticiparse a los cambios en base a sus experiencias y expectativas sobre posibles alteraciones futuras en su entorno más próximo. El tipo de respuesta que dé el sistema a los cambios alterará los *outcomes* del sistema, produciendo nuevos resultados, que incidirán directamente sobre las interacciones entre los distintos componentes del sistema. La Figura 5.2 ofrece una visión de este escenario dinámico.

Figura 5.1. Resiliencia en los sistemas socio-ecológicos (SESs)

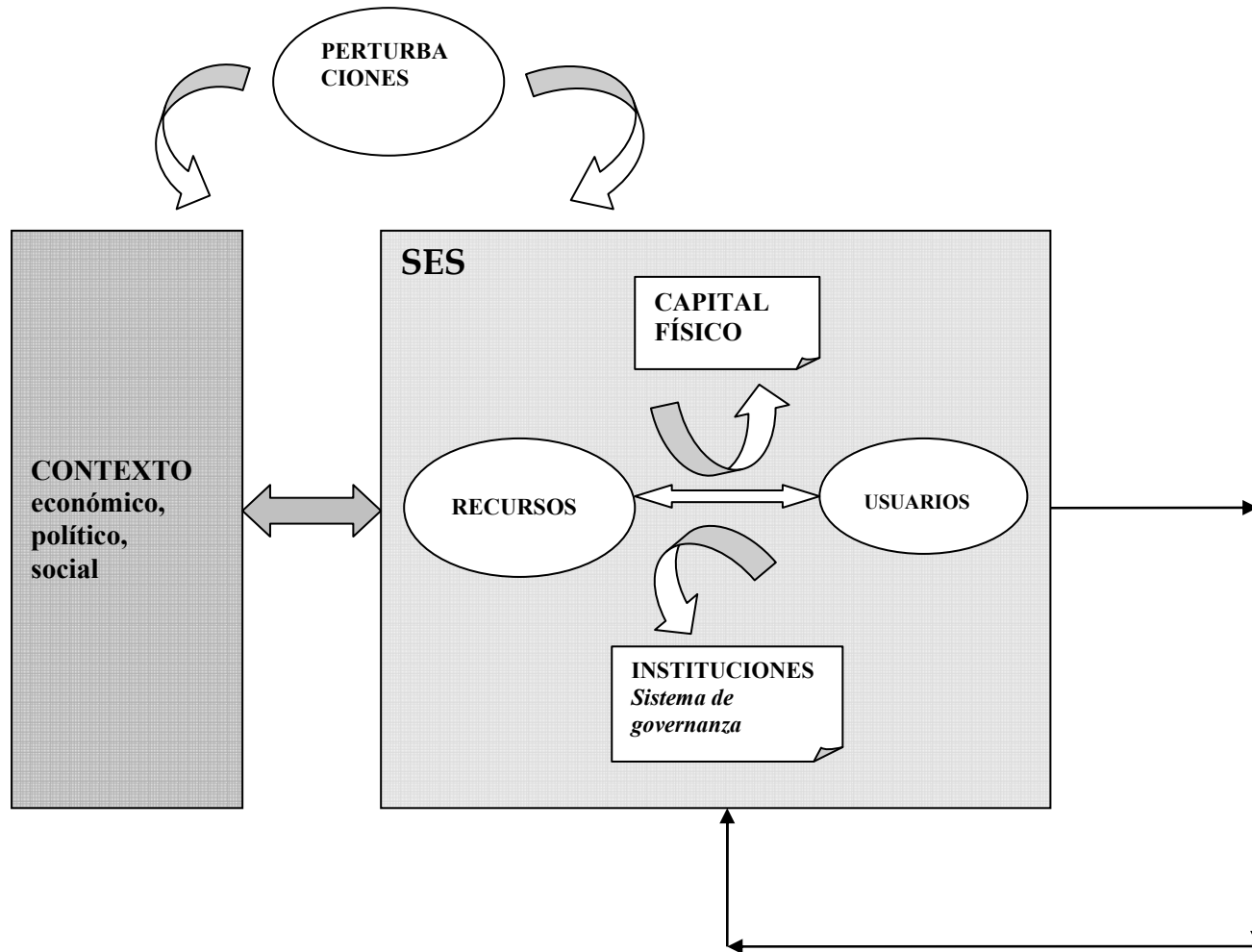
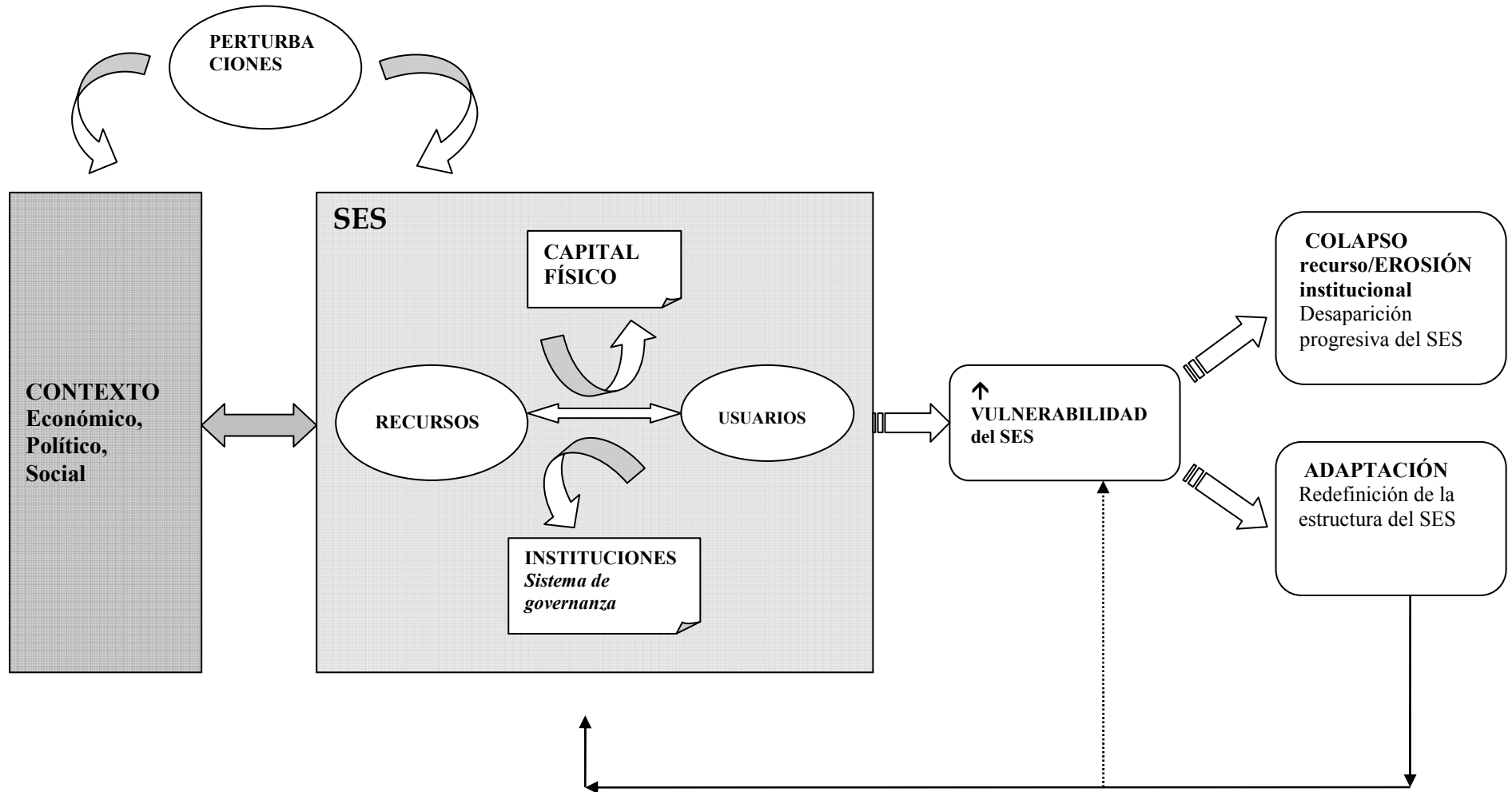


Figura 5.2. Procesos de adaptación en los sistemas socio-ecológicos (SESs)





## 5.7 Hipótesis de trabajo

En la práctica, no todos los sistemas socio-ecológicos responden del mismo modo a los factores de cambio. Por el contrario, a menudo observamos casos de SESs que comparten un contexto socio-económico y político, sometidos a presiones de cambio de naturaleza parecida y que, por el contrario, difieren sustancialmente en la forma de responder a estos cambios. El estudio de estas diferencias en la respuesta de los SESs es el objeto de este trabajo cuya investigación se estructura alrededor de las siguientes hipótesis:

**H.1.** *Los cambios de naturaleza inédita o aquellos cambios de una intensidad no experimentada anteriormente pueden incrementar la vulnerabilidad del SES de modo que los ajustes marginales, producto de la propia resiliencia del sistema, resulten insuficientes para mantener su estructura y funcionamiento.*

Tanto un tipo de cambios desconocido para el sistema como una intensidad de cambio no experimentada anteriormente pueden debilitar progresivamente las reglas que gobiernan el sistema socio-ecológico o bien motivar una respuesta activa por parte del sistema. La apertura de nuevos mercados, o la incorporación de nuevos usuarios pueden ser ejemplos del primer tipo de factores mientras que, alteraciones inesperadas en la articulación del sistema con los mercados externos, o bien cambios inusualmente rápidos en los niveles de demanda de los usuarios serían casos de variaciones en la velocidad de los cambios.

A la hora de influenciar un tipo particular de respuesta esperamos que la intensidad de las perturbaciones tenga mayor peso en los procesos de transformación institucional. La novedad de los cambios actuaría como una condición favorable.

**H.2.** *La capacidad de respuesta de los SESs al cambio no está influenciada por un solo factor causal sino por distintos factores que derivan de los patrones de interacción entre los usuarios y el propio recurso natural, de la relación entre los usuarios y las instituciones que regulan el uso y la gestión del recurso, y de las interacciones entre el propio SES y el contexto político, económico y social en el que se encuentran inmersos.*

Este trabajo se propone investigar el papel de una serie de variables a las que atribuimos una incidencia directa sobre la adaptabilidad de los SESs. Estas variables se han agrupado siguiendo el criterio apuntado en el apartado anterior que consideraba las interacciones entre distintos componentes del SES. El primer grupo de variables hace referencia a la relación entre el grupo de usuarios, e incluye: el grado de homogeneidad entre los intereses, valores y creencias de los usuarios; la información sobre el estado del recurso, y el nivel de dependencia de éstos sobre el recurso. El segundo grupo afecta a la relación entre el grupo de usuarios y las instituciones diseñadas por éstos para gobernar el uso de los recursos de propiedad común e incluye los espacios comunes de intercambio y participación y la presencia de liderazgo. Finalmente, el tercer grupo incluye variables que afectan a la relación del sistema con el contexto económico y político-institucional externo como el grado de autonomía del sistema y la asistencia de actores externos. Las variables seleccionadas se han recogido en el Tabla 5.3.

**TABLA 5.3. Selección de variables para el análisis de la adaptabilidad en los SESs**

<p><b>Adaptabilidad en los componentes sociales de los SESs</b></p> <p><i>Relación entre el grupo de usuarios y el recurso= f(homogeneidad de percepciones e intereses de los usuarios, información sobre el estado del recurso, alto grado de dependencia sobre el recurso)</i></p> <p><i>Relación entre el grupo de usuarios y las instituciones= f(espacios comunes de diálogo e intercambio, liderazgo)</i></p> <p><i>Relación entre el sistema y el contexto externo= f(grado de autonomía del sistema, asistencia externa)</i></p>
--

**H.2.1.** Cuando los usuarios comparten la *percepción* que su interacción con el recurso está teniendo efectos no deseados para el sistema, y además coinciden en su visión sobre los beneficios a largo plazo derivados de una acción colectiva para mitigarlos, puede germinar entre ellos la motivación suficiente para responder activamente a las condiciones cambiantes en su medio externo e interno.

**H.2.2.** La *información* a disposición de los usuarios y los datos recogidos de forma más o menos regular por éstos en relación al estado del recurso constituirá la base sobre la que los usuarios establezcan instituciones que adapten mejor los niveles de demanda a la disponibilidad del recurso. El intercambio de información (sobre los retos que afronta el sistema, las estrategias y posiciones de los distintos actores implicados) puede mejorar el conocimiento sobre los problemas y facilitar la búsqueda de soluciones.

**H.2.3.** A esta predisposición para la acción también influirá que los ingresos de los usuarios *dependan* en gran medida de las actividades de apropiación del recurso natural.

**H.2.4.** La creación, entre los distintos agentes implicados (tanto a nivel local, como de otros niveles de gobierno), de *espacios compartidos* para estimular el diálogo y la participación de todos los implicados en las decisiones que conciernen al SES permite que los actores encuentren soluciones mejor adaptadas a la naturaleza de las presiones externas y a las dinámicas internas del SES.

**H.2.5.** La presencia de un cierto *liderazgo*, ya sea por parte de uno o varios miembros del grupo de usuarios, o por parte de algún otro actor desde niveles superiores en la estructura de gobierno, puede resultar especialmente efectivo a la hora de movilizar el apoyo y los recursos de otros niveles de gobierno, y de promover la innovación en el sistema (a través de propuestas alternativas para dar solución a nuevos problemas).

**H.2.6.** Un nivel relativamente bajo de interferencia desde niveles administrativos y de gobierno superiores, que conceda cierta *autonomía* a los usuarios del recurso para diseñar y reformar sus propias instituciones, puede promover la capacidad de reorganización del sistema.

**H.2.7.** La existencia de instituciones a niveles superiores del sistema de gobernanza puede facilitar al SES recursos económicos, materiales y humanos, así como una red de influencia que ofrezcan *apoyo y asistencia* al SES en sus procesos de respuesta a las perturbaciones.

**H.3.** *Las variables que influyen los procesos de respuesta de los SESs al cambio no actúan aisladamente sino que es más frecuente que lo hagan en combinación. El efecto combinado de dos o más variables puede ejercer una influencia positiva sobre la adaptabilidad del SES ante las perturbaciones naturales o los cambios en el contexto político, social y económico.*

En concreto proponemos las relaciones entre las siguientes variables:

**H.3.1. Homogeneidad de percepciones e intereses- Dependencia del recurso.** La existencia de un cierto grado de dependencia de los usuarios respecto al sistema recurso favorece que éstos coincidan en su percepción sobre los problemas y en sus intereses en relación a su percepción de los problemas o en sus intereses en relación al funcionamiento del SES y su evolución futura.

**H.3.2. Información-Espacios comunes de intercambio y participación.** Si los usuarios disponen de información diversa sobre el estado del recurso, el funcionamiento de las instituciones y/o su relación con el contexto externo es más probable que busquen espacios para poner en común esta información, negociar acuerdos, resolver conflictos o establecer vínculos con actores externos al SES.

**H.3.3. Liderazgo- Autonomía.** La presencia de líderes que guíen el proceso de transformación durante una etapa de la evolución del SES puede contribuir a reforzar o incluso a aumentar el grado de autonomía del SES respecto a autoridades o niveles de gobierno superiores. En muchos casos, llevar a cabo una transición requiere que el grupo de usuarios disponga de cierto poder de decisión y capacidad de autogestión propia para realizar los cambios a nivel interno, y en relación a su interacción con el contexto externo, que permitan una respuesta adecuada a la naturaleza de las presiones que afectan el SES.

Partiendo de la elaboración teórica y la presentación de las hipótesis de trabajo que han ofrecido estas secciones, el capítulo siguiente completa el marco analítico de este trabajo con la presentación de la matriz de variables que se utilizará en el análisis empírico de los casos de estudio.



## 6. MARCO ANALÍTICO (II). FACTORES DE ADAPTABILIDAD EN LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS

*“Es absolutamente imposible encarar problema humano alguno con una mente carente de prejuicios”*

Simone de Beauvoir (1908-1986) Novelista e intelectual francesa

### 6.1 Introducción

En el capítulo anterior sugeríamos que las dinámicas institucionales en los sistemas socio-ecológicos (SESs) se originan en respuesta a distintos tipos de cambio, tanto internos como externos. La naturaleza y la magnitud de estas perturbaciones influyen directamente la respuesta de los componentes sociales del SES (marcos institucionales, sistema de gobernanza, grupo de usuarios y otros actores implicados). Los usuarios de un recurso de propiedad común tenderán a introducir cambios marginales en las reglas que gobiernan el SES para ajustarlas a variaciones menores de las variables que gobiernan su interacción con el recurso natural a nivel operativo. Estos reajustes, a los que denominamos la resiliencia del sistema, van configurando la evolución de las instituciones en el tiempo. No obstante, esta evolución natural de las instituciones también está sometida a presiones más intensas que, cuando inciden sobre las variables sobre las que se sustenta la viabilidad del marco institucional que gobierna los sistemas socio-ecológicos (SESs), pueden llegar a poner en cuestión la capacidad de respuesta del régimen institucional (Young, 2007), haciendo necesario un proceso de adaptación más profundo. La primera hipótesis que plantea este trabajo propone que aquellos cambios cuya naturaleza sea desconocida por el sistema, o un incremento en la intensidad de los cambios inesperada o no experimentada anteriormente, pueden ser el detonante de tales procesos adaptativos.

De la respuesta que den los componentes sociales del SES dependerá la dirección que tome la evolución del SES. Cuando no hay respuesta, o esta es inadecuada o insuficiente, los efectos de las perturbaciones pueden debilitar progresivamente las reglas que gobiernan el sistema social. No obstante, los cambios también ofrecen una oportunidad a los componentes sociales de los SESs de introducir reformas o

innovaciones en la estructura del gobierno del sistema que mejoren su grado de coherencia interna y compatibilidad con el entorno.

Esta capacidad de reacción de los componentes sociales de los SESs ha motivado el interés de este trabajo por los factores que intervienen en la respuesta de las instituciones que gobiernan los SESs a cambios sustanciales en las condiciones de su medio externo e interno. A la luz de las contribuciones más recientes de la literatura y del marco teórico propuesto en el capítulo segundo se sugiere que la respuesta institucional viene influenciada por una combinación de factores que afectan a la relación entre los usuarios y el recurso, a la interacción entre los usuarios y las instituciones, y a los intercambios entre los usuarios y el contexto externo. En el capítulo anterior (V) hemos propuesto una selección de variables cuyo grado de influencia pretendemos testar a partir del análisis de las respuestas al cambio en cuatro casos de SESs de uso del agua en España.

En los apartados siguientes se presenta con más detalle la matriz de variables que utilizaremos para la discusión de los casos de estudio. Empezaremos por discutir la importancia de la novedad y la intensidad de los cambios como desencadenantes de procesos de adaptación institucional. Posteriormente se discuten cada una de las principales variables.

## **6.2 Novedad e intensidad de las perturbaciones**

Sugeríamos en el capítulo anterior que la naturaleza de determinados cambios que experimentan los SESs, especialmente aquellos que se caracterizan por su novedad o especial intensidad, pueden marcar la diferencia entre cambios marginales y cambios más profundos en los componentes sociales de los SESs y en toda la estructura del sistema.

Aunque un SES tenga un diseño muy robusto y desarrolle un alto grado de resiliencia en su evolución en el tiempo, difícilmente podrá ser robusto ante cualquier tipo de cambio, sean cuales sean su naturaleza y magnitud (Janssen y Anderies, 2006). Lo más probable es que éstos desarrollen una ‘flexibilidad selectiva’ ante los diferentes tipos de perturbaciones externas. Por esta flexibilidad selectiva, los SESs que han conseguido mantenerse en el tiempo desarrollarían cierta capacidad para reaccionar ante aquellas perturbaciones que ocurren con determinada frecuencia y cuyos potenciales efectos son conocidos en cierto grado por el sistema (Janssen y Anderies, 2006). Es decir, habrían desarrollado una cierta especialización al cambio, seleccionando aquellos

cambios ante los que estar preparados para responder, absorbiendo el efecto negativo que éstos pudieran ejercer sobre el sistema y consiguiendo mantener, así, la estructura básica del sistema inalterada. En este sentido, cabría pensar en un paralelismo entre el principio que rige detrás de esta idea y el principio de Heisenberg, que constituye uno de los pilares de la mecánica cuántica. Este principio físico establece que es imposible medir simultáneamente y con absoluta precisión, la posición y el movimiento lineal de una partícula, ya que, cuanto más preciso sea el conocimiento que obtengamos de una de estas magnitudes, más incertidumbre estaremos generando sobre el valor de la otra. De un modo similar, mejorar la adaptabilidad del sistema ante un tipo particular de cambios lleva asociada una disminución de la capacidad para responder a otros cambios. Esta limitación nos llevaría a la especialización antes comentada.

Algunos autores (Janssen et al., 2007) utilizan el concepto de “Tolerancia Altamente Optimizada” (*Highly Optimized Tolerance*) de los SESs para designar aquellos aspectos del marco institucional, o del sistema de gobierno del SES en los que los grupos sociales deciden invertir para incrementar su capacidad de respuesta ante los cambios. No obstante, las inversiones para mejorar la adaptabilidad del sistema no son gratuitas, ya que mejorar la capacidad de respuesta ante un tipo particular de fenómeno implica dejar de dedicar o dedicar menos esfuerzos a otros componentes del sistema. Un ejemplo de esta especialización sería la construcción de infraestructuras de regulación de un recurso natural. Las infraestructuras de regulación de cursos fluviales son una medida técnica y política que ha sido utilizada en muchos países (desde Estados Unidos, a países mediterráneos como España o Israel) para favorecer la implantación de sistemas de regadío. Los volúmenes regulados han permitido a estos sistemas agrícolas adaptarse mejor a las fluctuaciones del caudal de los ríos asociadas a la variabilidad climática. Por un lado, la construcción de embalses y pantanos aumentan la capacidad de almacenaje de recursos hídricos, creando una reserva que provee de recursos cuando la disponibilidad natural del mismo se ve disminuida. En el caso de los periodos de sequía estival que afectan a las regiones de clima mediterráneo como España, el agua embalsada representa una fuente adicional de recursos que permite salvar la producción agrícola o asegurar el suministro de agua a las ciudades, evitando el impacto socioeconómico de la pérdida de las cosechas. La inversión en infraestructuras hace el sistema menos dependiente de la variabilidad natural del recurso natural. No obstante, la apuesta por este tipo de obras, tiene otras contrapartidas. Por un lado, tiene un coste muy elevado de construcción y explotación que, aunque en el caso de España este coste

haya sido financiado en parte por el Estado u otras administraciones a niveles superiores, también repercute sobre los usuarios. La construcción de infraestructuras supone muchas veces la concentración de los recursos disponibles en una sola opción dentro de las políticas de gestión y planificación de los recursos, reduciendo las posibilidades de realizar inversiones en medidas alternativas o complementarias (medidas de ahorro o de mejora de la eficiencia en los sistemas de distribución). Por el otro, estas obras tienen un impacto social y ambiental considerable. En el primer caso, pueden quedar inundados pueblos enteros bajo las aguas del pantano. En el segundo, las obras alteran el curso fluvial, ejerciendo un impacto sobre la red hidrográfica de la cuenca, alterando el transporte de sedimentos, y ejerciendo un impacto considerable sobre los ecosistemas fluviales y el paisaje. Estas alteraciones en el paisaje o en la dinámica de sedimentación natural de materiales favorecen el inicio de procesos de erosión del terreno que aumentan la vulnerabilidad de la cuenca respecto a avenidas o crecidas fluviales.

Ante la imposibilidad de desarrollar resiliencia ante cualquier cambio y en un intento de garantizar la viabilidad del sistema, los usuarios pueden intentar buscar un equilibrio entre los beneficios que implica un sistema más robusto y sus contrapartidas, en términos de los costes o riesgos en otros componentes que ello implica. A partir de este momento, los cambios nuevos son susceptibles de superar esta capacidad de respuesta ejerciendo un impacto más profundo sobre la estructura del SES.

El segundo fenómeno que confiere a los cambios un efecto transformador es la creciente conexión de los SESs con fenómenos externos que suceden a niveles superiores (Janssen et al, 2007). Los procesos de transformación que viven las sociedades contemporáneas se desarrollan a cualquier escala, con ritmos de aceleración creciente y con impactos de proporciones, en muchos ámbitos, sin precedentes. El motor de estos procesos son las nuevas regulaciones y/o políticas aprobadas a nivel nacional o supranacional, cambios tecnológicos, presiones económicas derivadas del funcionamiento de los mercados nacionales o internacionales, entre otros. La naturaleza compleja de estos cambios hace que, de esta red más extensa de conexiones, que se extiende tanto a lo vertical como a lo horizontal, surjan interacciones cuyos efectos se dejan sentir también a nivel de los SESs de escala local y regional.

Este mayor grado de conectividad de los SESs sugiere que el nivel de variabilidad de los cambios que afectan a los SESs ha aumentado. En un contexto de globalización de las economías, de problemas ambientales a escala planetaria, de

fenómenos migratorios y concentración urbana, la velocidad de los procesos que ocurren en el contexto político, económico, tecnológico y social de los SESs ha aumentado considerablemente. El ritmo al que se producen los cambios que afectan directa o indirectamente a los componentes de los SESs, tanto ecológicos como sociales, se ha convertido en uno de los factores con una influencia directa en los procesos de adaptación e innovación institucional. Los cambios moderados en los componentes de los SESs (en los grupos de usuarios y sus instituciones, en la disponibilidad o el ritmo de regeneración del recurso natural), así como en las variables que conforman el contexto social, político y económico, contribuyen a la efectividad del sistema de gobierno del SESs (Dietz et al., 2003) puesto que no suponen un reto a la capacidad desarrollada por el sistema para integrar variaciones menores en las variables claves que lo sustentan. Ante estas alteraciones de naturaleza familiar, el sistema responde con modificaciones puntuales del marco institucional existente. Contrariamente, los cambios abruptos o especialmente intensos pueden ejercer un efecto transformador (Aoki, 2007). Los niveles de variación que superan el espectro de frecuencia dentro del que se mueve habitualmente el sistema pueden llegar a poner en cuestión los mecanismos desarrollados por el sistema para ajustarse a ellas, sin llegar a ver alterados su funcionamiento habitual y su estructura operativa más profunda. Cuanto más rápido se produzcan los cambios (Ostrom, 2005), y más variables se vean afectadas por éstos, más difícil será dar una respuesta a estos cambios utilizando los mecanismos de resiliencia de respuesta desarrollados por el sistema a partir de su diseño original. Adaptarse, en estos casos hará necesario realizar cambios profundos que partan de un replanteamiento más profundo de la estructura de gobierno tradicional y de los esquemas de funcionamiento tradicionales del sistema.

### **6.3 Factores de adaptabilidad en los sistemas socio-ecológicos**

Las variables seleccionadas para medir la adaptabilidad en los componentes sociales de los SESs se han agrupado siguiendo el criterio apuntado en el apartado anterior que consideraba las interacciones entre distintos componentes del SES. El primer grupo de variables hace referencia a la relación entre el grupo de usuarios y el recurso, e incluye el grado de homogeneidad entre las preferencias y los intereses, y el nivel de dependencia de éstos sobre el recurso. El segundo grupo afecta a la relación entre el grupo de usuarios y las instituciones diseñadas por éstos para gobernar el uso de los

recursos de propiedad común. Finalmente, el tercer grupo incluye variables que afectan a la relación del sistema con el contexto económico y político-institucional externo.

**Tabla 6.1. Matriz de variables para el análisis de la adaptabilidad institucional en los componentes sociales de los SESs**

<p><b>Incremento de la vulnerabilidad del sistema</b>= f(novedad en el tipo de perturbaciones, intensidad del cambio)</p> <p><b>Adaptabilidad en los componentes sociales de los SESs</b></p> <p><b><i>Relación entre el grupo de usuarios y el recurso</i></b>= f(homogeneidad de las percepciones e intereses de los usuarios, información sobre el estado del recurso y funcionamiento del SES, grado de dependencia del recurso)</p> <p><b><i>Relación entre el grupo de usuarios y las instituciones</i></b>= f(creación de espacios comunes de diálogo e intercambio, liderazgo)</p> <p><b><i>Relación entre el sistema y el contexto externo</i></b>= f(grado de autonomía del sistema, asistencia externa)</p>
--

### **a) Relación entre el grupo de usuarios y el recurso**

#### **· Homogeneidad de percepciones e intereses**

Ante una serie de alteraciones en los componentes los SESs, el grupo de usuarios se enfrenta a un dilema básico: apoyar un cambio en las estructuras institucionales o mantener el mismo escenario de gobierno y funcionamiento del sistema (Ostrom, 1990). Las percepciones de los individuos, su forma de evaluar la realidad y sus expectativas de futuro, informarán su elección.

Existe un cierto debate en la literatura sobre si la homogeneidad de percepciones e intereses en el grupo de usuarios de un recurso de propiedad común contribuye al mantenimiento de los sistemas de recursos de propiedad común en el tiempo. Aunque las evidencias empíricas no apuntan en una dirección clara, Baland and Platteau (1986) sugieren que la disparidad de identidades y preferencias dentro de un grupo puede ser un obstáculo para la acción colectiva. Dicha heterogeneidad facilitaría la emergencia de distintos subgrupos dentro de un mismo grupo que, en un determinado momento, podrían acumular el poder y los recursos suficientes para imponer unas determinadas

normas sin tener en cuenta los intereses o preferencias del resto. Otros autores (Ostrom 1990,1992) señalan como una de las condiciones favorables a la creación de organizaciones de usuarios de recursos de propiedad común, que el grupo de usuarios compartan la misma visión sobre las consecuencias a nivel individual y colectivo de sus estrategias individuales en relación a la explotación del recurso. No obstante, también es cierto que un cierto grado de heterogeneidad puede tener un efecto positivo cuando se trata de introducir diversidad o especialización en algunos ámbitos como el económico.

Para el análisis de los casos empíricos que presenta este trabajo consideraremos tres tipos de homogeneidad: las percepciones y valores de los usuarios, y los intereses y preferencias que comparten. Bressers et al (2004) identifican como una de las condiciones que favorecen el cambio en los regimenes institucionales de gestión de recursos hídricos, la percepción generalizada entre los usuarios de la existencia de un problema que es compartido y afecta a todos por igual.

Más allá de identificar un problema, admitir su existencia, su alcance y potenciales efectos adversos, la homogeneidad de un grupo también viene definida por la imagen que los miembros del grupo han desarrollado sobre su relación con el recurso natural, y sobre el funcionamiento interno del grupo (Ostrom, 2005). Es decir, por los principios que guían la relación con el recurso, los aspectos que se priorizan, el papel que ocupa el recurso en la vida de los usuarios, o la importancia tienen los bienes y servicios producidos por el recurso para la supervivencia del grupo. Esta imagen tiene sus raíces en el pasado, es decir, en la tradición forjada en relación al uso del recurso por los sistemas humanos antecesores, y en los niveles de confianza y reciprocidad que hayan conseguido forjar los usuarios entre ellos (Ostrom, 1992). Y también se proyecta hacia el futuro al estar también está influenciada por los objetivos de futuro que tiene el grupo, y por cómo afectan estos objetivos a la sostenibilidad del recurso.

Finalmente, incluimos también dentro de esta variable los intereses y las preferencias de los usuarios. Los usuarios tienden a poner en la balanza los costes y beneficios derivados de la adopción de patrones de funcionamiento y cooperación alternativos. La forma en que los individuos evalúan los costes y beneficios asociados con el cambio institucional depende, por un lado, de la información que éstos tienen a su disposición sobre los beneficios que se derivarían de apostar por unas reglas del juego alternativas y, por el otro, de la información sobre los costes de transformar las reglas en uso junto con los de hacer cumplir las nuevas (Ostrom, 1990). Ostrom identifica un gran número de variables que influenciarían esta evaluación. Los

beneficios esperados dependen, según estos autores, de las características de las normas propuestas, de la variabilidad presente y futura de recursos clave, o de las condiciones de mercado para estos recursos, entre otras. La evaluación de los costes estaría influenciada, en cambio, por la tecnología disponible, el tamaño y la heterogeneidad de intereses entre los usuarios o la existencia de normas que detallen los procedimientos para introducir cambios en las que ya están en uso.

Esta evaluación de costes y beneficios no es un proceso exclusivamente racional. Como sugiere Ostrom (1990), no podemos asumir que los usuarios de un recurso de propiedad común iniciaran un proceso de adaptación institucional siempre que los beneficios esperados de un cambio en las normas en uso superen el cálculo estimado de los costes del mismo. Este principio es aplicable también a los SESs en dos sentidos. Primero, a medida que aumenta la complejidad de los SESs y se globalizan los procesos en su contexto externo, esta evaluación de costes y beneficios se da cada vez más en condiciones de incertidumbre y de cambio constante. Segundo, la proximidad de los SESs a centros de actividad económica o estructuras de gobierno a niveles superiores también influye en los recursos y capacidad de influencia que tienen los SESs para elaborar e implementar mecanismos de adaptación a su entorno.

La tasa de descuento del futuro que apliquen los individuos también moldeará su evaluación de los costes y beneficios asociados al cambio. Cuando los usuarios tienen intereses en juego ligados al mantenimiento del sistema están dispuestos a invertir recursos y a asumir los costes que supone la búsqueda de alternativas (Ostrom, 2005). Esto sucede, por ejemplo, cuando los usuarios tienen derechos de uso propiedad del recurso con periodos de vigencia muy largos (Anderies, Janssen y Ostrom, 2004).

La relevancia de esta variable para el análisis que presenta este trabajo reside en la situación de ruptura y de incertidumbre que pueden crear los cambios internos y externos. Por un lado, los cambios pueden generar una percepción de obsolescencia del *status quo*, mientras que, por otro, abren un escenario que ofrece la posibilidad de experimentar con sistemas de gestión y de gobierno novedosos. La materialización del cambio a menudo es catalizada por una situación en la que los usuarios comparten la idea que los costes o el riesgo de mantener la situación existente superan los costes de hacer una inversión para adaptarse a ellos. Cuando los usuarios comparten la percepción que su interacción con el recurso está teniendo efectos no deseados para el sistema, y además pueden visualizar los cambios positivos que podrían derivarse de una acción colectiva para mitigarlos, puede germinar entre ellos la motivación suficiente para



responder activamente a las condiciones cambiantes en su medio externo e interno. Como sugieren (Olson et al., 2004), se trata de convertir problemas en posibilidades y desarrollar la motivación suficiente a nivel individual y de grupo.

No obstante, las divergencias entre los integrantes de un mismo grupo son de algún modo inherentes al funcionamiento del grupo y pueden seguir existiendo a pesar de que los miembros del grupo decidan cooperar en un momento determinado para utilizar o preservar un recurso común. En este sentido, la existencia de desigualdades tampoco impediría un uso sostenible del recurso.

#### · **Información**

Ostrom en su obra pionera *Governing the Commons* (1990) ya destacaba la disponibilidad de información sobre el estado del recurso como una variable clave en la creación y el diseño de las instituciones que gobiernan sistemas de recursos de propiedad común. Partiendo de esta referencia ya clásica en la literatura, no es atrevido sugerir que la capacidad de adaptación de los sistemas socio-ecológicos basados en el usos de recursos comunes estaría igualmente influenciada por el acceso y la gestión de información relativa tanto a las dinámicas del recurso, como a los procesos internos y externos al sistema que a las que se ven sometidos los SESs en el tiempo.

Esta variable se refiere a los datos y el conocimiento sobre el estado y las dinámicas que afectan a los distintos componentes de los SESs. Por un lado, incluye aquella información relacionada con la evolución del sistema de recurso (datos sobre el stock disponible del recurso y sus flujos, su capacidad y ritmo de renovación, o su variabilidad asociada a cambios y variaciones climáticas). Por otro lado, también hace referencia a la información sobre el grupo de individuos que son usuarios del recurso, la naturaleza de las interacciones entre los usuarios y el recurso, y las características y el funcionamiento de las reglas establecidas por éstos para regular dichas interacciones. Pero la información también es relevante en la relación del SES con el contexto externo. La conexión de los SESs a otros sistemas y a procesos que tienen lugar a distintos niveles en el contexto socio-económico requiere que el SES se mantenga actualizado sobre los acontecimientos externos que afectan en mayor o menor medida, a su funcionamiento.

La información no es unidireccional, ni procede de una sola fuente. En un entorno globalizado, las redes de información se extienden a todos los niveles y cubren todos los ámbitos de la vida política, económica y social. Los distintos tipos de

información que manejan los sistemas a nivel local o regional proceden de muy distintas fuentes y de distintos niveles en la estructura de gobierno. Los usuarios de un SES manejan tanto información recogida por ellos mismos sobre el funcionamiento interno del sistema como otros datos procedentes tanto del sector público (Administración, Estado), económico (empresas, organizaciones u otros grupos de interés), o social (medios de comunicación, expertos, organizaciones no gubernamentales u otras entidades y grupos de base asociativa).

El volumen de información accesible en las sociedades contemporáneas, a menudo denominadas sociedades de la información, adquiere una dimensión oceánica en la que fácilmente naufragan los requerimientos de datos útiles de los SESs, cuyo nivel operativo se sitúa en el ámbito local o regional. La amplitud y la velocidad de los flujos de información globalizados requieren de procesos de selección y filtrado de datos que se rijan por las necesidades e intereses locales y combinen distintas fuentes y tipos de información (Tábara, 1999; Olsson et al., 2004). La selección de la información es una tarea clave en los SESs para asegurar que la información con la que trabaja el grupo de usuarios es fiable, actualizada y responde a las necesidades del sistema.

La información es el combustible principal que nutre los engranajes de la maquinaria de funcionamiento de los SESs. No sólo por su contenido sino también por la dirección que tomen éstos, es decir, por cómo se intercambie la información entre los distintos componentes del SES, y entre éste y su contexto externo. No obstante es un coste que debe ser internalizado puesto que un buen funcionamiento del sistema que gobierna el sistema depende de un flujo de información constante, diverso y contrastado (Dietz et al., 2003).

En los procesos de adaptación, la información es también un motor de cambio. Las instituciones pueden transformarse como respuesta a cambios en la disponibilidad del recurso (Janssen, 2006), por tanto, la información sobre el estado del recurso se convierte en una variable relevante para entender los procesos de respuesta institucional al cambio.

Hemos apuntado que el proceso de selección de la información para nutrir el sistema de información de calidad es de gran importancia. Pero la información, *per se*, en muchas ocasiones no es suficiente (Tábara 1999; Folke et al, 2005). La información debe ser procesada y convertida en conocimiento para ser realmente útil y los costes de su obtención y funcionamiento, internalizados. Para ello es necesario traducir las señales que los individuos reciben del entorno físico o del contexto externo al sistema

en un tipo de conocimiento que incremente su capacidad para interpretar la naturaleza de los procesos que ocurren en el sistema físico y las dinámicas de cambio del entorno político, económico y social.

· **Dependencia del recurso**

La creación y el desarrollo de muchos sistemas socio-ecológicos se ha basado en el uso y la explotación de un determinado recurso natural (aguas continentales, pastos o campos de cultivos, pesquerías) como la principal fuente de ingresos para los sistemas sociales asociados al recurso. La dependencia de una proporción elevada de la renta de los usuarios ha sido un potente incentivo en la creación de asociaciones de usuarios auto-gobernadas (Ostrom, 2005). Esta dependencia en términos económicos ha influido también en el mantenimiento del sistema, contribuyendo a evitar situaciones de sobreexplotación del recurso.

En una dirección opuesta a estas propuestas, algunas aportaciones empíricas como el trabajo de Baker (2004) sobre los sistemas de regadío Khul (en el oeste del Himalaya) ha ofrecido evidencias del papel relativo que puede tener en la práctica esta relación de dependencia. En particular, el estudio de Baker demuestra que, tal dependencia puede verse contrarrestada total o parcialmente por dos tipos de fenómenos. Por un lado, por la inyección de recursos que suponen las ayudas económicas en forma de subvenciones públicas o financiación de determinados proyectos por parte del Estado o de otras administraciones a niveles superiores. Y por el otro, por la diversificación en las fuentes de ingresos de los usuarios. La obtención de rentas adicionales procedentes de otras actividades más lucrativas que las actividades tradicionales relacionadas con el recurso puede hacer que la intensidad de estas relaciones se vea disminuida. La vinculación de los SESs locales y regionales a mercados a nivel nacional, europeo o incluso internacional ha supuesto también un elemento que ha favorecido el debilitamiento de estas relaciones tradicionales, incrementando la vulnerabilidad de estos sistemas.

A efectos de nuestro análisis sobre la adaptabilidad de los SESs, la dependencia del recurso se presenta como uno de los factores con una influencia potencial destacada sobre la capacidad de respuesta de los SESs. En la medida en que una proporción elevada de la renta de los usuarios se mantenga asociada a la explotación del recurso, sus incentivos para invertir en mecanismos de adaptación pueden verse reforzados.

## **b) Relación entre el grupo de usuarios y el marco institucional**

### **· Liderazgo**

Las situaciones de cambio, o los periodos de crisis a menudo desafían el orden establecido a la vez que ofrecen oportunidades para alterarlo de forma constructiva. Ambos escenarios generan situaciones que favorecen la revisión de los viejos esquemas, el replanteamiento de las inercias de funcionamiento adquiridas y el diseño de opciones de futuro alternativas. En la mayoría de los casos las nuevas realidades no se generan espontáneamente. En nuestros casos, las transiciones vienen mediadas por actores que actúan de mediadores y que, con su intervención, contribuyen a catalizar el cambio. Los procesos de transición se inician cuando en un mismo momento en el tiempo coinciden unas determinadas condiciones favorables que precipitan los acontecimientos en una determinada dirección. La aparición de liderazgo constituye uno de estos elementos catalizadores del cambio.

Los actores (ya sean individuales o colectivos) que ejercen, voluntariamente o por designación de un colectivo, de líderes de un grupo pueden actuar como guías del proceso que permita dejar atrás una situación no deseada o revertir los efectos de situaciones heredadas del pasado que impiden avanzar. Por un lado, un liderazgo efectivo aporta visión global y a largo plazo. Los líderes tienen facilidad para identificar caminos que faciliten una salida a una crisis y oportunidades que abran una ventana para desbloquear una situación enquistada. Por el otro, el liderazgo contribuye a materializar el cambio ya que aporta capacidad para reunir los recursos materiales y humanos necesarios para convertir un escenario de futuro deseable en una realidad más allá de los proyectos y las buenas intenciones.

Diversos autores que han trabajado sobre la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos (Olsson et al., 2004) han señalado que la presencia de un liderazgo fuerte puede ser una fuente de innovación. La capacidad de coordinar las iniciativas locales aparece como un factor influyente en el desarrollo de alternativas de organización colectiva que favorezcan la preservación del sistema recurso (Ostrom, 1990). No obstante, otros autores (Olsson et al., 2006) también defienden que el papel del líder es imprevisible y sujeto a una considerable variabilidad y que la presencia de un cierto liderazgo no garantiza que la gobernanza del sistema, ni la sostenibilidad del recurso, pueda verse reforzada.

Nuestro interés por esta variable estriba en el hecho que los procesos de adaptación en los SESs son equiparables a una carrera de fondo con numerosos obstáculos y el papel del líder es necesario tanto a nivel interno del grupo, como a nivel externo. A nivel interno, los líderes ejercen distintas funciones. En primer lugar, identificar aquellos elementos del sistema que impiden el avance del sistema. Es decir, qué tipo de inercias frenan el avance del sistema, qué patrones de actividad o de comportamiento dentro del grupo. A veces puede tratarse también de falsas creencias, prejuicios, ideas preconcebidas acerca de la relación del grupo con el recurso. En segundo lugar, recopilar todo los datos y experiencias necesarios procedentes tanto de los propios miembros del grupo como de otros actores situados en otros niveles de la estructura de gobierno, y convertirlos en información útil para el cambio. En tercer lugar, su papel es también el de inspirar. Es decir, motivar a los miembros del grupo para que desarrollen una actitud positiva ante los cambios, convencerles de los beneficios que éste puede aportar, y/o de la necesidad de actuar sobre una situación que está resultando perjudicial para la supervivencia o los intereses del grupo. Y, finalmente, iniciar el diálogo entre los miembros del grupo para lograr el consenso necesario sobre un plan de acción y llevarlo a cabo.

A nivel externo, su papel principal es el de movilizar recursos económicos, materiales y humanos, e influir los procesos de decisión, por ejemplo logrando introducir ciertos temas de interés para el grupo en la agenda política y construir redes con otros sistemas a su mismo nivel, para intercambiar informaciones y experiencias, construir alianzas y ejercer mayor influencia a otros niveles.

· **Espacios de interacción e intercambio**

Con esta variable nos referimos esencialmente a espacios de intercambio y participación de los diferentes actores individuales o colectivos relacionados con un determinado SES. Son espacios de encuentro dentro del ámbito socioeconómico que pueden tener una estructura de funcionamiento regular en el tiempo o bien tener una existencia puntual, cuando son creados para un propósito o situación muy concreta. En este sentido, incluyen tanto encuentros y reuniones periódicas (Ostrom, 2005), plataformas o arenas de colaboración (Olsson et al., 04) como estructuras de redes de actores (Folke et al., 05; Lebel et al, 2006). Estos espacios son utilizados a nivel interno por los usuarios del recurso y también son un procedimiento utilizado para establecer relaciones con otros actores externos vinculados al recurso (responsables de las administraciones a

nivel local o regional, otros grupos de interés de ámbito económico y social, expertos y técnicos, medios de comunicación).

El objetivo de estos espacios es generar una base común de encuentro, de diálogo y de intercambio entre los participantes, que permita compartir información y conocimiento, lograr el consenso y conseguir reunir los recursos necesarios para dar una respuesta efectiva a los retos a los que se enfrenta el sistema. A nivel interno constituyen, en primer lugar, un instrumento de seguimiento y evaluación del funcionamiento del SES, y para hacer balance de los últimos acontecimientos. Esta evaluación se centra en identificar qué tipo de problemas han ocurrido, qué estrategias o soluciones se han adoptado para solucionarlos y cuáles han sido los resultados obtenidos. En segundo lugar, también se convierten en un foro que permite a los usuarios y otros actores implicados compartir experiencias individuales en la relación cotidiana con el recurso. Es decir, son espacios que permiten el intercambio de información, que ofrecen un marco compartido en el que los usuarios pueden aportar datos, discutir informaciones o nuevos datos disponibles, comunicar o adoptar decisiones sobre el funcionamiento del sistema. En tercer lugar, fomentan la participación entre los usuarios puesto que promueven el debate y la deliberación. A nivel externo, los espacios comunes constituyen también un lugar de encuentro, un foro de debate entre actores sobre los problemas compartidos. Por otro lado, fomentan la creación de redes de actores y refuerzan los vínculos de colaboración e intercambio entre actores de distintos ámbito social u económico o de diferentes niveles en la estructura de gobierno. También pueden actuar como plataforma que permita aumentar la presencia o proyección de las actividades del SES local o regional a niveles o arenas de gobierno superiores.

Algunos autores coinciden en señalar que la capacidad de los usuarios de un recurso de crear redes de intercambio e interacción mutua es un elemento fundamental del tipo de acción colectiva necesario para gestionar la adaptabilidad del sistema (Lebel et al., 2006; Olsson et al., 2004). No obstante, desde otros estudios sobre democracia participativa se señala que algunos aspectos de la creación de espacios colectivos de intercambio que pueden resultar problemáticos (Costejà y Font, 2006). En primer lugar, dependiendo de qué actores participan o no en la creación de estos espacios, determinados intereses pueden verse privilegiados por encima de otros. Habitualmente, aquellos actores más motivados serán los se expresen con más frecuencia pudiendo llegar a dominar los debates. También puede ocurrir que aquéllos que controlan el

proceso, bien porque han impulsado su creación, o tienen mayores intereses en juego, tengan una representación superior en los mismos. La existencia de estos desequilibrios en la balanza de la representatividad puede tener como consecuencia que determinados temas o grupos de actores estén más presentes en los debates mientras que otros, igualmente afectados por los asuntos colectivos, queden excluidos de esta arena común. Por otro lado, las diferencias en los recursos e informaciones de que dispongan los actores para participar en estos espacios comunes pueden generar también una participación desigual. Finalmente, la efectividad o la utilidad de estos espacios para potenciar la capacidad de respuesta del sistema dependerá también de la trascendencia política y social que se de a los resultados de los encuentros y reuniones. Si los resultados no se traducen en acuerdos y en medidas concretas con el respaldo de una mayoría y sean reconocidos por los niveles superiores de gobierno implicados, la potencialidad de estas esferas para dotar el sistema de mayor flexibilidad se verá comprometida (Blanco y Costejà, 2004; Costejà y Font, 2006).

Este trabajo también incluye en esta variable las ideas compartidas, proyectos e iniciativas comunes que se generen en estos espacios y se interesa por estos espacios compartidos en la medida que pueden dotar de flexibilidad el sistema.

Como señalan Folke et al (2005), en momentos en que los SES experimentan cambios rápidos, estas redes se convierten en arenas de interacción que pueden actuar como un laboratorio de ideas y soluciones alternativas que añaden flexibilidad a la capacidad de respuesta del sistema. En primer lugar, cuando las normas en uso no incluyen normas sobre cómo cambiar las normas, este vacío regulativo hace necesaria la creación de espacios en los que, del debate sobre la situación actual del SES y de la puesta en común de las visiones de los principales implicados, puedan nacer propuestas alternativas para reorientar el SESs. Un segundo escenario puede derivarse de un coste excesivamente alto de cambiar las normas formales que constituyen el marco institucional existente. En este caso, los actores implicados pueden optar por desarrollar canales informales de participación, así como determinados mecanismos de cumplimiento de los acuerdos que coexistan con los procedimientos formales. Una situación similar se da también cuando los cambios a los que se enfrentan los SESs son muy rápidos y las estructuras o mecanismos formales de participación de los usuarios aparecen como caminos muy lentos, excesivamente sometidos a inercias burocráticas, que dificultan una resolución rápida y eficiente de los problemas. En este caso, los mecanismos informales pueden utilizarse para coordinar actividades de los usuarios a

nivel operativo, y aquellas interacciones de éstos con otros actores a distintos niveles que no estuvieran reguladas por los mecanismos formales existentes. Por ejemplo, cuando existen regulaciones sobre el uso y la gestión de un recurso hídrico a nivel local y/o regional pero no a nivel de cuenca hidrográfica.

En definitiva, el interés por los espacios de interacción e intercambio para el análisis de la adaptabilidad en los componentes sociales de los SESs se encuentra en las oportunidades que ofrecen a los actores vinculados a un SESs de incrementar la diversidad de soluciones institucionales que pueden ser utilizadas por los actores ante escenarios cambiantes.

### **c) Relación entre el sistema socio-ecológico y el contexto externo**

#### **· Grado de autonomía**

La presencia de un cierto grado de autonomía en el grupo de usuarios de un SES tiene implicaciones a nivel interno y externo. A nivel interno, implica que el grupo de usuarios tiene capacidad de auto-gestión. Es decir, que por un lado, existen procesos de decisión y de participación internos que permiten a los usuarios participar en las decisiones sobre las reformas de las reglas que conforman el marco institucional que gobierna su relación con el recurso y su organización interna como colectivo (Ostrom, 2006). Y, por el otro, que existen mecanismos de resolución de conflictos y de seguimiento del funcionamiento del sistema. A nivel externo, la autonomía implica que no exista una presión ejercida desde autoridades externas (Gopalakrishnan, 2005) u otros niveles de gobierno que supongan un obstáculo u impongan restricciones a las iniciativas de acción colectiva del grupo de usuarios del SES, sino que los derechos de éstos para auto-regularse son reconocidos y respetados por los actores a niveles superiores de gobierno. En este sentido podemos decir que el grado de autonomía de un SES dependerá de la existencia de un ambiente político que sea favorable a ampliar la capacidad de maniobra de la esfera local, hacer aportaciones de recursos para garantizar un mínimo de autonomía (Ostrom, 2006), o habilitar mecanismos de resolución de conflictos e instrumentos políticos y regulativos para proteger legalmente los derechos de los sistemas que operan a niveles inferiores.

El debate sobre el papel de las autoridades externas sobre los sistemas de uso y gestión de los recursos de propiedad común no es nuevo en la literatura sobre el análisis institucional. El reconocimiento a los derechos de los usuarios de un recurso de propiedad común de organizarse ya fue propuesto por Ostrom (1990) como uno de los



principales requisitos para la creación de instituciones efectivas en el uso de recursos de propiedad común. Estos requisitos, conocidos o principios básicos en el diseño institucional (*design principles*) han sido recuperados más recientemente por autores que se han centrado en el análisis de la vulnerabilidad los SESs (Anderies et al., 2004). Estos autores defienden también el reconocimiento de los derechos de los SESs a nivel local-regional para auto-regularse como uno de los factores que favorece la robustez de estos sistemas.

Más allá de su deseabilidad, las discusiones sobre el grado de autonomía deseable para los SESs, a menudo se han presentado estrechamente ligadas al debate sobre los procesos de descentralización de las políticas elaboradas a niveles superiores de gobierno. En relación a los efectos de las interferencias o presiones externas, Dietz et al (2003), refiriéndose a la capacidad adaptativa de sistemas complejos advertían de los efectos negativos, en países como China , Indonesia o Canadá, de políticas centralizadas en las que los gobiernos centrales han ejercido su autoridad de forma unilateral sobre la gestión de los recursos.

No obstante, así como parece haber un cierto acuerdo en la literatura sobre la importancia de conceder un mínimo margen de maniobra a los SESs locales, las bondades de los procesos de descentralización suscitan mayores discrepancias. Las opiniones escépticas sugieren que la descentralización puede no ser efectiva para favorecer el desarrollo de capacidad adaptativa si no va acompañada de mecanismos que establezcan y garanticen la distribución de competencias y de responsabilidades entre los diferentes niveles y supervisen su cumplimiento (Lebel et al.,2006). Para superar este debate entre centralización *versus* descentralización, Folke et al. (2005) proponen que la responsabilidad o el poder de decisión sean compartidos por distintos grupos de actores operando a diferentes niveles, a través de la creación de redes sociales multinivel (grupos de usuarios, agencias gubernamentales, ONGs).

A efectos del análisis de la adaptabilidad que proponemos en este trabajo nos interesa observar en qué medida la ausencia de presiones externas permite mayor agilidad en la respuesta del sistema a perturbaciones externas, y si el hecho de no estar sometido a esquemas jerárquicos o de funcionamiento procedentes de un esquema jerárquico permite que el sistema se adapte mejor a la realidad de los problemas a escala local.

· **Asistencia externa**

La definición de esta variable que utilizamos en este trabajo incluye dos aspectos principales. Por un lado, el grado de conectividad del SES, es decir, la posición del SES como una unidad más dentro de una red de actores conectados de diferentes formas y a diferentes niveles formando un sistema de gobernanza policéntrico, (McGinnis, 1999) en el que las instituciones locales formarían parte de una red más amplia de instituciones caracterizada por la existencia de múltiples centros situados a diferentes niveles. Por el otro, la asistencia externa, es decir, el trasvase de recursos económicos, humanos, materiales (capacidad técnica y capital físico) desde actores u organizaciones a niveles superiores en la estructura de gobierno hacia niveles inferiores.

La literatura sobre instituciones y sistemas de gobernanza policéntricos pone énfasis en que los sistemas de gobierno que existen a múltiples niveles pueden mejorar la capacidad de las unidades a niveles inferiores de hacer frente a perturbaciones externas y cambios rápidos en el tiempo (Folke et al., 2005).

A nivel de los SES, la existencia de unidades a niveles superiores y la capacidad de los niveles más inferiores (nivel local-regional) para establecer vínculos y relacionarse con el entorno también parecen relevantes cuando se trata de estimular la capacidad de respuesta del sistema. En las investigaciones y corrientes teóricas dedicadas al estudio de los SESs, las interacciones entre los actores de estructuras de gobierno organizadas a múltiples niveles también ocupan un lugar destacado. Los autores interesados por el concepto de la robustez de los SESs (Janssen et al, 2006) sostienen que mantener esta propiedad del sistema requiere no limitar la atención a un solo nivel en la estructura de gobierno. Janssen et al. (2003), por ejemplo, ofrecen evidencias empíricas de casos donde el hecho que las instituciones formen parte de una red de actores e instituciones situados a niveles superiores ha sido una variable relevante a la hora de explicar la respuesta del sistema a perturbaciones de distinta índole. Otros estudios basados en el concepto de resiliencia (*resilience*) sugieren que las estructuras institucionales policéntricas, organizadas a diferentes niveles, y que además gozan de un cierto nivel de autonomía, demostrarían mayor flexibilidad en su respuesta a presiones externas. (Lebel et al., 2006; Folke et al., 2005).

El tipo de asistencia externa más frecuente que han registrado las investigaciones sobre esta variable consiste en la transferencia de recursos económicos o bien de capital físico y humano. Son numerosos los estudios que se han centrado en el papel de las estructuras institucionales a niveles superiores. A nivel teórico, Dietz et al (2003)

subrayan especialmente el papel del capital físico dentro de los principios que favorecen un sistema de gobernanza robusto. Según estos autores la provisión de infraestructuras desde niveles externos influiría en la capacidad de los actores de seleccionar estructuras institucionales alternativas. A nivel empírico, algunos autores han recogido experiencias de casos en los que la asistencia y los recursos aportados por niveles superiores de gobierno han facilitado a los SESs a nivel local recuperarse o hacer frente a situaciones de emergencia. En otros casos, la asistencia económica por parte del Estado habría facilitado la recuperación del SES en casos de emergencia (Baker, 2004). Otras contribuciones (Abel et al. 2006), aunque reconocen que la importación de recursos externos es clave para que los SES recuperen la capacidad de auto-organización después de una perturbación severa, también alertan de los efectos perversos de un exceso de asistencia externa como la creación de dependencias en los sistemas a niveles inferiores.

En nuestro análisis, nos interesará especialmente ver en qué casos la asistencia externa por parte de niveles de gobierno superiores (autonómico, nacional) ha contribuido a reforzar la capacidad adaptativa de los SES locales y en cuáles ha podido ser generadora de dependencias que pueden limitar esta respuesta.

Una vez presentada la matriz de variables seleccionadas, los capítulos siguientes se dedican al cuerpo empírico del trabajo. El capítulo siguiente (VII) inicia esta parte con una presentación de los cuatro estudios de caso. Posteriormente, el capítulo VIII ofrece la parte central del análisis a partir de un recorrido transversal por los cuatro casos.



## 7. SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS BASADOS EN EL USO DEL AGUA. CUATRO CASOS DE ESTUDIO EN ESPAÑA

*“La dificultad no es tanto concebir nuevas ideas como saber librarse de las antiguas”*

John Maynard Keynes (1883-1946), economista británico.

El presente capítulo está dedicado a presentar los cuatro casos de sistemas socio-ecológicos en España que hemos escogido para analizar la influencia de las variables incluidas en la matriz de variables que se ha diseccionado en el capítulo anterior. Cada una de las secciones de este capítulo está dedicada a uno de los cuatro casos: el regadío tradicional de Mula; el acuífero de la Mancha Occidental; l’*Horta* de Valencia y el acuífero del Delta del Llobregat. Para cada uno de ellos, se incluyen diferentes aspectos con la intención de contextualizar el caso y la relación tradicional entre los sistemas naturales y humanos, identificar los principales factores de cambio a los que se ha visto sometido el SES en las últimas décadas y, por último, plantear los principales retos que el sistema tiene planteados a corto y medio plazo.

### 7.1 El Regadío tradicional (huerta) de Mula (Murcia)

#### a) Introducción

El regadío tradicional de Mula, también conocido como *huerta* de Mula está situado en el centro de la región de Murcia, en el sureste español. La *huerta* de Mula, y también el municipio que lleva su mismo nombre, se ha abastecido tradicionalmente con las aguas que manaban de la llamada “Fuente de Mula”, las fluyentes por el río Mula y las procedentes de los barrancos de Ucenda. El río Mula, tributario del río Segura por su margen derecha, tiene su nacimiento en las llamadas Fuentes del Mula, y hace su recorrido a lo largo de unos 25 kilómetros hasta desembocar en el río Segura, a 61, 6 metros sobre el nivel del mar, creando una cuenca hidrográfica de 719,5 kilómetros cuadrados (Ver Anexo 3: Mapa 7.1 Localización de la cuenca del Segura; Mapa 7.2 Localización de la cuenca de Mula; Mapa 7.3 Huerta de Mula).

La evolución de este regadío ha venido influenciada por tres tipos de factores: las condiciones climáticas, la estructura del suelo agrícola, y la división tradicional entre la

propiedad del agua y de la tierra. La climatología de la zona se caracteriza por sus influencias continentales. La temperatura media anual es de 16 °C con diferencias térmicas interanuales importantes. Los veranos calurosos, con temperaturas medias de 27°C que coinciden con el mínimo pluviométrico, contrastan con inviernos suaves que registran episodios de heladas de noviembre a abril (Gómez-Espín et al., 2005).

La frecuencia de las precipitaciones es irregular, con un valor medio de 300 mm anuales y se concentran principalmente en otoño y primavera. Una de las características de las precipitaciones en la cuenca de Mula es su torrencialidad, registrándose episodios de granizo durante la época estival. Los principales cursos fluviales de la cuenca, los ríos Mula y Pliego (afluente del primero) sufren crecidas que coinciden con los episodios de lluvias torrenciales y llevan un caudal escaso durante el resto del año.

A pesar de esta irregularidad en la disponibilidad de recursos hídricos, históricamente se extendieron en la cuenca superficies de regadío conocidas como *huertas*. La huerta de Mula, con una extensión de 2016 Hectáreas, ha sufrido escasas variaciones hasta la actualidad. Su estructura es minifundista (López-Hernández, 2006), con un nivel muy elevado de parcelación (aproximadamente un 86% de las propiedades registradas en el censo agrícola tienen una superficie inferior a las 2 Hectáreas). Este modelo de distribución del suelo agrario tiene un origen histórico y es característico de las regiones del sureste peninsular. Aunque hay referencias históricas que señalan que desde el siglo XII, la propiedad del suelo estaba unida a la tierra, durante la primera mitad del siglo XVI, se produce una separación entre ambas que permite, en el caso de la huerta de Mula, la creación de un régimen de propiedad privada del agua que controla el acceso y la distribución del agua hasta la primera mitad del siglo XX.

## **b) Relación productiva tradicional de los usuarios con el recurso natural**

La creación de este regadío se atribuye a los musulmanes que, entre los siglos IX y X construyen las primeras infraestructuras hidráulicas, tales como el azud de “ El Gallardo” y la Acequia Mayor, para desviar y canalizar el agua del río. Desde dicho azud, el agua del río era derivada hacia la Acequia Mayor, o Acequia Madre, eje vertebral de la red de acequias (canales de riego) y conducciones primarias y secundarias que distribuían el agua a todas las parcelas de la huerta. Sobre la Acequia Mayor se situaban unos partidores, originalmente hechos de madera, que dividían el caudal del río en módulos de 40 litros/segundo (Del Amor et al, 2000) y que daban

origen a los canales de riego. Cada acequia, y sus conducciones primarias y secundarias, regaban una superficie de entre 0,75 y 355 hectáreas, creando una red de canales de tierra descubiertos de 72 kilómetros de longitud.

Hasta el primer tercio del siglo XX, la mitad de las tierras de la huerta no se cultivan, son las llamadas tierras *en blanco*. De la mitad restante, un 40% se dedica a viñedo, oliva y cereales, y un 10% son cítricos (naranjos). Esta particular especialización y distribución de cultivos de la huerta responde, por un lado, al contexto socio-económico de la época, caracterizado por una importante crisis económica y por una elevada demanda social de alimentos básicos y, por el otro, a una irregular y escasa disponibilidad de recursos hídricos. Los cultivos mediterráneos, al tener una menor demanda de agua que los frutales permiten que su periodo de riego se concentre en invierno o primavera, épocas en las que los agricultores podían adquirir cuartos de agua en la subasta a precios más bajos. A principios del siglo XX se produce un cambio de cultivos que responde a las demandas de exportación de ciertos productos. Los cultivos predominantes pasan a ser los frutales (albaricoques) y los cítricos (naranjos, limoneros), con un 55% y 41% de la superficie regada respectivamente, y una presencia inferior de los hortícolas (4%), cuya producción se destina básicamente al consumo familiar. A finales del siglo XX, un 95% del agua disponible en la cuenca de Mula se destinaba a uso agrícola, y el 5% restante es de uso industrial frutícola.

### **c) Distribución de los derechos de uso y propiedad del agua**

El régimen de propiedad del agua y la tierra es el factor que más ha influido en las características de la huerta de Mula como SES y que ha marcado las pautas de su transformación en las últimas décadas del siglo XX. Aunque desde el siglo XII la propiedad de la tierra había estado unida a la del agua (González Castaño y Llamas Ruiz, 1991), durante la primer mitad del siglo XVI se produce una separación entre ambas que permite la creación de un sistema de propiedad privada del agua basado en un régimen casi de monopolio ejercido por un grupo reducido de propietarios a los que se conocía como los Señores del Agua<sup>9</sup>. Los Señores del Agua, reunidos en un Cuerpo de Hacendados o “Heredamiento”, eran propietarios del 95% de las aguas de la Fuente de Mula, que fluían por el cauce del río y eran derivadas a través de de la Acequia

CXXXV

<sup>9</sup> El origen de la propiedad privada del agua se remontaría al S.XIII, con la conquista de Mula por el infante Don Alfonso (que se convertiría en el Rey Alfonso X ‘El Sabio’). Tras la conquista y expulsión de los musulmanes, el infante cede la propiedad de estas tierras y de las aguas de la fuente de Mula (único manantial del río) a un noble local.

Mayor. Esta concentración de la propiedad de un recurso tan vital y estratégico estaba directamente relacionada con el sistema de distribución del agua. El caudal del río Mula se dividía en diez partes proporcionalmente iguales conocidas como “hilas” de agua. A su vez, cada hila de agua se dividía en cuatro “cuartos”, equivalentes cada uno de ellos a tres horas de agua para el riego. El sistema de riego se basaba en la tanda. Cada tanda constaba de 20 días de riego, que posteriormente fueron ampliados a 21 (Gómez Espín et al., 2005). Los cuartos eran considerados como bienes privados cuya titularidad quedaba inscrita en el Registro de la Propiedad, siendo posible su transacción en el mercado. La venta de agua tenía lugar durante tres días (en cada tanda) en una subasta pública diaria en la que los regantes debían pujar al alza para adquirir agua y salvar sus cultivos. Esta exclusividad en los derechos de propiedad sobre los caudales, y en el sistema de distribución, generaba precios del agua inasumibles para muchos agricultores y era motivo de conflictos entre los regantes de la huerta. Las subastas se mantuvieron como sistema de transacción hasta 1966.

#### **d) Relación del sistema socio-ecológico con el contexto externo**

El marco regulativo en materia de aguas a nivel nacional ha tenido escasa incidencia sobre el régimen de propiedad privada de las aguas operativo en la huerta de Mula. Tanto el contenido normativo de la primera ley de aguas de 1866, como su reforma posterior de 1879 y el Código Civil de 1889 reconocen legalmente los derechos tradicionales de uso y propiedad del agua permitiendo la continuidad, durante más de un siglo, de los regímenes tradicionales de aprovechamiento de los recursos hídricos (Costejà et al., 2004). Si bien, la ley de Aguas de 1866 supone la declaración de todas las aguas superficiales como Dominio Público Hidráulico, por un lado, supedita esta declaración a la decisión de los propietarios de tierras sobre el uso al que se destinen estas aguas. En concreto, la Ley establece que aquellos cursos de agua que tengan su nacimiento en suelo privado pertenecen al propietario de dicho terreno en el caso que éste decida utilizarlos con un uso privado. Por otro lado, la ley respeta los derechos de propiedad del agua existentes, permitiendo a los titulares continuar disponiendo de tales aguas como bien privado, y pudiendo vender no sólo la propiedad de las aguas sino su derecho de uso. En este sentido, la ley reconoce mecanismos de transferencia de estos derechos como las subastas de agua que tenían lugar en la *huerta* de Mula, y en otros municipios de la región (Héllin, 1980). Casi un siglo después, la elaboración de la segunda Ley de Aguas (Ley 29/1985) se presagia como una reforma muy ambiciosa del



marco legal anterior. El alcance real de estos cambios, no obstante, es sólo parcial puesto que, si bien, por un lado la nueva ley amplía la categoría de bienes del dominio público a todas las aguas continentales (superficiales y subterráneas), al mismo tiempo sigue respetando los derechos históricos de propiedad sobre el recurso (v. Capítulo II).

A nivel político, en el proceso de transformación del regadío tradicional de Mula han participado actores desde diferentes niveles de gobierno que han ejercido distintos niveles de influencia en el desarrollo y resultados del mismo.

**Tabla 7.1. Actores y niveles de gobierno asociados al SES del regadío tradicional (huerta) de Mula**

Nivel de gobierno	Actor	Funciones con influencias sobre el SES	
		Regulativas	Políticas
Supranacional	<b>Unión Europea</b>	Directiva 275/268 de la CE incluye Mula como Zona Desfavorecida	Co-financia del Plan Modernización (fondos FEOGA)
Nacional	<b>Ministerio Agricultura</b>	Adopción del Decreto 1994 de medidas urgentes contra la sequía	Co-financia el Plan Modernización
Regional	<b>Centro de Edafología y Biología aplicada del Segura (CEBAS)</b>		Elabora estudios técnicos par el diseño e implementación del Plan
	<b>Consejería Agricultura (Región de Murcia)</b>		Elabora el Plan de Modernización
	<b>Confederación Hidrográfica del Segura</b>	Funciones técnicas y administrativas	
	<b>Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura (SCRATS)</b>		Defiende los intereses de los regantes que reciben aportaciones del trasvase
Local (SES)	<b>Comunidad de Regantes Pantano de La Cierva</b>	Adquiere los títulos de propiedad del Heredamiento  Gestiona y distribuye los recursos hídricos disponibles para regadío  Decide sobre el vaciado del pantano de La Cierva	Propuesta para la elaboración del Plan Modernización  Colabora en la elaboración del Plan  Resuelve conflictos entre los regantes
	<b>Heredamiento de Aguas</b>	Titularidad privada de las aguas de la Fuente de Mula	

Fuente: elaboración propia

A nivel supranacional, la Unión Europea y el Ministerio de Agricultura han tenido una función distributiva directa ya que ambos han contribuido a la financiación del Plan de Modernización del regadío tradicional de Mula. Los fondos europeos FEOGA cubrieron el 75% de los costes, mientras que el Ministerio asumió el 25% restante<sup>10</sup>.

A nivel nacional, la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) es el principal actor responsable de la regulación de la cuenca hidrológica del Segura y sus subcuencas. La CHS no ha tenido competencias sobre aguas privadas hasta bien entrado el siglo XX ya que las aguas privadas no estaban ligadas, según la legislación de 1879, a ningún uso, pudiendo el propietario asignarles el uso que él mismo determinara así como variar este uso a su voluntad. En el caso del regadío de Mula, los Señores del Agua asignaron las aguas fluyentes de las Fuentes de Mula a riego y establecieron la subasta pública como forma de transacción de este bien privado. Por su parte, las funciones de la CHS se han limitado al mantenimiento y explotación del Pantano de La Cierva, y al cobro del canon de explotación a la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva.

El gobierno autonómico de la región de Murcia, y en especial, la Consejería de Agricultura ha sido un actor clave a la hora de concebir e impulsar el proyecto de modernización de los regadíos tradicionales. Esta Consejería, creada a principios de la década de los ochenta asume la responsabilidad de idear un plan de modernización de los regadíos tradicionales de Mula como plan piloto a nivel nacional.

A nivel local de la huerta, la relación entre El Heredamiento y la Comunidad de Regantes ha sido una fuente inagotable de conflictos a través de los siglos. El Heredamiento, creado en el siglo XVI<sup>11</sup>, constituye la institución que representaba a los titulares de los derechos de propiedad sobre las aguas que emanaban de la Fuente de Mula. Esta institución, formada originalmente por 116 miembros (de un total de 8500 habitantes) ejercía una enorme influencia a nivel local puesto que controlaba la propiedad del 95% de las aguas fluyentes, mientras que sólo el 5% restante quedaba para uso de la población. La titularidad de estos derechos de propiedad daba a los Señores del Agua el poder de controlar el precio del agua en la subasta, que llegaba cotas especialmente altas en épocas de sequía.

La Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva, se crea en 1935 de acuerdo con los preceptos de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas con el objetivo de

cxxxix—

<sup>10</sup> El regadío tradicional de Mula fue incluido como Zona Desfavorecida (áridas interiores) en la directiva 2757268 de la CE y el plan de Modernización de la huerta tradicional se acogió al Decreto 678/1993 del Ministerio de Agricultura.

<sup>11</sup> Sus Estatutos más completos datan de 1821

defender los intereses de los regantes de la huerta de Mula y garantizar la disponibilidad de recursos hídricos suficientes para regar la huerta. No obstante, la Comunidad queda bajo la tutela de la Confederación Hidrográfica del Segura hasta 1966, año en el que, por un lado, consigue la independencia económica de la CHS y, por el otro, llega a un acuerdo con el Heredamiento que le permite asumir la gestión de la totalidad de los recursos hídricos.

### **e) Evolución del sistema socio-ecológico**

La evolución de este SES ha estado influenciada, en gran medida, por las iniciativas de la Comunidad de Regantes para transformar el régimen tradicional de derechos de uso y propiedad del agua en un sistema de gestión y distribución del agua unificado, con un mayor nivel de eficiencia en el uso del agua, y socialmente más justo. En este cometido, la Comunidad ha encontrado aliados en la Administración a nivel del Estado, y sobretodo a nivel de la administración autonómica, que han contribuido a crear abonar el terreno donde pudieran germinar las reivindicaciones históricas de los regantes.

Las iniciativas de los regantes para alterar el orden establecido empiezan a gestarse a partir de su constitución como organización de usuarios en 1935. La puesta en funcionamiento del Pantano de La Cierva en 1931, como primera reserva de agua de carácter público disponible para la huerta de Mula, genera entre los regantes y la población en general, la percepción que los recursos almacenados garantizarían el suministro de agua para el regadío y supondrían el fin del monopolio ejercido por el Heredamiento (Señores del Agua). No obstante, el inicio de la Guerra Civil, impide la consolidación de este proceso organizativo, que no se retomará hasta pasados unos años. En concreto, dos hechos impiden que las aspiraciones de la población pudieran materializarse. Por un lado, y a causa de la ausencia de precipitaciones en los años sucesivos a su construcción, el Pantano de La Cierva no se llena por primera vez hasta el año 1949. Por el otro, la Fuente de Mula, que normalmente aportaba un caudal de  $5\text{hm}^3$  al río, también sufre los efectos de la sequía, por lo que el suministro de agua para los habitantes de Mula se ve seriamente reducido. Esta situación se traduce, durante los años de la posguerra, en el inicio de un periodo de especulación entorno a los recursos hídricos. Paralelamente, el hecho de que no exista ningún censo de las parcelas de la huerta y de sus propietarios abre la puerta a la transformación ilegal de tierras en regadío. La tendencia especulativa también se deja notar en el sistema tradicional de la subasta. Paralela a la venta de agua ‘oficial’ empieza a funcionar una subasta

‘extraoficial’ que tiene lugar al terminar la primera y en la que se ponen a la venta las aguas sobrantes. A ésta última acuden los agricultores que, ante la amenaza de perder sus cultivos, se ven obligados a pagar los *cuartos* a precios muy elevados.

La década de los años cuarenta, viene marcada por la recuperación de la actividad de la Comunidad de Regantes y la elaboración de los primeros proyectos del Trasvase Tajo-Segura y, como consecuencia, por una reducción de la tensión social y los conflictos por el agua. Las expectativas de nuevos recursos disponibles se traducen en un incremento de la superficie regada y del número de agricultores de la Huerta. En los años sucesivos, coincidiendo con el final de la Segunda Guerra Mundial, las demandas en los mercados nacionales y exteriores de productos más selectos (como albaricoques o cítricos), incentivan la reorientación de la producción de la huerta hacia cultivos con mayores demandas de agua. No obstante, esta transformación conlleva un mayor consumo de recursos que tiene como resultado una disminución de las reservas del Pantano y la reaparición de los conflictos por el agua.

Desde su puesta en funcionamiento, las reservas del pantano, consideradas aguas públicas, son administradas por la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) pero distribuidas a los agricultores a través del mismo mecanismo utilizado para las aguas privadas: la subasta. En este sentido, durante esta época y hasta 1966 conviven dos tipos de aguas, gestionadas por dos instituciones distintas pero distribuidas a través de un mismo sistema. Esta situación se explica por hecho que, los Señores del Agua además de ser los titulares de los cuartos de agua, tenían también el control sobre los derechos del sistema de canales de distribución (acequias), lo que les daba el poder de decidir a través de qué mecanismo se distribuiría el agua. Este doble sistema en la apropiación y distribución del recurso empieza a ser cuestionado fuertemente por los agricultores a principios de los años cincuenta, cuando éstos empiezan a reivindicar una mayor autonomía y mayor capacidad de decisión de la Comunidad de Regantes sobre las reservas hídricas del Pantano<sup>12</sup>. En 1953, la aprobación por Decreto la concesión de 4hm<sup>3</sup>/año del río Segura al Pantano de La Cierva, abre la primera fisura en el régimen de monopolio ejercido por los Señores del Agua. Aunque esta concesión no llega a hacerse efectiva hasta 1981, la noticia desencadena una serie de iniciativas por parte de la Comunidad de Regantes orientadas a modificar el sistema tradicional de distribución.

cxxxix

---

<sup>12</sup> Hasta entonces, antes de empezar la tanda de riego, la Comunidad de Regantes tenía que solicitar a la Confederación el desembalse del Pantano y esperar que ésta hiciera efectiva la correspondiente autorización. Este proceso normalmente iba acompañado de retrasos considerables que disparaban la tensión entre los regantes durante la subasta.

Entre éstas, un plan de recubrimiento de las acequias para reducir las pérdidas por evaporación, la elaboración de un censo de todas las parcelas de la huerta y de sus propietarios, y un primer intento de comprar al los Señores del Agua sus títulos de propiedad.

En el año 1966, se producen dos hechos que suponen el inicio de una etapa de transición hacia un nuevo marco institucional de gestión del agua para los regadíos tradicionales de Mula. En primer lugar, la Comunidad de Regantes llega a un acuerdo con el Heredamiento por el que éste cede la gestión de las aguas privadas a la Comunidad. Este acuerdo queda sujeto a dos condiciones. En primer lugar, el Heredamiento transfiere a la Comunidad de Usuarios el derecho de administrar y vender los cuartos de agua propiedad de los Señores del Agua de modo que la Comunidad pasa a gestionar tanto las aguas privadas como la públicas (procedentes de las reservas del pantano y la concesión de la cuenca del Segura). En segundo lugar, el precio que pasan a pagar los agricultores por las aguas privadas es el mismo que pagaban a la CHS, y el Heredamiento recibe diariamente los beneficios obtenidos de la venta del agua. En segundo lugar, el mismo año la Comunidad de Usuarios obtiene la independencia económica de la CHS, pasando a autogestionar sus propios recursos y los cánones a pagar a la Confederación.

Un nuevo ciclo de sequía durante este periodo agudiza los problemas de escasez de recursos en la cuenca. La falta de suministro procedente del trasvase desde el Segura, el elevado precio del agua y la baja eficiencia del sistema de regadío tradicional ejercen un impacto directo sobre los caudales disponibles, y se manifiestan en un envejecimiento de los cultivos, un descenso en la productividad de la tierra y la emigración de la población rural. La gravedad de la situación obliga a solicitar una aportación de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (empresa pública suministradora agua para consumo humano a distintos municipios de la región). Para buscar una salida definitiva a esta situación, la Comunidad de Regantes encarga al Instituto Geológico y Minero, organismo técnico dependiente de la Administración del Estado, la elaboración de un estudio hidrológico exhaustivo de la zona de Mula con el objetivo de localizar reservas de aguas subterráneas que pudieran ser explotadas por la Comunidad. Como resultado de este estudio, en 1981 se abre el pozo de El Pradillo. Las obras de construcción del pozo se financian con la cuota individual que pagan los miembros de la Comunidad de Usuarios, en función del número de hectáreas de tierra que poseen en la huerta. La Comunidad establece que los recursos subterráneos extraídos del pozo quedarán

estrechamente ligados a las tierras de la huerta, de modo que la venta de la tierra por parte de un propietario llevará asociada la venta de la parte proporcional de agua que correspondiera a esa superficie. A lo largo de los años ochenta, la situación de sequía y los problemas de escasez persisten y, aunque en 1981 hubo finalmente un aporte del trasvase Tajo-Segura de 4hm<sup>3</sup>, las restricciones típicas del periodo estival obligan a una reducir el volumen de esta concesión y el caudal del río se ve mermado una vez más. Ante la demanda creciente de agua y la falta de recursos, se abren numerosos pozos ilegales y los primeros síntomas de crisis de la huerta de Mula empiezan a agravarse. Entre ellos, destacan la baja eficiencia del regadío (alto porcentaje de pérdidas en la red de acequias, control deficiente de los consumos, consumo elevado de energía para el bombeo de las aguas subterráneas), los problemas organizativos y de gestión (falta de instrumentos de gestión hidráulica y administrativa, bajo nivel de asociacionismo entre los regantes) y la baja eficiencia de la estructura productiva de la huerta (disminución de la productividad de los cultivos, fragmentación y dispersión de las parcelas).

Con la intención de hacer frente a la crisis, a finales de los años ochenta, la Comunidad de Regantes somete a sus miembros a una consulta pública sobre la posibilidad de elaborar un plan piloto para implementar un sistema de riego por goteo en la huerta de Mula. El presidente de la Comunidad de Regantes traslada el acuerdo entre los regantes a la Consejería de Agricultura del Gobierno de la región de Murcia. En base a esta propuesta, La Consejería de Agricultura, junto con el Centro de Edafología y Biología Aplicadas del Segura (CEBAS) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, elabora el Plan de Modernización del Regadío tradicional de Mula.

Las primeras medidas que se implementan en el marco de este Plan son la actualización del censo de regantes, la cuantificación de los recursos de agua disponibles, y el cálculo de las necesidades totales y mensuales de la huerta. La superficie regada se reparte en siete sectores, y la división tradicional de la huerta, así como los privilegios que aún mantenían algunas de ellas son eliminados. La automatización de la red de distribución, del sistema de regadío y fertilización, y la informatización en la gestión del agua imponen también un cambio en el sistema de distribución del agua. El sistema de *tanda* es sustituido por un nuevo orden basado en la cuota de agua (cantidad mínima de agua de la que se dota a cada agricultor al inicio del año hidrológico). El Plan de Modernización incorpora también un conjunto de instrumentos de informatización y centralización tanto del control del riego como de la

gestión económica y administrativa de la comunidad, que representaron innovaciones muy importantes, desde el punto de vista técnico y organizativo. Entre éstas, la sustitución progresiva del riego por inundación por un sistema de riego localizado, la automatización de los sistemas de riego y fertilización o la planificación anual de la distribución de los recursos hídricos. El plan incluye también otras medidas como la creación de una programa de formación a los agricultores (conferencias, cursos y visitas a otros sistemas de regadío similares), y la creación de una cooperativa agrícola para dar salida al mercado a los productos de la huerta. En definitiva, la implementación del Plan de Modernización tiene como consecuencia una reforma profunda del régimen institucional anterior, puesto que el cambio en la organización, gestión y distribución del recurso modifican los usos y las prácticas tradicionales de los agricultores.

Paralelamente a la implantación del Plan de Modernización tiene lugar la unificación de las aguas públicas y privadas. La Junta de Gobierno de la Comunidad decide iniciar en 1991 el proceso de compra de los cuartos de agua, todavía en manos de los Señores del Agua, con recursos propios.

## **f) Factores de cambio**

Las perturbaciones que han influenciado la evolución de la huerta de Mula como sistema socio-ecológico, y el desarrollo del régimen institucional que lo ha gobernado en el periodo que va desde principios del siglo XIX hasta la actualidad, responden a fenómenos sociales (acuerdos sociales sobre las instituciones que regulan el uso de los recursos o las interacciones entre los actores), económicas (cambios en los mercados), política (coaliciones entre distintos actores), tecnológicas (avances en tecnología aplicada a la explotación de recursos hídricos), y ecológicas (fenómenos climáticos).

La disponibilidad de recursos hídricos ha sido, desde su creación, el principal factor limitante al desarrollo del regadío en la cuenca de Mula. La actividad agrícola en esta cuenca se ha adaptado históricamente a los ciclos de sequía, diseñando una red de canales que permitieran derivar el agua del río y hacerla llegar hasta las parcelas de la huerta, y estableciendo un sistema de distribución del agua por turnos que asegurara el agua a todos los regantes propietarios de parcelas cultivadas. En el periodo histórico que hemos considerado en la presentación de este caso, los periodos recurrentes de sequía desde los comienzos del siglo XX fueron especialmente severos durante los años treinta y cuarenta, volvieron a repetirse en la década de los setenta y principio de los ochenta, a mediados de los noventa (1994 fue un año especialmente crítico) y también durante los



primeros años del siglo XXI. En concreto la persistente sequía de los años setenta supuso una fuente de estrés para la huerta que agravó los síntomas de crisis que presentaba el regadío tradicional.

Los cambios en los mercados agrícolas a nivel nacional y europeo que tuvieron lugar durante la década de los años cincuenta motivaron cambios en la estructura de la huerta tradicional. El desplazamiento de la demanda de productos en estos mercados hacia cultivos más selectos como cítricos y frutas de hueso llevó a orientar la producción local hacia cultivos con mayor demanda de agua que los que componen la tradicional trilogía mediterránea (vid, cereal y olivo). Finalmente, cabe señalar el uso de la tecnología y las aplicaciones de la ingeniería hidráulica como uno de los cambios que han permitido al SES encontrar ciertas adaptaciones a la irregularidad en la disponibilidad del recurso. La construcción, puesta en funcionamiento y explotación de infraestructuras de regulación en la cuenca de Mula, y la entrada en funcionamiento de los primeros trasvases de recursos entre cuencas supusieron la introducción de nuevas reservas de aguas públicas disponibles para la huerta que competirían con el régimen de aguas privadas instaurado por los señores del Agua. En concreto, la entrada en escena de las reservas del pantano de La Cierva y las aportaciones del trasvase Tajo-Segura (de carácter público), unido al hecho que a mediados de los años ochenta la región de Murcia sufrió un periodo muy severo de sequía, que impide a los Señores del Agua usar o vender un caudal casi inexistente en la Fuente de Mula, facilita que éstos acaben aceptando una redistribución de los derechos de propiedad, y accedan a vender sus títulos a la Comunidad de Regantes.

A estas fuentes alternativas de recursos se añadieron más tarde las procedentes de los acuíferos que pudieron ser explotadas gracias a los avances en las tecnologías de sondeo y perforación. Posteriormente, el diseño del plan de Modernización incluyó los avances más recientes en tecnología de riego localizado, y en programas de gestión del riego. A nivel político, los acuerdos y coaliciones establecidos entre los principales actores a nivel local y regional también han marcado la evolución de la huerta. En concreto, señalamos los acuerdos para la transferencia de recursos externos a la cuenca y la estrecha colaboración entre la Comunidad de Regantes y el gobierno regional con la colaboración de técnicos y expertos para llevar a cabo el Plan de Modernización.

A nivel interno, los factores de cambio están relacionados el régimen institucional de uso y propiedad del agua que incluye las reglas que ordenan las relaciones entre los usuarios y los recursos hídricos. La constitución de la Comunidad de Usuarios en 1953,

como institución que agrupaba a aquellos agricultores que no eran titulares de derechos de propiedad sobre el agua puede considerarse el primer intento de los regantes de Mula por superar el desagravio sufrido ante el sistema de privilegios históricos ejercido por los propios titulares de derechos. El primer factor de cambio lo introdujo la puesta en marcha del Pantano de La Cierva en 1931 que permitió, unos años más tarde la constitución de la Comunidad de Usuarios del Pantano de La Cierva. Posteriormente, en la década de los años cincuenta, la Comunidad lideraría, aunque todavía de forma tentativa, los primeros intentos de modificar el sistema tradicional de derechos de propiedad de los recursos hídricos. El giro definitivo, no obstante, se produjo gracias a los acuerdos entre la Comunidad y el Heredamiento de Aguas por el que los Regantes asumían, a partir de 1966, la gestión definitiva de todos los recursos. Dos cambios más a nivel interno fueron claves en la completa transformación del sistema a finales de los años ochenta y principios de los noventa: el acuerdo para la elaboración del Plan de Modernización de los regadíos tradicionales de Mula y el inicio del proceso de compra de los cuartos de agua por parte de la Comunidad de Regantes.

**Tabla 7.2. Factores de cambio en la evolución del regadío tradicional (huerta) de Mula**

<b>Periodo</b>	<b>Fase</b>	<b>Factores de cambio</b>	<b>Vulnerabilidades del SES que llevan al cambio</b>
1900-1930	Propiedad privada	Construcción Pantano La Cierva (1ª reserva pública de agua)	-Propiedad privada de las aguas. Monopolio por parte de los Señores del Agua -Aumentan las expectativas de mayor disponibilidad de recursos entre los regantes
1931-1949	Coexistencia aguas públicas y privadas	1935: Creación de la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva	Especulación con los recursos hídricos  Conflictos sociales en la subasta
1950-1966	Primeros intentos de cambio en el régimen de uso y propiedad del agua	1949: 1er llenado del pantano 1953: Concesión de 4hm <sup>3</sup> de agua al pantano de La Cierva procedentes del trasvase Tajo-Segura 1958: Acuerdos entre los regantes y primeras propuestas para mejorar el sistema de distribución del agua (cubrimiento canales de riego, censo de regantes)  Cambio en la demanda de los mercados agrícolas nacionales e internacionales hacia productos más selectos (cítricos, frutas de hueso)  1965: Construcción del Canal de elevación de aguas	Conflictos con la CHS: los regantes solicitan mayor autonomía en la gestión de la reserva de agua
1966-1986	Abolición del sistema de tandas	1966: Abolición subastas de agua -El Heredamiento transfiere a la Comunidad de regantes la gestión de las aguas privadas -La Comunidad de Regantes obtiene la independencia económica de la CHS -Periodo de intensa sequía (70s-principios 80s)  1981: inicio explotación aguas subterráneas (pozo de El Pradillo) Apertura de pozos ilegales (1982-85)	Falta de aportación de recursos hídricos externos Elevado precio del agua Baja eficiencia del sistema de riego Desigualdades en la distribución del agua Descenso en la productividad de la huerta Emigración de población rural
1986-2003		-Periodo húmedo a partir de 1986 1987: Inicio elaboración Plan modernización  Recrecimiento del pantano de La Cierva  1990: inicio proceso de compra de los derechos privados de agua al Heredamiento por parte de la Comunidad de Regantes  1994: Severa sequía. Apertura de un segundo pozo	Disminución de la capacidad d de almacenamiento del pantano  Mantenimiento de la división entre agua públicas y privadas

*Fuente: Elaboración propia*

### **g) Situación actual del sistema socio-ecológico y retos de futuro**

La huerta ha actuado durante siglos como epicentro de un paisaje agrario que envolvía los núcleos urbanos, dedicado al abastecimiento familiar y de los mercados locales y comarcales. A mediados del siglo XX, este esquema tradicional empieza a alterarse debido a los cambios que experimentan los mercados agrarios donde empieza a crecer la demanda de productos más especializados. La reorientación de la producción de la huerta hacia productos con mayor demanda de agua como los cítricos o los frutales acusa la presión sobre unos recursos hídricos escasos. Estas nuevas demandas del mercado motivan el interés de los regantes de aumentar la eficiencia del regadío, mejorar la producción apostando por la modernización del regadío tradicional y la inversión en eficiencia y tecnología.

A pesar de esta apuesta de futuro, varios factores mantienen cierta incertidumbre sobre el futuro a medio y largo plazo de estas explotaciones agrarias tradicionales. La disponibilidad de agua sigue siendo un factor limitante. Actualmente, el regadío depende mayoritariamente de los recursos de agua subterráneos y de las aportaciones de recursos externos (concretamente, los recursos del trasvase del Tajo-Segura suponen un 50% del consumo de agua en la huerta de Mula). Pero estos nuevos recursos disponibles tampoco son una garantía de suministro. La incertidumbre sobre la disponibilidad de este recurso, debido a la reducción de caudales del río Segura, sumado al hecho que esta aportación está también sujeta a la decisión política acerca de la continuidad del trasvase Tajo-Segura (debido a las presiones de la cuenca cedente), han volatilizado las expectativas de los regantes de contar con recursos adicionales para asegurar su producción en los años más secos.

Unidas a la falta de recursos, las presiones de urbanización creciente del entorno periurbano, los nuevos modelos de regadío intensivo, y la falta de relevo generacional plantean interrogantes sobre el futuro de los regadíos tradicionales en una cuenca deficitaria como es la del Segura. Por un lado, los Planes de Modernización como el que ha transformado el regadío tradicional de Mula suponen grandes inversiones en infraestructuras, tecnología de riego, informatización y programas de formación a los regantes que se están demostrando insuficientes a la hora de competir con los nuevos regadíos del sureste español, constituidos por grandes superficies de secano convertidas a regadío, en manos de grandes propietarios y con volúmenes de producción mucho mayores. Igualmente, las fluctuaciones de los mercados agrícolas en los que los

productos de la huerta ven caer su precio comprometen seriamente las inversiones realizadas. Por otro lado, el entorno de las ciudades está cambiando. El suelo agrícola se revaloriza con su recalificación como suelo urbanizable. El envejecimiento de la población regante y la falta de relevo generacional hacen que la venta de las parcelas tradicionalmente dedicadas a la huerta sea un claro incentivo para los propietarios ante las ofertas del sector inmobiliario para construcción de primeras y segundas residencias.

El efecto combinado de estas perturbaciones ha sido una progresiva transformación de la estructura agraria tradicional, que ha conseguido sobrevivir gracias a su capacidad de innovación y transformación. No obstante, su sostenibilidad está sujeta a la evolución de aquellos factores que siguen amenazando tanto la disponibilidad de recursos como la viabilidad de la actividad agrícola tradicional.

## **7.2 L'Horta de Valencia (Comunidad Valenciana)**

### **a) Introducción**

La huerta de Valencia (*l'Horta*, en valenciano), forma parte de los denominados 'regadíos históricos valencianos, término usado para designar aquellos espacios de regadío anteriores al siglo XIX, que desempeñaban una doble función, productiva y patrimonial, en el entorno urbano<sup>13</sup> (Marco, 2000). Productiva, puesto que tradicionalmente ha existido una relación simbiótica entre la Huerta y la ciudad de Valencia. Ésta última se abastecía con productos de la huerta (frutas, hortalizas) y donaba a la huerta estiércol que servía para abonar las tierras. La huerta representaba, junto a la industria y el comercio, uno de los elementos de progreso de la sociedad valenciana. La función patrimonial de *l'Horta* se la ha otorgado la acumulación histórica de elementos hidráulicos, arquitectónicos, paisajísticos, jurídicos y documentales que ha ido configurando a lo largo de los siglos un bagaje colectivo con matices identitarios. La relación de las huertas históricas con los núcleos de población más próximos ha dado lugar a espacios multifuncionales que han sido elemento integrador del medio natural con la cultura, la organización social, y las relaciones económicas de los sistemas humanos que lo ha poblado.

*L'Horta* es, como sus principales estudiosos indican, naturaleza y sociedad, territorio y cultura (Guinot, 2005; Dolç y Ramírez, 2006), economía y paisaje (Boira, cxxxix—

<sup>13</sup> El conjunto de antiguas *huertas* valencianas cubre un total de 125.000 Hectáreas, aproximadamente, lo que representa un tercio de la superficie regada de la Comunidad Valenciana (Marco, 2000).

2004). Su particular organización territorial y social ha ido transformándose a lo largo de los siglos a partir de una particular integración de valores agrícolas, culturales y ambientales que ha convivido con los cambios económicos, sociales y políticos asociados a las dinámicas de las sociedades modernas. A finales del S.XIX, l'*horta* constituía un ejemplo palpable de integración entre el campo y la ciudad. A partir de la segunda mitad del siglo XX, este equilibrio dinámico entre el sistema social (las actividades humanas) y ecológico (actividades agrícolas) empieza a dejar paso al paisaje industrial y urbano dibujado por el crecimiento de la ciudad y la expansión urbanística de toda la comarca. (Ver Anexo 3: Mapa 7.4 Sistemas de explotación. Subcuenca fluvial del Júcar).

## **b) Relación productiva tradicional entre los usuarios y el recurso natural**

La denominación de 'huerta histórica' incluye la superficie de regadío del río Turia dedicada tradicionalmente al cultivo de hortalizas y formada por las siete acequias que integran el Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia, la Real Acequia de Moncada, y los espacios conocidos como 'francos y marjales'<sup>14</sup>, dedicada tradicionalmente al cultivo de hortalizas (Guinot, 2005)<sup>15</sup>. Las acequias de l'*Horta* ocupan parte de la llanura fluvial del Turia, situada antes de la desembocadura del río característica por su ligero pendiente hacia el mar (Guinot et al., 2005), y formada por depósitos cuaternarios de origen continental cuya evolución ha creado suelos altamente fértiles con un elevado contenido en materia orgánica, de textura franco-arcillosa y proporción de arena de un 50-60% (Biot, 1998). Estas condiciones de fertilidad, junto con un ligero pendiente del terreno hacia el mar explican la idoneidad de este territorio para la producción agrícola.

El paisaje tradicional de l'*Horta* lo han configurado tres elementos principales. El primero son los núcleos de población, formados por pequeñas agrupaciones de 'barracas', construcciones familiares situadas dentro del perímetro de l'*Horta*, cerca de las parcelas cultivadas por sus habitantes. El segundo, es la red de caminos que

cxl

<sup>14</sup> Con el nombre de francos y marjales se denominan los pequeños espacios regados, próximos a la línea de costa, que tradicionalmente se regaban con las aguas sobrantes de las acequias de la huerta o bien a partir de fuentes, y cuya tutela y gestión correspondía al Ayuntamiento de Valencia. A partir de la segunda mitad del siglo XX, algunos de estos espacios se han integrado en el perímetro regado por algunas de las acequias de la huerta, como es el caso de Favara y Rascanya.

<sup>15</sup> En este trabajo distinguiremos las acequias que están bajo la autoridad del Tribunal de las Aguas (Tormos, Mestalla, Rascanya, Quart, Mislata, Favara y Rovella), de la Real Acequia de Moncada, centrandolo el análisis en las primeras y haciendo una mención por separado de la segunda

conectaban estos núcleos de población entre sí. Y el tercero, la red de acequias y brazales (canales secundarios), orientados perpendicularmente al río, formando un sistema de distribución que abastecía todas las parcelas cultivadas de l'Horta (Guinot et al, 2005).

El origen de este sistema de distribución son los azudes<sup>16</sup> que derivan el agua del río Turia hacia las ocho acequias principales que riegan l'Horta. Dichos azudes se sitúan sucesivamente, siguiendo un cierto orden, uno aguas abajo del anterior y alternándose en las dos márgenes del río, de modo que el agua llega primero al azud de la acequia situada más aguas arriba. El primer azud situado en el río Turia es el de la Real Acequia de Moncada, situado en la margen izquierda del río, aguas abajo de la llegada del canal Júcar-Turia. El siguiente es el azud de la las acequias de Quart, y Benàger y Faitanar<sup>17</sup>, situado en la margen opuesta (derecha) del río. Le siguen los azudes de la acequia de Tormos (margen izquierda), acequia de Mislata (derecha), Acequia de Mestalla (izquierda), Favara (derecha), Rascanya (izquierda), y Rovella (derecha). Las ocho acequias de l'Horta regaban originariamente 232.922 hanegadas<sup>18</sup>. Las cuatro acequias de la margen izquierda del río abastecían las tierras de 37 pueblos, y las de la derecha, 17, a los que se sumaban las huertas situadas dentro del núcleo urbano la ciudad.

La explotación agraria de l'Horta tiene una estructura de propiedad minifundista. Tradicionalmente ha estado formada por explotaciones familiares dedicadas al cultivo de hortalizas, con un tamaño medio entre las 0.5 y 1 hectárea (INE, 1999). Los labradores son los propietarios de las parcelas o las han cultivado durante años en régimen de arrendamiento.

### **c) Distribución de los derechos de uso y propiedad del agua**

El marco institucional que ha gobernado históricamente el uso y la distribución del agua, la organización del riego, y el funcionamiento interno de las Comunidades de Regantes de las Acequias de l'Horta de Valencia se ha basado en los usos y costumbres establecidos en la época posterior a la reconquista cristiana, y que fueron transmitidas oralmente a través de generaciones. Los códigos primitivos, que se atribuyen a la época

cxli—

<sup>16</sup> Los azudes son diques de escasa altura que se construyen en ríos o arroyos para detener las aguas y, con ello, aumentar su nivel. permiten canalizar y derivar el agua o crear artificialmente un salto de agua (Fuente: [www. wordreference.com](http://www.wordreference.com))

<sup>17</sup> La acequia de Quart se divide en las acequias de Quart, con el mismo nombre, y la de Benàger y Faitanar. Ambas comparten el mismo azud

<sup>18</sup> Medida de superficie de tierra utilizada en l'Horta. Una *hanegada* (o *fanecá*, en valenciano) equivale a 831, 39 metros cuadrados.

bajo medieval, no fueron revisados hasta la reforma de todas las ordenanzas que tuvo lugar en el S. XVIII (Guinot y Selma, 2005). Las instituciones que se aprobaron resultado de esta reforma son las aún vigentes y se han mantenido hasta la actualidad con la introducción de modificaciones menores. Esta estabilidad responde a una voluntad explícita de las propias Comunidades de mantener su estructura y funcionamiento interno, fieles a lo establecido por las instituciones seculares. Los usos y las prácticas tradicionales recogidos en las ordenanzas de cada acequia han sobrevivido así a importantes cambios económicos y sociales<sup>19</sup>.

Las ordenanzas de todas las acequias de la Vega comparten una estructura básica que es similar en todas ellas, aunque algunas de ellas presentan algunas particularidades propias. El primer elemento común hace referencia a las condiciones de pertenencia a la Comunidad de Regantes. La mayoría de acequias establecen como requisito *sine qua non* para ser miembro (comunero) ser propietario de un mínimo de *hanegadas* de tierra en dicha acequia<sup>20</sup>. El segundo elemento común se refiere al gobierno de la acequia e incluye la descripción de los procedimientos para la elección de la Junta de Gobierno (formada por el síndico de la acequia y un número variable de electos) y la frecuencia con qué se reúne la Asamblea General. La mayoría de ordenanzas contienen capítulos concretos que especifican los procedimientos para la elección de los cargos de gobierno de la acequia, y las funciones atribuidas a los distintos cargos (acequero, guarda, veedores, atandador, o el escrivá). Un tercer elemento común son las obligaciones de los regantes en las parcelas, la forma de proceder al riego en las mismas o el orden de las tandas de riego dentro de cada brazo. El cuarto elemento que comparten es el de los capítulos que detallan el tipo de infracciones en las prácticas de riego y las sanciones que corresponderán a aquellos que incumplan las normas de riego dentro de la acequia. Finalmente, la mayoría de acequias también incluyen un capítulo dedicado a las obligaciones de los propietarios de molinos que existían antiguamente dentro del perímetro de la acequia.

cxlii

---

<sup>19</sup> La acequia de Mestalla, en la Huerta Norte, es un ejemplo claro de esta tendencia. El proceso de reforma de las ordenanzas de esta acequia empieza en 1743 y acaba en 1771. El preámbulo del texto legal reformado justifica la nueva redacción apelando a la necesidad de sustituir unas instituciones que, tras un periodo de vigencia de 128 años se consideraban obsoletas, hasta el punto que, en los últimos años, la acequia empezó a gobernarse a través de prácticas y costumbres informales que empezaron a sustituir las normas escritas (Guinot y Selma, 2005).

<sup>20</sup> Alguna, como Mestalla no establece una superficie mínima pero sí establece el requisito de ser propietario de tierras en la acequia.



## Organización del riego

El caudal total del río se ha fijado tradicionalmente en 138 filas<sup>21</sup>, o partes proporcionales, que pueden tener un volumen variable en función del caudal que lleva el río en cada momento. De estas 138 filas, 48 corresponden a la Real Acequia de Moncada, y las 90 restantes a las acequias de la Huerta de Valencia. Entre éstas, a las acequias consideradas mayores (Quart y Benàger-Faitanar, Mestalla, Favara, Rascanya y Rovella), les corresponden 14 filas de agua, mientras que, las llamadas ‘menores’, tienen adjudicadas 10 filas (Tormos y Mislata)<sup>22</sup>. Este sistema permite un reparto equitativo entre las acequias de l’*Horta*, en función de la superficie regada en cada una de ellas.

Una vez el agua entra en el azud de cada acequia, ésta se reparte por *turnos* (unidades de tiempo) a los brazales y ramales<sup>23</sup>, que forman la red de canales secundarios, y de éstos a los campos según los turnos de riego establecidos. El agua es conducida por gravedad y para canalizar el volumen que corresponde a cada brazo se utilizan distintos métodos físicos situados en las paredes o cauce de los canales de riego<sup>24</sup>. Para regar las parcelas cultivadas se utilizan, dos sistemas de riego en función de la disponibilidad de agua en el río. Por un lado, el sistema utilizado en épocas de abundancia de agua se conocía como ‘*de tall arreu*’ o riego por gravedad. Cuando el agua llega al partididor de la acequia que tiene turno de riego, éste se abre y el agua es

cxliii—

<sup>21</sup> Procede del vocablo árabe ‘fil-lah’ que se refiere a una ‘parte sacada de un todo’. No obstante, como reconoce el propio Glick (2000), no hay unanimidad entre los expertos sobre el origen de este modelo de distribución del agua del río ni cuál es la equivalencia de una ‘fila’ de agua; si se trataba de un volumen concreto, fijo de agua, o bien si, como parece más plausible, si se refería a una proporción de un todo (Guinot et al., 2005).

<sup>22</sup> Thomas. F. Glick (2003) sostiene que cada fila mayor estaba emparejada con una fila menor situada en la margen opuesta del río, de modo que el caudal asignado a cada pareja de acequias era de 24 filas de agua, y que este reparto del agua permitía hacer corresponder este volumen con las 24 horas del día (puesto que se regaba de día y de noche), y dar así mayor flexibilidad a los turnos de riego en tiempos de sequía.

<sup>23</sup> Las ramificaciones de las acequias reciben el nombre de brazales o brazos, y las subdivisiones de éstos, ramales.

<sup>24</sup> Entre los distintos sistemas para canalizar y dar acceso al caudal circulante por los canales de riego los más comunes son las lenguas, los ‘rolls’, los partididores y tornos. Las lenguas tienen forma de prisma y disponen de dos brazos que dividen el caudal circulante en dos partes proporcionales, que pueden ser iguales dependiendo de la distancia de la pared del canal a la que se coloquen. Los ‘rolls’ son de acceso abierto, permitiendo que el agua pueda tomarse en cualquier momento. En los partididores, unas compuertas de hierro o de madera se colocan en medio del canal a modo de sistema de cierre y obertura. Los tornos disponen también de compuertas y son utilizados generalmente para impedir el paso del agua durante un tiempo determinado.

conducida por los brazales y ramales secundarios, y de éstos a todos los campos en el orden en que están situados. Cuando el último campo ha finalizado el riego, toda el agua pasa al partididor de la siguiente acequia, y así sucesivamente hasta llegar a la acequia situada en el extremo, aguas abajo. En el próximo turno de riego este orden se invierte. Cada toma de agua del río y su consiguiente distribución entre las acequias equivale a una *tanda*. Las jornadas de riego eran tradicionalmente de 24 horas, y se dividía la jornada en turnos de día y de noche. La distribución del agua se hacía en cada partididor; todos los regantes de cada brazal debían acudir al partididor de su acequia y allí se asignaban los turnos de riego. Las funciones de control y supervisión del riego se asignaban a los guardas, guardas-acequeros y atandadores<sup>25</sup>.

El sistema de riego utilizado en períodos de sequía se conoce como '*la dobla*'. Durante la dobla, los Pueblos Castillo Bajos, situados aguas arriba de l' *Horta*, dejaban pasar el agua hacia las acequias de la huerta valenciana durante cuatro días para que estas pudieran regar sus cosechas. El reparto del agua procedente de los Pueblos Castillos se hacía equitativamente, correspondiendo dos días a las acequias de la margen derecha (Quart, Benàger y Faitanar, Mislata, Favara y Rovella) y dos a las de la izquierda (Tormos, Mestalla y Rascanya). El régimen de restricciones que establece '*la dobla*' no sólo obedecía a criterios temporales (reduciendo los turnos de riego), sino también al tipo de cultivos que tenían prioridad en el aprovechamiento del agua.

### **El Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia**

Con el nombre de Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia, antiguamente llamado Tribunal o Corte de Acequeros, se conoce a la institución tradicional de resolución de conflictos entre los regantes de la huerta de Valencia. Se trata de un jurado de origen árabe con autoridad para juzgar y sancionar las infracciones en el uso y la distribución del agua, según lo establecido por el uso y las costumbres recogidas en las ordenanzas de las Comunidades de Regantes de las Acequias de la Vega.

cxliv\_\_\_\_\_

<sup>25</sup> Los guardas-acequeros determinaban, de forma visual, el caudal que llevaba el río, antes de su paso por el azud de la Acequia de Quart (la primera en tomar el agua del río), y en función de esta evaluación, establecían como se repartiría el agua entre todas las acequias. El guarda es el encargado de asegurar el cumplimiento de la distribución de riego establecida, y ejerce a su vez funciones de policía. Por un lado, debe informar a la Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes, por otro, sólo él puede denunciar a los infractores de las prácticas de riego y acompañarlos ante el Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia, que se encarga de juzgar las incidencias en la gestión del riego. El atandador debía ser un labrador del mismo brazal en el que ejercía sus funciones. Se ofrecía voluntariamente para dirigir y coordinar los turnos de riego dentro del mismo. su cargo estaba supeditado al guarda de la acequia y su función principal era la de abrir los tornos o partididores para dar paso al agua a las distintas parcelas.

El Tribunal, formado por los síndicos de las ocho acequias, el presidente del Tribunal (elegido entre los 8 síndicos) y el Alguacil del Tribunal, tiene competencias sobre las llamadas acequias de la Vega de Valencia (Quart, Bennàger y Faitanar, Tormos, Mislata, Rascanya, Rovella, Favara, Mestalla) y la llamada Acequia del Canal del Turia (o Acequia del Oro)<sup>26</sup>. Los procesos de este Tribunal, públicos y orales, tienen lugar cada jueves en puerta de la Catedral de la ciudad para resolver conflictos entre regantes de una misma Comunidad, aunque también se ocupan de litigios entre diferentes Comunidades de Regantes (o sus miembros), o entre una Comunidad de Regantes y un tercero que haya suscrito algún tipo de acuerdo con alguna de las acequias. Una vez escuchado al denunciante (o acusador) y el denunciado, el presidente dicta sentencia en base a la propuesta que realizan los síndicos de las acequias de la margen opuesta a las acequias que ha presentado el litigio. En caso de que la sentencia sea condenatoria, la responsabilidad de establecer la pena y la cuantía de la indemnización por los daños y perjuros corresponde a la acequia que ha llevado el caso ante el Tribunal, que lo hará rigiéndose por lo establecido en sus ordenanzas.

#### **d) Relación del sistema socio-ecológico con el contexto externo**

Las acequias que forman el Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia (TAVV), y el propio TAVV, han tenido, desde su creación, un funcionamiento único definido por los privilegios y normas dictadas en la época posterior a la Reconquista, que se ha mantenido hasta la actualidad, sobreviviendo a cambios sociales, políticos, económicos y culturales a lo largo de los siglos.

No obstante, esta autonomía secular ha tenido algunas dificultades de encaje con las competencias atribuidas a órganos de gobierno y administración del Estado creados *a posteriori*. Ejemplo de ello ha sido la relación entre las acequias del TAVV y la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), marcada tradicionalmente por una situación de frecuente tensión. La CHJ, como administración hidráulica competente a nivel de cuenca hidrográfica, asume, desde su creación, competencias regulativas y de ordenación y distribución de los recursos disponibles en la cuenca, antes ejercidas por las mismas Comunidades de Regantes de las Acequias, para adaptar las instituciones tradicionales a la política hídrica a nivel estatal. A través del Plan Hidrológico de

cxlv

<sup>26</sup> El Tribunal de las Aguas no tiene competencia para resolver los conflictos que surgen con la Real Acequia de Moncada o los llamados Pueblos Castillo Bajos puesto que el ámbito territorial de éstos no está incluido dentro de la Vega de Valencia.

Cuenca, la CHJ asigna los recursos disponibles en la cuenca a los usos presentes y futuros. Por otro lado, la aprobación de los regímenes de explotación de las infraestructuras de regulación existentes (pantanos) obliga a las comunidades de usuarios a pagar un canon de regulación a la administración por el mantenimiento y explotación del capital físico. La CHJ también regula los usos privativos del agua a través de concesiones administrativas a las comunidades de usuarios y organismos públicos que registran el caudal que se concede, el uso y la duración del derecho de uso. Finalmente, la aprobación de normas extraordinarias, como los decretos de medidas urgentes contra la sequía, permiten a la administración invalidar temporalmente otras normas en uso, como los privilegios que rigen las acequias de l’*Horta*. Las Comunidades de Regantes del TAVV, por su parte, han defendido ante la Administración sus derechos de uso y privilegios adquiridos desde la época bajo medieval, mostrándose reticentes a abandonar sus prácticas tradicionales.

A nivel regional, la Consejería de Agricultura de la Generalitat Valenciana (gobierno autonómico), con competencias en materia agrícola, no ha llevado a cabo iniciativas políticas que afecten el territorio de l’*Horta*, manteniéndose esencialmente al margen de la evolución y el funcionamiento de este SES.

A nivel local, la relación entre la administración y las organizaciones de agricultores han sido más intensas. El avance urbano de la ciudad sobre los territorios ocupados por los tramos de acequias más próximas a la ciudad ha puesto de manifiesto indefiniciones y solapamientos de responsabilidades y atribuciones, que han sido fuente de negociaciones constantes entre Ayuntamiento y Comunidades de Regantes. La expansión de la ciudad de Valencia durante las últimas décadas ha supuesto en muchos casos la ‘invasión’ (por cubrimiento, obstrucción, rotura o vertido de materiales) de algunos tramos de acequias que han acabado formando parte del *contiuum* urbano, hecho que ha sido objeto de numerosos contenciosos entre las acequias y agentes privados (constructores o promotores inmobiliarios) o el propio Ayuntamiento de Valencia.

### **Articulación con los mercados externos**

La estructura tradicional de la producción agrícola de l’*Horta* se ha basado en un tipo de explotación familiar intensiva, minifundista, con elevados costes de producción y bajos niveles de mecanización pero con una elevada productividad de la tierra gracias a las especiales condiciones de fertilidad del suelo. La producción de hortalizas de la

huerta, que abastecía los mercados locales ha ido disminuyendo a medida que se ha ido reduciendo la superficie dedicada a cultivo agrícola y ha caído la rentabilidad de los cultivos. Actualmente, la producción ha dado un giro hacia productos más rentables (cítricos, chufa) o se ha trasladado a nuevas zonas agrícolas del interior de la comarca. No obstante, la producción de la huerta no está concentrada y tiene dificultades de comercialización. Existe una pequeña cooperativa llamada La Tira de Contar, a través de la cual, los agricultores de l'*Horta* venden sus productos en el mercado de Valencia<sup>27</sup>. La mayor parte de los agricultores venden a pequeñas tiendas o mayoristas de mercado los cultivos artesanales (espinacas, ajos o cebollas), mientras que el resto de hortalizas y los cítricos normalmente se venden a agentes intermediarios que organizan su recolección.

El elevado componente social de este modelo agrícola tradicional, junto con la elevada fragmentación en la productividad de la tierra han desincentivado la modernización de un regadío tradicional basado en un sistema de riego por gravedad, con niveles de eficiencia en el uso del agua considerablemente bajos.

### **e) Factores de cambio**

La huerta de Valencia como sistema socio-ecológico tradicional no ha estado aislada históricamente. En l'*Horta* han dejado su huella las transformaciones culturales, económicas y políticas que ha vivido la sociedad valenciana a lo largo de los siglos. Actualmente, l'*Horta* refleja el efecto acumulativo sobre el territorio de la metamorfosis acelerada de una sociedad que ha utilizado el suelo como materia primera de su crecimiento, en un tira y afloja constante entre los usos históricos y los retos de la sociedad de mercado. A partir de la segunda mitad del siglo XX, el resultado de este diálogo histórico entre el SES y su entorno ha sido una profunda transformación territorial y paisajística, que ha fragmentado l'*Horta*, desconectándola de los núcleos de población y desdibujando su perfil tradicional.

El origen de algunos de estos procesos de transformación es externo al funcionamiento de l'*Horta* como SES y responde a dinámicas a escala regional o estatal, mientras que otros procesos que amenazan la supervivencia de l'*Horta*, en cambio, tienen un origen endógeno y están directamente relacionadas con la evolución

cxlvii

<sup>27</sup> En los últimos veinte años, el número de agricultores que utilizan La Tira de Contar para comercializar sus productos ha disminuido significativamente, pasando de los 1000 de 1986, a los escasos 300 que se registraban en 1998 (Biot, 1998)

que ha seguido el SESs en las últimas décadas. La expansión urbana de la ciudad de Valencia y su Área Metropolitana, la política hídrica a nivel de cuenca hidrográfica, y situación de los mercados agrícolas a nivel nacional y europeo son algunos de los factores externos más destacados. La Comunidad Valenciana figura entre las comunidades autónomas que han registrado un mayor crecimiento de sus zonas urbanas en las últimas dos décadas<sup>28</sup> (Ver Anexo3: Mapa 7.6 Plan General de Valencia, 1946; Mapa 7.7 Plan General de Valencia, 1966; Mapa 7.8 Plan General de Valencia, 1989). En Valencia ciudad, este avance del suelo urbano, ha reducido considerablemente la superficie d'*Horta* situada dentro<sup>29</sup> y fuera del término municipal. En relación a la política hidrológica, la construcción del pantano de Bennágeber y, por tanto, el inicio de la regulación del caudal del río Turia, supone un punto inflexión en el aprovechamiento del agua del río por parte de las acequias de la huerta. Aunque, por un lado, significa un aumento del volumen de recursos disponibles y, por tanto, contribuye a garantizar el suministro de agua a la Huerta de Valencia, por el otro, la gestión de las obras de regulación por parte de la administración de cuenca (Confederación Hidrográfica del Júcar) introduce cambios importantes en la gestión de los recursos disponibles y en la organización tradicional del riego basado en las 'filas' de agua. Por último, el contexto de los mercados agrícolas a nivel nacional, y los nuevos objetivos de política establecidos a raíz de la reforma europea del sector de frutas y hortalizas, exigen unos niveles de competitividad que no favorecen la supervivencia de sistemas de regadío tradicional como l'*Horta*.

Los cambios a nivel externo también han ido acompañados de cambios a nivel interno. Por un lado, el envejecimiento de los titulares de las explotaciones evidencia la falta de relevo generacional en l'*Horta*. El número de labradores se ha reducido, sus objetivos agrícolas se han ido diluyendo, y esto ha motivado que algunos regantes abandonen la actividad agrícola y vendan sus tierras, u opten por una sustitución de los

cxlviii—

<sup>28</sup> Según un informe elaborado por el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) que ha analizado los cambios en la ocupación del suelo para el período 1987-2000, el mayor avance de suelo urbanizado<sup>28</sup> se ha producido en la Comunidad Valenciana y Murcia, con un 52,1 y un 50% respectivamente, casi el doble del aumento medio registrado en el conjunto del territorio español. En el periodo 2000-2005, estas tendencias, lejos de estabilizarse han intensificado su ritmo de crecimiento. El suelo ocupado por actividades urbanas ha legado a las 90.300 hectáreas en 2005, un 3,9% de toda la superficie del País Valenciano (2.315.647 ha), en comparación a las 75.000 has (un 3,2%) registradas en 1999.

<sup>29</sup> Según un informe del Consejo Agrario Municipal de Valencia, en 2003, el término municipal de la ciudad había perdido un 60% de la superficie d'*Horta* existente en 1990.

cultivos y una dedicación parcial a las tareas del campo. Por otro lado, se han ido perdiendo, por abandono y envejecimiento, muchos elementos del patrimonio hidráulico y arquitectónico (molinos, ‘alqueries’, ‘massets’, barracas y algunos palacios). La actividad agrícola ha ido perdiendo importancia, no sólo económica sino también social. Esta pérdida se manifiesta también en un creciente desconocimiento por parte de los ciudadanos del uso y la función tradicional de muchos de estos elementos arquitectónicos, y su desaparición progresiva de las últimas décadas por el cambio de uso del suelo impide la transmisión y divulgación de su significado a las generaciones futuras.

**Tabla 7.3. Factores de cambio en la evolución de l'Horta de Valencia**

<b>Periodo</b>	<b>Fase</b>	<b>Factores de cambio</b>	<b>Vulnerabilidades del SES que llevan al cambio</b>
1900-1945	Ocupación tradicional de l'Horta	Incremento de la población urbana	-A la ocupación tradicional del suelo de l'horta para usos agrícolas se le añaden las primeras ocupaciones como suelo urbano
1946-	Primero planes metropolitanos y primera ocupación de espacios d'Horta	1946: Plan de Valencia y su cintura 1956/7: Plan Sur. Desviación del cauce del río Turia	-Localización de actividades industriales en polígonos en las afueras de las ciudades -Establacimient de un nuevo límite físico al crecimiento de la ciudad Alteración de la red de riego tradicional y destrucción de algunos elementos del patrimonio hidráulico (azudes de las acequias de Favara, Rascaña, Rovella y Acequia del Oro).
1957-1970	Inmigración campo-ciudad y industrialización	1966: Plan General (ámbito municipal)	-Demanda de suelo urbanizable para vivienda social obrera -Aparición de barrios en la periferia urbana
1971-inicio 1980s	Ralentización del optimismo urbanizador	-Crisis económica a nivel nacional -Revisión de los instrumentos de planificación existentes -Límites a ciertos proyectos urbanísticos en construcción -Primeros ayuntamientos democráticos. Construcción de equipamientos culturales, educativos, de ocio.	-Aparición de disfuncionalidades urbanas producidas a raíz del aumento de la inmigración durante los años 60 y 70 del S. XX.
1980s-1987	Diversificación en la ocupación de l'Horta	-Superación de la crisis económica. Aumento del nivel de vida, especialmente en las ciudades -Demanda creciente de suelo para uso residencial -Localización descoordinada de infraestructuras para actividades industriales (construcciones industriales, vertederos urbanos e industriales, cementerios de automóviles, etc)	-Mayor ambición de autonomía por parte de los gobiernos locales.  -Desconexión de las actuaciones proyectadas desde el ámbito municipal  -El valor del suelo agrícola empieza a caer frente al valor de éste para uso residencial e industrial
1990s	Reclasificación de numerosos espacios d'Horta	-Procesos de transformación urbana de la ciudad de Valencia y su corona. Creación de una extensa red viaria y de transporte 1987: aprobación del primer Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de la ciudad de Valencia -Ley 6/1994, Reguladora de la Actividad Urbanística (LRAU). Modifica los criterios de clasificación del suelo. Introduce la figura de los Programas de Actuación Integrada (PAI)	-Política de aumento de la oferta de nueva vivienda y de transformación de suelo agrícola  -Reclasificaciones de suelo agrícola para construcción de polígonos industriales, centros comerciales y de ocio, y viviendas.
2000-2006	Continúa la expansión urbana. Primeras iniciativas de conservación de los espacios d'Horta	Ley 16/2005, Urbanística de Valencia (LUV). Mantiene los PAI 2005: Inicio de la revisión del PGOU. Prevé la reconversión a suelo urbanizable de 250 Has d' Horta. 2006: La Generalitat Valenciana (gobierno autonómico) anuncia la futura aprobación del Plan de Acción Territorial de protección de l'Horta de Valencia. Prevé incluir 9000 Has d' Horta aprox.	Varios sectores previstos en el PGOU de 1989 están pendientes de desarrollo Siguen en marcha proyectos urbanísticos que prevén reclasificar 888 has d'Horta en 4 municipios incluidos dentro del ámbito de protección del PAT



## f) Evolución del sistema socio-ecológico

En diversas zonas de la huerta, una de las respuestas a la baja rentabilidad de los cultivos y al descenso de los precios de los productos hortícolas, ha sido el incremento de la agricultura a tiempo parcial basada en la sustitución de cultivos hortícolas por otros como los cítricos, menos demandantes de agua y mano de obra, u otros cultivos con mayor valor comercial o productividad (como es el caso de la alcachofa o la chufa) permiten a los agricultores jóvenes encontrar fuentes de recursos complementarias en actividades no agrícolas. La pérdida de suelo agrícola por el avance del suelo urbano ha llevado a aquellos agricultores con voluntad de no abandonar la agricultura a arrendar tierras en nuevas zonas de regadío fuera del perímetro de l'*Horta* tradicional. No obstante, y a pesar de estos intentos de los agricultores de adaptarse a los cambios en los mercados agrícolas, el funcionamiento de l'*Horta* como sistema agrario de estructura familiar no ha podido competir con los rendimientos potenciales de ceder a la transformación del uso del suelo debido al incremento exponencial del valor de convertir suelo agrícola en suelo urbanizable.

**Tabla 7.4. Evolución de la superficie cultivada en l'*Horta* de Valencia**

Acequias	1863	1882	1967-71	2003	2004	% preservado
<b><i>Huerta Norte</i></b>						
<b>Mestalla</b>	1159 Ha	1159 Ha	900,0 Ha	116,7 Ha	118 Ha	10 %
<b>Rascanya</b>	784 Ha	786 Ha	820,0 Ha	821,1 Ha	755 Ha	60 %
<b>Tormos</b>	913 Ha	923 Ha	915,0 Ha	656,2 Ha	550 Ha	55 %
<b><i>Huerta Sur</i></b>						
<b>Rovella</b>	516 Ha	545 Ha	299,9 Ha	86,4 Ha	110 Ha	21 %
<b>Favara*</b>	1586 Ha	1153 Ha	882,4 Ha (+ 900 Ha)	665,1 Ha	320 Ha (+ 850 Ha)	20 % (65 %)
<b>Mislata</b>	849 Ha	837 Ha	569,8 Ha	167,8 Ha	48 Ha	15 %
<b>Quart, Bennàger- Faitanar</b>	1543 Ha	1540 Ha	1413,8 Ha	881,3 Ha	820 Ha	53 %
<b>Total Tribunal Aguas</b>	7350 Ha	6943 Ha	5800,9 Ha	3394,6 Ha	2805 Ha	38 %
<b>Moncada</b>	3910 Ha	3170 Ha	7126,0 Ha	5509,0 Ha	5210 Ha	73 %
<b>Francos, marjales y extremales</b>	1900 Ha	—	550,0 Ha	204,0 Ha	527 Ha	

Fuente: Adaptado de los datos aportados por Sanchis (2004) y Guinot (2005)

La respuesta dentro del ámbito de la sociedad civil a las principales amenazas a l'*Horta* como sistema productivo tradicional han emergido en forma de distintos movimientos de base ciudadana, vecinal y asociativa conocidos como los 'Salvemos...(el Botánico, el Cabanyal, l'*Horta*)' (Guinot, 2005) , que han denunciado, como usuarios indirectos de los bienes y servicios producidos por l'*Horta*, el retroceso de este ecosistema tan estrechamente vinculado a la ciudad. Estas plataformas ciudadanas basan sus acciones y sus discursos en reivindicaciones de base territorial orientadas a la protección de una parte concreta del territorio y de su patrimonio hidráulico, histórico y paisajístico de l'*Horta*. Recogiendo algunas de las reivindicaciones de estos movimientos, en 2001 una Iniciativa Legislativa Popular presentó una proposición de ley que pretendía realizar un plan de ordenación, establecer una figura de protección y conseguir la declaración de l'*Horta* como espacio natural protegido<sup>30</sup>. Por otra parte, científicos y expertos han jugado también un papel importante en la generación de debate social sobre el futuro de l'*Horta*. En el ámbito universitario, diferentes grupos de investigación de carácter pluridisciplinar están llevando a cabo trabajos de inventariado de patrimonio hidráulico y arquitectónico, y han realizado propuestas viables orientadas a la rehabilitación del regadío histórico que constituye l'*Horta*.

Las respuestas por parte de la administración han sido diversas y se han producido a distintos niveles. Por un lado, en el año 1987 se crea el *Consell Metropolità de l'Horta* como intento de crear un organismo de ámbito supramunicipal y con competencias para coordinar las distintas administraciones locales implicadas en la gestión de l'*Horta*. Su impacto en la ordenación del territorio pasó inadvertido puesto que nunca se dotó de competencias en política territorial y urbanística. Fue disuelto a finales de 1999 y desde entonces, este ámbito competencial sigue presentando un vacío institucional.

A nivel de la Generalitat Valenciana (gobierno regional), el Consell Valencià de Cultura ha venido realizando desde el año 2000 un seguimiento del impacto sobre el patrimonio cultural del avance urbano que concluye con la declaración de Bien de Interés Cultural (BIC) del Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia en mayo de 2006.

cli

<sup>30</sup> La propuesta, que finalmente no prosperó, también planteaba una moratoria a la autorización de licencias de obra en suelo no urbanizable y suelo urbanizable que no tenga todavía un plan aprobado para ser construido.

En lo que respecta a la administración hidráulica, la política de la CHJ se ha dirigido a equiparar los derechos de las Comunidades de Regantes de la Vega de Valencia a los de las demás organizaciones de usuarios de la cuenca según lo establecido por la legislación nacional en materia de aguas. La modificación del sistema tradicional de medición y reparto del agua o la eliminación de algunos privilegios históricos de las acequias del TAV a través de Decretos de sequía son algunas de estas medidas. A nivel de la administración local, El ayuntamiento de Valencia negoció a mediados de los años ochenta el pago de un canon con las acequias de Favara, Mislata, Rascanya, Rovella, Mestalla y Tormos por la que se aprobaba una cantidad anual pagada por el ayuntamiento a las acequias en concepto de uso de algunos tramos de la red de acequias como parte del sistema de alcantarillado de la ciudad<sup>31</sup>. En 2006 este convenio entre estas seis acequias del TAV y el ayuntamiento ha sido revisado y ampliado.

Otros municipios de la comarca de l'*Horta* han ofrecido respuestas distintas. En el municipio de Aldaia, en la zona norte, se han creado los 'Huertos de Ocio' formados por bolsas de huerta que el Ayuntamiento compró hace unos años y, que posteriormente ha cedido para su cultivo a los habitantes del municipio, mayoritariamente a personas jubiladas. Otro ejemplo es el municipio de Almàssera que, con su PGOU agotado, mantiene el resto de su término municipal clasificado como de especial protección agrícola. Y en Alboraiá, se negocia la protección de l'*Horta* situada al Norte de su término municipal. Más recientes, pero no menos relevantes, son otras iniciativas locales como los huertos colectivos en terreno municipal en Picanya, los huertos en solares del barrio de Velluters en Valencia o el taller de paisajes por la huerta en Almàssera, municipio que también ha favorecido la creación de una empresa local dedicada a la agricultura ecológica. A estos ejemplos de co-gestión de un espacio de huerta entre los vecinos y el ayuntamiento, hay que añadir algunas iniciativas de desarrollo de la agricultura ecológica en l'*Horta* como la cooperativa Terra Sana.

## **f) Situación actual y retos de futuro**

Durante todo el siglo XIX y XX, l' *Horta* está unida a la ciudad por una serie de relaciones simbióticas, cuyo mantenimiento en el tiempo está directamente vinculado a la estabilidad que ha caracterizado las instituciones tradicionales que han gobernado

<sup>31</sup> La cantidad a percibir por cada acequia se calculaba proporcionalmente a los puntos de vertido situados en los tramos de cada acequia.

*l'Horta* durante siglos. No obstante, las radiografías más recientes sobre la evolución de la superficie regada en la Huerta sugieren que estas relaciones han ido erosionándose hasta el punto que, actualmente, muchas de ellas se han roto, y algunos de los elementos que definían el sistema tradicionalmente parecen haber entrado en una dinámica que les lleva, gradualmente, hacia su desaparición.

La competencia por la ocupación de suelo agrícola entre distintos usos (urbano-residencial, infraestructuras, servicios, ocio y turismo) ha dejado la mayoría de espacios de *l'Horta* fragmentados por la proliferación de viviendas, polígonos industriales, infraestructuras de comunicación y transporte (Ver Anexo 3: Mapa 7.9, 7.10 y 7.11 Evolución de los usos del suelo en *l'Horta* 1956-1991-1998). Incluso aquellas zonas de huerta mejor preservadas, como la que se encuentra en municipios como Alboraiá o Almássera, también están amenazados actualmente por nuevos planes urbanísticos. Este rápido consumo de espacios d'*Horta*, junto con la baja rentabilidad de los productos tradicionales de *l'Horta* y la falta de relevo generacional han tenido un efecto desestabilizador de las instituciones tradicionales. Una prueba de esta hipótesis la entramos en el Tribunal de las Aguas de la vega de Valencia. La desaparición de la huerta que regaba algunas acequias, como en el caso de Mestalla, podría tener un efecto indirecto sobre la actual estructura del TAV, puesto que la desaparición del perímetro regado de una acequia implicaría la pérdida de la silla ocupada por esta acequia en el Tribunal. Si progresivamente desaparecen las huertas tradicionales y no hay agricultores de nueva generación que cojan el relevo de los síndicos (agricultores) que actualmente ocupan estos cargos, cabe preguntarse quién ocuparía entonces estas sillas y cuál sería el futuro del TAV si la expansión urbanística sigue fagocitando el resto de las acequias. Las predicciones de los expertos que se ha atrevido a hacer alguna predicción en este sentido difieren en el horizonte temporal más probable pero auguran un mismo fin: la desaparición de la huerta a medio plazo (Mascarell, 2002; Olmos y Domínguez, 1999).

La fuerte regresión que ha sufrido *l'Horta* en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la sensibilidad social e institucional respecto a la importancia de preservar los espacios d'*Horta* y patrimonio arquitectónico, hidráulico, y cultural a través de algún tipo de figura de protección. Sin embargo, las iniciativas que se han planteado, o bien no han encontrado una vía de canalización institucional, cuando éstas se han formulado desde ámbitos no-gubernamentales, o bien se han visto sometidas a cambios en la arena política marcados por un trasfondo electoral. La iniciativa más reciente ha

sido el anuncio, en octubre de 2006, por parte de la Generalitat Valenciana, de su intención de aprobar un Plan de Acción Territorial de Protección de l'*Horta* que incluiría 9000 hectáreas d'*Horta* actualmente amenazadas por la presión urbanizadora<sup>32</sup> y cuya implementación debería permitir la preservación de las actuales zonas que aún siguen siendo productivas.

## **7.3 El acuífero de la Mancha Occidental (Castilla-La Mancha)**

### **a) Introducción**

Las reservas subterráneas del acuífero de la Mancha Occidental (Unidad Hidrogeológica 04.04), también conocido como Acuífero 23 (A23) han sido utilizadas tradicionalmente para usos agrícolas a la vez que han alimentado una extensa red de humedales y sus ecosistemas asociados que fueron declarados, en 1973, Parque Nacional.

Desde finales de los años setenta del pasado siglo, el desarrollo de la agricultura de regadío provoca un descenso de los niveles del acuífero que, desde entonces, amenaza gravemente la supervivencia de esta zona protegida. Algunos de los humedales de la Cuenca Alta del Guadiana se han secado, mientras que, en otros, ha descendido drásticamente la infiltración o reciben aportaciones de aguas contaminadas, como en el caso de las Tablas de Daimiel.

El conflicto entre el desarrollo de la agricultura y la protección de la naturaleza ha caracterizado la evolución de este sistema socio-ecológico por diversas razones. Primero, por la gran extensión (superior a los 16000 Km<sup>2</sup>) cubierta por el sistema acuífero de la Mancha Occidental (Unidad Hidrogeológica 04.04). Segundo, por la importancia del sector agrícola en la cuenca (la actividad agrícola ocupa a un 44% de la población activa) y el elevado número de usuarios implicados (alrededor de 15000). Tercero, por el elevado volumen de recursos invertidos por la Unión Europea y los gobiernos estatal y autonómico desde finales de los años ochenta para mitigar los impactos medioambientales y socioeconómicos derivados de la expansión del regadío.

clv\_\_\_\_\_

<sup>32</sup> Dicho plan prevé dos mecanismos para proteger las zonas de cultivo. Por un lado, la adquisición de terrenos por parte de la administración para posteriormente cederlas a personas que tengan interés por cultivarlas. por el otro, compensar económicamente a aquellos propietarios que hayan recibido ofertas para ceder a la reclasificación de su parcela.

## **b) Relación productiva tradicional de los usuarios con el recurso natural**

La cuenca alta del Guadiana, situada en la región de Castilla-La Mancha (en el centro peninsular), tiene una superficie de 16.130 km<sup>2</sup>. Su clima semiárido, con precipitaciones escasas e irregulares (440 Mm<sup>3</sup>/año) la convierte, probablemente, en la cuenca hidrográfica española con menor aporte fluvial en condiciones naturales (Memoria del PEAG, 2004). La topografía de la cuenca, caracterizada por la abundancia de terrenos acuíferos de tipo calcáreo, favorece la estrecha conexión entre aguas subterráneas y superficiales, la recarga de los acuíferos y la existencia de numerosos.

A nivel hidrológico, la cuenca Alta del Guadiana está constituida por cuatro sistemas acuíferos. La llanura de la Mancha Occidental (Unidad Hidrogeológica 04.04), conocido como Acuífero 23 (A23) con una superficie de 5126 km<sup>2</sup> es el mayor sistema hidrográfico de la Península Ibérica. Una serie de acuíferos laterales están conectados al Acuífero 23 a través de la red fluvial y de conexiones subterráneas entre las capas acuíferas. Las aportaciones de los ríos Cigüela, Riansares, Záncara, Azuer y Córcoles, drenan en la llanura formada por el A23 dando lugar a sendos procesos de infiltración y evapotranspiración que, combinados con los cursos de agua superficial, dan origen a un importante número de humedales. Entre éstos, las Tablas de Daimiel y los Ojos del Guadiana, ambos incluidos en la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, al suroeste de la Mancha Occidental, constituyen la principal área de descarga de aguas subterráneas. (Ver Anexo 3: Mapa 7.12 Situación general de la cuenca alta del Guadiana; Mapa 7.13 Unidades Hidrogeológicas en la cuenca alta del Guadiana).

La media de recursos renovables en la Mancha Occidental es de 328, 7 Hm<sup>3</sup>/año. No obstante, como muestran los datos incluidos en la Tabla 7.3., el A23 se encuentra en situación de sobreexplotación. La agricultura de regadío es el principal consumidor de los recursos subterráneos<sup>33</sup>. Un 76% del área regada se dedica a cultivos herbáceos (cereales, lino, girasol) e industriales (remolacha, maíz, alfalfa, melón, patata). Un 23% de la superficie son viñedos y la pequeña porción restante la ocupan los frutales. La demanda legalizada de regadío es de 686,929 Hm<sup>3</sup>/año. No obstante, y dado que el proceso de reconocimiento legal por parte de la administración de cuenca de los derechos de uso sigue abierto, se estima que la existencia de un gran número de

<sup>33</sup> El Plan Hidrológico Nacional (2001) estimaba que la superficie regada en la zona se había multiplicado por cinco en el periodo comprendido entre 1974 y 1988 (PHN, 2001). Esta tendencia incremental se mantuvo a lo largo de la última década del siglo XX y, a principios del siglo XXI, entre 150 y 200000 hectáreas se regaban con recursos del Acuífero 23.

extracciones ilegales podría elevar esta cifra un 10% (Memoria del PEAG, 2004). La demanda de recursos subterráneos para abastecimiento urbano e usos industriales es de 11, 35Hm<sup>3</sup>/año. Existe también una restricción ambiental de 60 Hm<sup>3</sup>/año impuesta por la declaración de sobreexplotación del A23 para asegurar el mantenimiento de un nivel freático que permita la supervivencia del acuífero.

**Tabla 7.5. Balance hídrico en el acuífero de la Mancha Occidental**

Unidad Hidrogeológica	Recursos renovables (hm <sup>3</sup> /year)	Restricción Ambiental	Demanda		Balance Total
			Población	Regadío	
04.04. Mancha Occidental (Acuífero 23)	328,7	60	11,35	686,929	-429,578

Fuente: Adaptado de la Memoria del PEAG, 2004.

A estos recursos propios, hay que añadir la concesión del Trasvase Tajo-Segura que la Cuenca Alta del Guadiana tiene desde 1988 y que fue autorizada para prevenir el avance en el deterioro de los humedales incluidos en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. No obstante, la falta de recursos en la cuenca cedente hace que dicha aportación sólo haya sido posible en determinados años.

La media de las explotaciones agrícolas en el ámbito de la Mancha Occidental se sitúa por encima de las 20 hectáreas, con un 60% de la superficie ocupada por explotaciones que superan este tamaño.

### **c) Distribución de los derechos de uso y propiedad del agua**

El marco institucional que regula las relaciones entre los usuarios, y entre éstos y los recursos hídricos de la cuenca, lo constituyen las Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas (CUAS). A lo largo del periodo comprendido entre 1989 y 1993 se crean 20 organizaciones de gestión colectiva de las aguas subterráneas que, bajo el impulso y la asistencia técnica de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG), agrupan, por términos municipales, al gran número de usuarios existente. En 1996, y en respuesta a la declaración de sobreexplotación del A23 de 1993, que añade un nuevo requerimiento legal de organización de los usuarios, se crea la Comunidad General de

Usuarios del Acuífero 23 (CGUA23), entidad de derecho público que agrupa a todas las demás comunidades de usuarios dentro del ámbito del acuífero<sup>34</sup>.

La CGUA23 se crea, al amparo de la CHG, como una federación de CUAS formada por representantes de éstas, cuya presencia en la Comunidad General viene definida por el caudal asignado cada comunidad individual. Los municipios más grandes son los que tienen mayor caudal asignado, por lo que las CUAS de estas localidades tienen un mayor número de representantes. La CGUA23 defiende esencialmente los intereses de los regantes e incluye a todos los regantes con derechos reconocidos o en proceso de inscripción en el A23. Aunque su estructura formal también incluye otros usos como empresas de abastecimiento o industrias, a efectos prácticos su representación es puramente simbólica puesto que la práctica totalidad de miembros de la CGUA23 son agricultores (López-Gunn et al., 2001). Esta representación de intereses también se extiende más allá de las CUAS ya que la Comunidad General tiene el 80% de votos en la Junta de Explotación del Acuífero 23.

A nivel operativo, cada CUAS está formada por una Asamblea General, una Junta de Gobierno, y un Jurado de Aguas. La Asamblea, formada por todos los miembros, se reúne una o dos veces al año y tiene básicamente un carácter informativo, poniendo al día a los comuneros de las novedades más destacadas sobre asuntos internos como la aprobación de los presupuestos de la Comunidad o la elección de nuevos cargos en la Junta de Gobierno, aspectos legales, como situación de los expedientes de regulación de derechos en trámite, o bien la aplicación de políticas y programas agroambientales como el Plan de compensación de Rentas o las subvenciones de la Política Agraria Común.

Los recursos necesarios para cubrir los gastos de funcionamiento y gestión interna de la CUAS provienen, por un lado, de la cuota que paga cada comunero por su pertenencia a la organización, y, por el otro, a la cuota que se destina la gestión del Plan de Compensación de Rentas, financiado por la Unión Europea y los gobiernos central y autonómico, que se describirá en los apartados siguientes.

clviii

---

<sup>34</sup> La decisión de la Confederación Hidrográfica de crear una organización que aglutinase todas las Comunidades de Usuarios individuales no fue aceptada unánimemente. Siete de ellas, alegando su intención de no integrarse en una estructura mayor hasta que no se hubiera completado el proceso de inscripción de derechos de agua en el acuífero, crearon una organización paralela bajo el nombre de Asociación Privada de Aguas subterráneas de Castilla-La Mancha. A diferencia de la Comunidades de Usuarios individuales se trataba de una entidad de derecho privado que defendía, no obstante, intereses y ejercía funciones similares a las Comunidades ya existentes.



### **Derechos de los regantes**

Las aguas subterráneas tienen, hasta la aprobación de la ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas, carácter privado y los usuarios de las mismas son titulares de derechos privados sobre el agua amparados por el marco regulativo anterior. La entrada en vigor de la Ley de Aguas insta un régimen de Dominio Público Hidráulico (DPH) y abre un periodo de transición para el reconocimiento de los derechos tradicionales y la inscripción de los aprovechamientos de aguas subterráneas en los registros de la Administración Hidráulica. No obstante, las opciones planteadas por el nuevo marco legal han sido fuente de confusión entre los usuarios por las deficiencias en la difusión de las implicaciones de cada una de ellas y por una respuesta lenta por parte de las autoridades competentes en la materia. El proceso de inscripción y reconocimiento de derechos se ha dilatado en el tiempo hasta la actualidad, generando desconcierto entre los usuarios y conflictos entre regantes y Administración, y abriendo una vía a la proliferación de pozos en situación de ilegalidad.

### **d) Relación del sistema socio-ecológico con el contexto externo**

Los usuarios constituyen el actor más directamente relacionado con el uso del recurso. No obstante, hay también una extensa red de actores situados a niveles superiores o que representan otros usos del recurso que han tenido una influencia significativa en la evolución del SES

**Tabla 7.6. Principales actores en el caso del acuífero de la Mancha Occidental (A23)**

ACTORES	Función		Recursos
	<i>Sistema Regulatorio</i>	<i>Arena política</i>	
<b>Ministerio de Agricultura</b> (Administración a nivel nacional)	Funciones técnicas y regulativas	Cofinancia el Plan de Compensación de Rentas. Colabora con el organismo de cuenca (CHG) en la elaboración del Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG)	Legales Políticos Técnicos Económicos
<b>Consejería de Obras Públicas</b> (Administración autonómica)	Funciones técnicas	Intento de liderar la elaboración de una primera propuesta del PEAG. Rol de facilitador en la elaboración del nuevo PEAG.	Políticos Técnicos
<b>Confederación Hidrográfica del Guadiana (GHC)</b>	Funciones técnicas y regulativas	Elaboración de las dos propuestas del Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG)	Legales Políticos Técnicos
<b>Patronato Rector del Parque Nacional Comisión Mixta para la gestión de los Parques Nacionales de Castilla-La Mancha</b>	Funciones regulativas (dentro del ámbito del Parque Nacional)	Funciones consultivas y de gestión: Seguimiento de la aplicación de las regulaciones que afectan al Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel Elaboración de informes sobre planes y políticas que afecten al Parque Nacional	Técnicas Legales
<b>Comunidad General de Usuarios del Acuífero 23 (CGUA23)</b>	Funciones técnicas y organizativas	Aporta recursos técnicos e información a las CUAS Promueve los intereses de sus miembros (regantes) Resuelve conflictos entre usuarios Ejerce de interlocutor entre las comunidades de usuarios y la administración autonómica y a nivel de cuenca hidrográfica	Técnicos Políticos
<b>Sindicatos agrarios (ASAJA, COAG, UPA)</b>		Colaboran con la CHG en la elaboración de la primera propuesta del PHN Ejercen presión política y social	Técnicos Políticos
<b>Municipios de Daimiel y Villarrubia de los Ojos</b> (Administración local)		Co-lideran la organización del Seminario sobre el PEAG junto con varias ONGs	Políticos
<b>Ecologistas En Acción (Castilla-La Mancha)</b>		Oposición a la primera propuesta del PEAG Realiza informes técnicos Ejerce presión política y social	Técnicos
<b>Asociación Ojos del Guadiana Vivos</b>		Oposición a la primera propuesta del PEAG Ejerce presión política y social	Técnicos
<b>Expertos (Universidades)</b>		Realización de informes técnicos y proyectos de investigación sobre el acuífero	Técnicos

El más significativo en el caso del A23 es la Administración a nivel nacional y también regional o autonómico. La Administración a nivel del Estado español está representada por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) que ejerce de organismo competente en materia de aguas. En el caso del Acuífero 23, la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) es la encargada de asumir competencias en la regulación de los recursos subterráneos y en la implementación de políticas definidas a nivel del Estado. Entre sus funciones en el ámbito de las aguas subterráneas destacan las de conceder y registrar concesiones administrativas sobre el dominio público hidráulico, garantizar el respeto a las condiciones establecidas en dichas concesiones, promover la creación y aprobar los estatutos de las comunidades de usuarios, y firmar acuerdos con dichas comunidades para redistribuir el ejercicio de sus funciones, respetando las restricciones legales. En el caso de la Mancha Occidental, la CHG tiene también la potestad de dictar y hacer cumplir la declaración de sobreexplotación del acuífero 23 que se estableció definitivamente a principios de la década de los noventa tras un periodo de intensa sequía. La CHG también ha establecido una relación directa con los sindicatos agrarios y las organizaciones de usuarios aunque su relación ha estado marcada por el conflicto permanente, con episodios de una escalada importante de la tensión. La administración del Estado ha tenido un papel distributivo cofinanciando junto con la Unión europea el Programa de Compensación de Rentas enmarcado dentro de la Política Agraria Común. Durante la elaboración del borrador del PEAG, a parte de liderar el proceso junto a la CHG, también ha jugado un papel de facilitador, estableciendo contactos con los principales agentes sociales y económicos consultados en el proceso y facilitando recursos materiales y económicos para la celebración de las reuniones.

También adscrito al ministerio de Medio Ambiente (MMA) se encuentra el Patronato Rector del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel (Patronato) que ejerce de órgano consultivo a nivel social encargado de supervisar la correcta aplicación de las regulaciones y políticas que afecten el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, y está formado por representantes de la Administración regional y del Estado, las asociaciones de agricultores, organizaciones ecologistas, los municipios de Daimiel y Villarrubia de los Ojos, y el director del Parque Natural. El Patronato ha defendido siempre la inclusión de medidas de conservación de la naturaleza en cualquier iniciativa política relacionada con la ordenación de los recursos hídricos en la cuenca.

La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCLM) como gobierno autonómico, y particularmente la Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural, que tiene las competencias en la elaboración de las políticas agrarias, ha tenido un papel destacado como impulsor de políticas de expansión del regadío y como gestora de las ayudas procedentes de la política agraria y los fondos de desarrollo de la Unión Europea. Más allá de este rol distributivo, la implicación de la JCCLM en la elaboración de políticas integrales de ordenación de los recursos hídricos en la cuenca alta del Guadiana, como el Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG) ha sido más bien discreta. Durante la fase de reapertura del proceso de elaboración, del PEAG, a partir de 2004, la administración regional ha tenido un papel de mayor protagonismo, tanto a la hora de promover contactos bilaterales con los todos los actores implicados, como con una mayor colaboración con la CHG en la elaboración de las directrices para un nuevo Plan.

A nivel de usuarios, la CGUA23 es el principal interlocutor de los usuarios con la administración de cuenca, con la que trata la aplicación de las regulaciones establecidas por la CHG y las cuestiones relacionadas con los derechos de los regantes. No obstante, la relación entre ambos ha sido dominada por una situación de tensión y desconfianza por ambas partes. Por un lado, los regantes muestran reticencias a la hora de cumplir los mandatos de la CHG, y ven las políticas y regulaciones, o incluso el asesoramiento por parte de la CHG, como una imposición ante la que se han rebelado en numerosas ocasiones. El proceso de constitución formal de la CGUA23 es un buen ejemplo de ello. La creación de la Comunidad General fue una iniciativa impuesta por la CHG que no tuvo una buena acogida entre los regantes, hasta el punto que, como se ha mencionado en el apartado anterior, algunas CUAS decidieron excluirse del proceso. Se trata en cierta medida de dos organizaciones de naturaleza distinta y con objetivos distintos pero que comparten parte de sus integrantes, lo que ocasiona frecuentes conflictos de intereses. Por su parte la posición de la CHG es de cierta desconfianza ante la gestión de la CGUA23.

La CGUA23 tiene también una relación estrecha con las organizaciones y sindicatos agrarios. Entre ellas, la situación con ASAJA (Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores) es especialmente relevante. Este sindicato agrario, creado en 1989, es la mayor organización agraria dentro del territorio español. En la Cuenca Alta del Guadiana, sus miembros representan los propietarios de fincas con mayor extensión. Esta organización ha ejercido siempre como grupo de interés para defender los intereses de los agricultores ante la Administración. Otras de las principales asociaciones o

sindicatos agrarios que representan los intereses de los agricultores de la Cuenca Alta son COAG-IR (Coordinadora de Organizaciones Agrarias y Ramaderas), UPA (Unión de Pequeños Agricultores). COAG y UPA han representado tradicionalmente a los pequeños agricultores, defendiendo los intereses de explotaciones familiares de menor tamaño con el objetivos de asegurar su viabilidad económica y su supervivencia.

Las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y los grupos de expertos constituyen otro grupo de actores con intereses en el Alto Guadiana. Estos dos actores han incrementado su participación en todos los asuntos relacionados con el futuro de la Mancha Occidental como SES a través de la creación de espacios de discusión y formulación de propuestas alternativas. La Asociación ‘Ojos del Guadiana Vivos’ y el grupo ecologista Ecologistas en Acción de Castilla-La Mancha son las dos organizaciones con una implicación más directa.

A nivel local, Daimiel y Villarrubia de los Ojos son los dos municipios de la Cuenca Alta más directamente afectados por los conflictos entre los distintos usos del agua, motivado por el hecho que sus poblaciones se ha dedicado tradicionalmente a la agricultura, y por la inclusión de buena parte de su término municipal dentro de los límites del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

### **e) Evolución del sistema socio-ecológico**

Desde la segunda mitad del siglo XX, la relación tradicional entre las reservas subterráneas de la Cuenca Alta del Guadiana, sus humedales y la actividad agrícola desarrollada por sus habitantes han sufrido el efecto de dos tipos de cambios principales. Por un lado, se ha tratado de cambios de origen natural caracterizados por el estrés climático que han infligido los periodos recurrentes de sequía registrados entre 1980 y 1995, y por el otro, de cambios inducidos por los sistemas humanos como resultado de los cambios en el uso del suelo debido al desarrollo de la agricultura de regadío y a la aplicación de las nuevas tecnologías de bombeo y perforación de pozos que permitieron una explotación extensiva de los recursos subterráneos de la cuenca. Este incremento en el volumen de las extracciones durante los años ochenta intensifica la competencia entre los principales usos del recurso y dispara las situaciones de conflicto social (Ver Anexo 3: Gráfico 7.14. Evolución de los niveles del acuífero, 1979-2003).

Con la intención de dar respuesta a estos síntomas de crisis del sistema, a finales de los años 80, se empiezan a implementar diversos instrumentos de política cuyo

objetivo último es experimentar con algunas fórmulas que permitiesen compatibilizar el desarrollo socio-económico de la Cuenca Alta, basado en el desarrollo agrícola, con el mantenimiento de los ecosistemas naturales. Las principales han sido, por orden cronológico, la declaración de sobreexplotación del Acuífero 23, el Plan de Compensación de Rentas, y el proceso de elaboración del Plan Especial de la Cuenca del Guadiana (PEAG).

En 1987, al tiempo que se aprueba un trasvase de agua al Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel para evitar la desaparición de los humedales, la Confederación Hidrográfica del Guadiana, como administración hidráulica competente a nivel de cuenca, establece una declaración provisional de sobreexplotación para el Acuífero 23 que se ratifica definitivamente en 1994<sup>35</sup>. No obstante, la falta de una red adecuada para disponer de datos fiables sobre el volumen de las extracciones y el número total de pozos (puntos de extracción), así como de los instrumentos de control del comportamiento de los usuarios, dificultan en gran medida la implementación del Plan de Extracciones.

Coincidiendo también con el inicio de la década de los noventa, los usuarios empiezan a registrar los derechos tradicionales sobre las aguas subterráneas en el Registro de Aguas y en el Catálogo de Aguas Privadas para cumplir con las prescripciones de la Ley de Aguas.

Paralelamente, la continua degradación de los regadíos que dependen del A23 hace patente la insuficiencia de estas primeras medidas. Para atajar algunos de los problemas derivados de esta confusión, y la falta de incentivos de los regantes para controlar sus extracciones se elabora un plan de acción coordinada cofinanciado por la Unión Europea, el Ministerio de Agricultura y la Consejería de Agricultura del gobierno de Castilla-La Mancha que recibe el nombre de Plan de Compensación de Rentas<sup>36</sup>. El objetivo principal del Plan es reducir las extracciones de aguas hasta los 240 Hm<sup>3</sup>/año incentivando un menor consumo entre los regantes, ofreciendo a la posibilidad a los agricultores de firmar un contrato por el que éstos aceptan reorientar su producción hacia cultivos menos consumidores de agua, y con un beneficio marginal

clxiv

<sup>35</sup> Esta categoría aplicable a las aguas subterráneas impone restricciones en los volúmenes extraídos del acuífero sin compensación para los usuarios (regantes). El límite de dicha restricción se establece a partir de la definición de los límites del acuífero y de la elaboración de un Plan de Extracciones que se revisa anualmente cuya gestión e implementación es competencia de la Confederación. La declaración de sobreexplotación también obliga a los usuarios de aquellas aguas subterráneas a organizarse en Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas y a cumplir con las limitaciones impuestas por la administración de cuenca.

<sup>36</sup> Política Agraria Común (PAC) Regulación 2078/92 y CAP Desarrollo Rural regulación nº 1257/1999

por hectárea también inferior. Como contrapartida, el programa les compensa por la pérdida de renta que este cambio pudiera suponer. La compensación que reciben los regantes es proporcional al porcentaje de reducción en el uso del agua a la que éstos se acojan<sup>37</sup>. El Plan establecía dos requerimientos adicionales. El primero, sobre la cantidad de fertilizantes y pesticidas utilizados por los regantes, y el segundo, sobre la situación legal de los regadíos. La inscripción de las extracciones de agua en el Registro de Aguas o bien en el Catálogo de Aguas privadas era un requisito indispensable para entrar en el Programa de Compensación de Rentas.

La aplicación del Plan de Compensación de Rentas fue paralela a ciertos programas agrarios a nivel nacional y europeo de los años ochenta, basadas en políticas de precios garantizados que ofrecían subvenciones a cultivos con elevadas necesidades hídricas, tuvieron un efecto transformador en el sistema de producción agrícola de la Mancha Occidental. En la Mancha Occidental, las subvenciones a cultivos herbáceos de la PAC y las primas por abandono de cultivos (principalmente viñedo) supusieron la puesta en regadío de grandes extensiones por la mayor rentabilidad que ofrecían frente al secano tradicional. Como consecuencia, el sistema productivo tendió hacia la extensificación en la ocupación de suelo, y hacia una intensificación en el consumo de recursos hídricos.

Si bien tanto la Declaración de sobreexplotación como el Plan de Compensación de Rentas y las subvenciones de la PAC consiguieron, aunque de forma parcial y temporal, una cierta reducción de las presiones sobre los recursos también pusieron de manifiesto la necesidad de abordar el futuro del desarrollo socioeconómico y la protección de la red de ecosistemas asociados, desde una perspectiva más integrada y una proyección temporal a largo plazo. Con esta intención, el Plan Hidrológico Nacional aprobado en 2001 incluyó la elaboración de un Plan Especial para la Cuenca del Guadiana (PEAG). Tras varios retrasos en el cumplimiento de esta prescripción, en el año 2002 la Confederación Hidrográfica del Guadiana y el Ministerio de Medio Ambiente, con la participación de algunas organizaciones agrarias, elaboran una primera propuesta del PEAG. No obstante, durante su tramitación, esta propuesta recibe

clxv

<sup>37</sup> El Programa ofrecía tres opciones a los agricultores. La primera suponía reducir el 100% del volumen de aguas subterráneas que estaban utilizando y establecía una compensación de 380 Euros/ha/año. La segunda requería una reducción del 70% por la que recibirían 270 Euros/ha/año, y la tercera, que correspondía a una reducción del 50% tendría una compensación de 164 Euros/ha/año. La mayoría de los agricultores que utilizaban aguas del acuífero se acogieron a la segunda opción.

numerosas alegaciones de diversos agentes sociales y económicos (ONGs, municipios, algunos sindicatos agrarios), que se sintieron excluidos de la elaboración de este Plan.

Esta oposición y la proximidad de las elecciones a nivel estatal paralizan el proceso hasta 2005, cuando el nuevo equipo de gobierno de la CHG reanuda la elaboración del PEAG con un enfoque más abierto y participativo. El nuevo borrador incluye distintas propuestas que pretenden conseguir compatibilizar el desarrollo agrícola con la preservación de los recursos hídricos. En primer lugar, el Gobierno central acuerda promover una dotación extraordinaria procedente del Trasvase Tajo-Segura de 40Hm<sup>3</sup> que se destinaría a abastecer a un programa de desarrollo agrícola sostenible dentro del marco del nuevo PEAG, y cuya gestión sería asumida íntegramente por el Gobierno regional. Para complementar esta aportación adicional de recursos, la administración del Estado, a través de los Ministerios de Agricultura y Medio Ambiente prevé destinar 40 millones de Euros a la modernización de los regadíos de la zona. En segundo lugar, se pone de manifiesto la intención, por parte del Ministerio de Medio Ambiente de comprar derechos de agua a los agricultores que ya son titulares legalmente para crear una bolsa de derechos reales de agua destinados a los regantes. Finalmente, la Comisión elabora una propuesta de un nuevo Régimen de Explotación del A23 para 2006.

En el momento de redacción de este trabajo, el nuevo borrador del PEAG se encuentra en la fase debate en el Consejo del Agua de la Cuenca del Guadiana.



**Tabla 7.7. Factores de cambio en la evolución del acuífero de la Mancha Occidental**

Periodo	Fase	Factor de cambio	Vulnerabilidades que llevan al cambio
1900-1960	Régimen tradicional: propiedad privada de las aguas subterráneas		
1960-1985	Desarrollo agricultura de regadío	1970s: Desarrollo técnicas bombeo aguas subterráneas -Políticas de desarrollo del regadío: subvenciones a cultivos como alfalfa, maíz o remolacha.	-Proceso acelerado de apertura de pozos con el objetivo de consolidar derechos ante la aprobación de la Ley 29/1985 de Aguas. -Aumento de la superficie de regadío y de los volúmenes de agua extraídos
1986-1991	Sobreexplotación de las aguas subterráneas. Primeras medidas adoptadas	-Descenso importante de los niveles piezométricos 1986: creación de la primera comunidad de Usuarios del Acuífero de la Mancha Occidental (A23) 1986-1995: ciclo de sequía 1987: Declaración provisional de sobreexplotación del A23 1988: Aprobación de la primera transferencia de agua del trasvase Tajo-Segura al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel 1991: aprobación del 1er Régimen de Explotación del A23	-Aumento incontrolado del número de pozos abiertos (legal e ilegalmente)  -Elevado número de regantes  -Degradación de humedales y ecosistemas asociados dentro del Parque nacional de Las Tablas de Daimiel.
1992-1995	Implementación de políticas agroambientales	1992: reforma de la Política Agraria Comunitaria (PAC)  1993- 1997: primera fase del Plan de Compensación de Rentas  1994: A23 declarado definitivamente sobreexplotado 1994-1996: ciclo de sequía especialmente severo  -Creación de otras comunidades de usuarios en el área del A23	1991: Inicio del proceso de inscripción de derechos en el -- -Catálogo de aguas privadas y Registro de Aguas como establece al Ley 29/1985 de Aguas. Previamente, la mayoría de derechos sin legalizar. -Incremento de las subvenciones comunitarias a cultivos de regadío -Representantes de las Comunidades de usuarios del A23 se integran en los órganos de participación del Organismo de Cuenca (CHG)
1996-1999	Creación de las Comunidades de Usuarios del acuífero de la Mancha Occidental	-Fin del periodo seco. Inicio de dos años húmedos (1996-1998) 1995-2000: recuperación del nivel del acuífero 1996: La Administración de cuenca promueve la creación de la Comunidad General de Usuarios del A23 1998-2003: 2ª fase del Plan de Compensación de Rentas	-Disminuyen las extracciones del acuífero: -Cumplimiento de las restricciones establecidas por el Régimen de explotación del A23  -Un gran número de agricultores se acogen al Plan de Compensación de Rentas Agrarias
2001-2005	Elaboración del Plan Especial para el Alto Guadiana (PEAG)	2001: El Plan Hidrológico Nacional (PHN) incluye la elaboración de un Plan Especial del Alto Guadiana 2004: La propuesta del PEAG se somete a información pública -Seminario sobre el PEAG organizado por ONGs locales -Constitución de una Comisión técnica (Administración de cuenca (CHG), Gobierno Regional y Ministerio de Medio Ambiente) para revisar el PEAG	2002: diversas ONG ambientalistas y expertos reclaman a Administración la elaboración urgente del PEAG Numerosos agentes sociales presentan alegaciones a la propuesta de PEAG  -La revisión del PEAG pretende incluir a todos los agentes implicados de la cuenca.

## **f) Situación actual y retos de futuro**

El carácter temporal de las políticas y regulaciones adoptadas a nivel de la cuenca alta del Guadiana ha puesto de manifiesto el trasfondo estructural y la complejidad de las situaciones que pretendían atajar. Por un lado, la declaración de sobreexplotación y el establecimiento del Régimen de Explotación del A23 no han conseguido invertir la tendencia negativa en la evolución en los niveles del acuífero. Los trabajos de seguimiento que ha realizado la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) para evaluar el grado de cumplimiento de los Regímenes de Explotación establecidos a partir de 1991 muestran que el número de agricultores que han incumplido los límites a las extracciones impuestos por la administración han aumentado en el periodo 1991-95, especialmente entre los propietarios de las explotaciones de mayor tamaño (López-Sanz, 1998). El Programa de Compensación de Rentas Agrarias, cuya implementación fue paralela a la aplicación de los Regímenes de Extracción ha supuesto una mejora de la situación de los regantes y una disminución de los consumos de agua. Por un lado, ha conseguido mantener las rentas de los agricultores y promover una sustitución de cultivos que ha permitido un ahorro de agua, en el periodo 1993-96, de unos 1000Hm<sup>3</sup> (Viladomiu y Rosell, 1998). Las ayudas por superficie de la reforma de la Política Agraria Común (PAC) de 1992 han contribuido también a la consecución de estos objetivos. Aun así, las subvenciones han creado una cierta dependencia entre los usuarios, que siguen reclamando compensaciones por sus derechos.

Aunque estas soluciones administrativas, diseñadas y aplicadas desde niveles superiores de gobierno, han demostrado su capacidad para ofrecer resultados a corto plazo, su influencia sobre el sistema de producción agraria actual hacia esquemas que permitan compatibilizar desarrollo agrícola y sostenibilidad de los recursos hídricos parece más cuestionable. Por un lado, el sistema de regadío intensivo puede verse afectado en los próximos años por la reforma de la PAC que desligará las ayudas de la producción y, por el otro, el déficit actual de recursos el acuífero no permite ser optimista respecto a una pronta recuperación del nivel piezométrico.

En este contexto de solapamiento de ayudas, programas y regulaciones, la elaboración del Plan Especial del Alto Guadiana se presentó como la oportunidad de buscar soluciones integrales a los problemas de la cuenca. No obstante, la oposición que generó la elaboración de la primera propuesta del Plan volvió a evidenciar los

obstáculos que tendrá que superar una iniciativa con tales ambiciones. El principal escollo consiste en completar el proceso de legalización de los derechos de agua abierto desde la aprobación de la Ley 29/85 de Aguas. Existen hasta la fecha un gran número de aprovechamientos ilegales sin opciones de regularización, y otro tanto de expedientes no resueltos todavía por parte de la Administración. Por otra parte, predomina todavía la descoordinación y las limitaciones de la administración para dar respuesta a los procesos legales abiertos que repercuten directamente en la efectividad de los sistemas de monitorización y control de las extracciones.

La nueva propuesta de PEAG mantiene el límite en la extracción legal en los 200 Hm<sup>3</sup>/año. No obstante, la existencia de varios miles de pozos ilegales eleva el consumo real a 400 Hm<sup>3</sup>, agravando la situación de esquilmación del acuífero y deterioro de la calidad de los recursos (memoria del PEAG, 2004). Teniendo en cuenta que el déficit actual asciende a 3000 Hm<sup>3</sup>, según algunos expertos consultados<sup>38</sup>, aun en el caso de conseguir situar la gestión de los recursos subterráneos en un ahorro de 170Hm<sup>3</sup>, la recuperación de los acuíferos no sería posible antes de 17 años.

## **7.4 El acuífero del Delta del Baix Llobregat (Cataluña)**

### **a) Introducción**

El descubrimiento del acuífero profundo del Delta del Llobregat en 1893 permitió el desarrollo de las actividades económicas en el Delta y aseguró el abastecimiento a la ciudad de Barcelona y a los núcleos de población situados en el ámbito del acuífero. Con el tiempo estas reservas de agua subterráneas de gran calidad se han convertido en una pieza estratégica en el suministro hídrico de toda la zona del Delta, actuando de reserva en periodos de sequía u otras situaciones de emergencia que amenazan el aporte superficial de los ríos Ter y Llobregat (Ver Anexo 3. Mapa 7.15 Situación del acuífero del Delta del Llobregat).

Desde finales del siglo XIX, los acuíferos del Delta del Llobregat han abastecido usos urbanos (por su proximidad a la ciudad de Barcelona), agrícolas y, a partir del primer tercio del siglo XX, también industriales. La intensificación de estos usos durante la segunda mitad del siglo XX provoca la aparición de los primeros síntomas de sobreexplotación y degradación de la calidad de las aguas subterráneas, y motiva a los

clxix \_\_\_\_\_  
<sup>38</sup> L.M. Cortina, comunicación personal.

usuarios del acuífero a plantear la gestión colectiva de los recursos compartidos. La constitución de la Comunidad de Usuarios de Agua de la Vall Baixa y Delta del Llobregat (CUADLL) en 1976 consigue, no sólo organizar a los distintos usuarios del recurso y reconocer legalmente sus aprovechamientos, sino que tiene también un efecto directo en la reducción de las extracciones y el ahorro de agua a través de mejoras sustanciales en las tecnologías aplicadas. Con el tiempo, la CUADLL ha ido asumiendo un rol especialmente activo en la divulgación de la importancia del acuífero y sus problemáticas específicas, a la vez que ha establecido relaciones multilaterales con diferentes administraciones, expertos y agentes sociales para reforzar los aspectos técnicos relacionados con la gestión de los recursos y divulgar la función estratégica de los acuíferos del Delta. No obstante, este sistema socio-ecológico sigue haciendo frente a nuevas presiones externas que mantienen el cerco a los recursos subterráneos. Su localización próxima a la ciudad de Barcelona lo hace especialmente vulnerable a los proyectos de infraestructuras que acompañan al crecimiento acelerado de esta urbe con proyección internacional. Un crecimiento que, paradójicamente, no hubiera sido posible a principios del siglo XX sin el aporte de los recursos del Delta para abastecer de agua potable a una población en aumento.

## **b) Relación productiva tradicional entre los usuarios y el recurso**

La extensión del acuífero del Delta del Llobregat es de 120 km<sup>2</sup>, de los cuales 20 forman la llamada *Vall Baixa* y los 100 restantes corresponden al delta emergido del río Llobregat. Los acuíferos del Delta del Llobregat pueden definirse como dos paquetes de arenas separados por una falca de limos y arcillas. El paquete superior es el llamado acuífero superficial mientras que el inferior (a partir de los 30 metros de profundidad) recibe el nombre de acuífero profundo. En la zona de la Vall Baixa, la falca desaparece y estos dos acuíferos quedan conectados. El 80% de la recarga se produce en esta zona gracias a las infiltraciones del agua del río. El 20% restante lo aportan las lluvias que alimentan el acuífero superficial (CUADLL, 2004). La capacidad de reserva útil se calcula en 114 Hm<sup>3</sup>, y el volumen medio de extracciones es de 50 Hm<sup>3</sup>, que suponen más del 10% de la demanda total de agua (CUADLL, 1993).

El clima de la zona es típicamente mediterráneo con importantes variaciones intra e interanuales que permiten que, en los años de elevada pluviometría, el incremento de las aportaciones al acuífero compensen los valores inferiores a la media que se registran en años de escasas lluvias.

Las extracciones de aguas subterráneas han cubierto, históricamente, tres principales usos: agrícola, industrial y urbano. El primer destino de los recursos subterráneos fue el abastecimiento de agua para consumo humano de la población de El Prat de Llobregat. A partir de la primera década del siglo XX, la ciudad de Barcelona también empieza a abastecerse con aguas subterráneas del acuífero del Delta. La utilización de aguas subterráneas para abastecimiento urbano fueron importantes hasta la incorporación, en los años 50, de recursos externos superficiales procedentes de los ríos Ter y Llobregat. A partir de los años 70, los acuíferos del Delta recuperan su valor estratégico como reserva para uso urbano. En 2003, un 11% de los aprovechamientos inventariados se destinaba a abastecimiento doméstico y un 10% a abastecimiento urbano (Anexo3: Gráfico 7.16. Destino de los aprovechamientos del acuífero del Delta).

La disponibilidad de agua ha hecho que diversas empresas hayan escogido el Delta para instalar sus centros de producción. La actividad industrial en el Delta empieza a despuntar en los años veinte y treinta del siglo pasado, y se consolida a lo largo de la década de los sesenta y principios de los setenta. A partir de los años ochenta y a lo largo de los noventa la tendencia creciente se estabiliza y actualmente, supone un 29% de los aprovechamientos, manteniéndose como principal uso del agua en el Delta.

El uso agrícola ha tenido un descenso comparativo menos importante. En 2004 su consumo se estimaba en unos 5Hm<sup>3</sup>, respecto a los 10Hm<sup>3</sup> que se registraban durante los años 60. La agricultura deltaica tuvo un crecimiento destacado durante los años de la posguerra para satisfacer la demanda de alimentos de la ciudad de Barcelona.

### **c) Distribución de los derechos de uso y propiedad**

La situación de sobreexplotación de los acuíferos de la Vall Baixa y el Delta del Llobregat, que empieza a ser grave a partir de la primera mitad de la década de los setenta y el riesgo de degradación de un recurso vital para el desarrollo económico y social motivan, en 1975, la aprobación en el pleno del Ayuntamiento de El Prat de Llobregat de una iniciativa para solicitar a la Administración un Régimen Jurídico Especial de protección de las reservas subterráneas del Delta.

A propuesta de la Administración competente a nivel de cuenca hidrográfica, y de conformidad con la resolución del Ministerio de Obras Públicas de 16 de marzo de 1976, los propietarios, regantes, y otros usuarios con derecho al aprovechamiento de

aguas subterráneas y superficiales, cuyas captaciones se sitúen en el área de los acuíferos de la Vall Baixa y el Delta del Llobregat, se constituyen en Comunidad de Usuarios de aguas de la Vall Baixa y el Delta del Llobregat. El proceso administrativo iniciado en 1976 culmina unos años más tarde con la aprobación de los Estatutos de la Comunidad y sus Reglamentos en 1981.

La finalidad de la Comunidad es promover la utilización racional de los recursos subterráneos, evitar la contaminación de los acuíferos y preservar su capacidad de recarga. Sus actividades pretenden cubrir tres ámbitos de actuación de la Comunidad. El primero de ellos se dirige a dar respuesta a los problemas derivados de la sobreexplotación y los fenómenos de contaminación e intrusión marina que se produzcan dentro del ámbito de la Comunidad. El segundo, se refiere a la relación entre la Comunidad de Usuarios y la Administración. Por un lado, la Comunidad informa a la Administración (Autonómica, Central, de Cuenca o Local) en lo referente a las concesiones de aguas y propone a ésta las medidas para preservar los recursos que considere oportunas dentro de las competencias que tiene atribuidas. Y por el otro, gestiona los servicios delegados por la Administración. Finalmente, la Comunidad dirige acciones concretas para promover la adopción de medidas de ahorro y reutilización de agua entre los usuarios (CUADLL, 2004).

La representación de los usuarios que son miembros de la Comunidad se establece en función de dos criterios complementarios. Por un lado, la pertenencia a la Comunidad concede a cada miembro un voto en las decisiones sobre el funcionamiento de la Comunidad. Por el otro, cada 110 litros/segundo de cabal en concesión significan un voto adicional. Los miembros contribuyen al mantenimiento de la Comunidad con el pago de una cuota anual que se establece proporcionalmente al caudal inscrito. Todos los miembros tienen derecho a utilizar el volumen de agua inscrito en el Registro de Aprovechamiento de Aguas del organismo de Cuenca, excepto en situaciones de sobreexplotación del acuífero, en las que la Comunidad tiene competencias para limitar los aprovechamientos de los usuarios proporcionalmente al caudal inscrito. Para ello, la Comunidad dispone de un censo actualizado de todos los miembros y de los detalles de sus aprovechamientos, y obliga a éstos a instalar un contador para controlar los volúmenes de agua extraídos.

La estructura de funcionamiento de la Comunidad está formada por la Junta General, La Junta de Gobierno y el Jurado de Uso del Agua. La Junta General, formada por todos los miembros de la Comunidad, se reúne una o dos veces al año para decidir

sobre los asuntos de la Comunidad, elegir a la Junta de Gobierno o aprobar los Estatutos o reformas a éstos. La Junta de Gobierno es la encargada de aplicar los Estatutos, y ejecutar las decisiones adoptadas por la Junta General. En ella están representados los tres usos principales: abastecimiento a poblaciones, riego agrícola y actividades industriales. Desde la reforma de los Estatutos de la Comunidad aprobada en 2004, la Junta de Gobierno cuenta con tres órganos que asesoran a ésta en los aspectos técnicos y jurídicos relacionados con el aprovechamiento del agua: la Comisión Técnica, la Comisión Jurídica, y el Consejo Consultivo. Los Estatutos también regulan las posibles infracciones a las normas establecidas por éstos, y es competencia del Jurado del uso del Agua establecer el tipo de indemnizaciones u actuaciones pertinentes a asumir por los infractores para subsanar el efecto de los perjuicios causados en los aprovechamientos, obras, riegos, o acuíferos.

#### **d) Relación del sistema socio-ecológico con el contexto externo**

La relación de la CUADLL con otros agentes externos se ha basado en una estrategia de colaboración con la Administración y la comunidad científica con el objetivo de mejorar el estado de las aguas subterráneas. A nivel de la administración, la CUADLL ha mantenido una relación directa y fluida con la administración competente a nivel de cuenca hidrográfica. En el momento de constitución de la Comunidad a mediados de los setenta, la administración hidráulica competente estaba representada a nivel nacional por la Confederación Hidrográfica del Pirineo Oriental, que promovió la creación de la Comunidad. A partir de finales de la década de los ochenta, con el traspaso de competencias a las Comunidades Autónomas, las relaciones de la CUADLL con la Administración se situaron a nivel autonómico, primero a nivel del Departamento de Política Territorial y Obras Públicas del gobierno catalán, que fue el encargado de ampliar el ámbito territorial de la Comunidad de Usuarios de Aguas a la totalidad de la unidad hidrogeológica. Posteriormente, las competencias en materia hidráulica fueron asumidas por la Junta de Aguas, que sería relevada en 2003 por la actual Agencia Catalana del Agua, que ha asumido todas las competencias del ciclo integral del agua en el ámbito de las cuencas internas de Cataluña.

La relación entre la CUADLL y la Agencia Catalana del Agua se enmarcan actualmente dentro de dos convenios de colaboración técnica y administrativa que tienen como objetivo mejorar la recarga natural del acuífero de la Vall Baixa y el Delta del Llobregat. Las bases de estos convenios, válidos hasta 2008, incluyen actuaciones

concretas destinadas a reponer las bases de recarga del acuífero en las zonas más afectadas por el futuro trazado del Tren de Alta Velocidad (AVE), la realización de un inventario de los aprovechamientos de aguas subterráneas y actualización del Registro y Catálogo de Aguas, el sellado de pozos abandonados e instalación de contadores en los pozos operativos, y el establecimiento de una red unificada de control químico, así como otras actuaciones en relación a la aplicación de la Directiva Marco del Agua en Cataluña.

La CUADLL también ha firmado convenios con universidades y centros de investigación para estudiar los procesos de recarga del acuífero, crear un mapa hidrológico de la zona del Delta, o divulgar el patrimonio cultural hidráulico. Por otro lado, la CUADLL también tiene representación en las asociaciones de usuarios de aguas subterráneas a nivel regional (Asociación Catalana de Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas) y estatal (Asociación Española de Usuarios de Aguas subterráneas).

### **e) Factores de cambio**

El descubrimiento del acuífero subterráneo del Delta del Llobregat en 1893 supone la creación del régimen de aprovechamiento de aguas subterráneas en la zona del Delta del Llobregat. Este régimen ha estado marcado por distintos factores de cambio externos y también por cambios internos introducidos por los mismos usuarios a partir de su organización como comunidad de usuarios.

A partir de 1893 se produce una primera fase de apertura de pozos y fuentes públicas cuyo destino principal será el abastecimiento a la población de El Prat de Llobregat. A lo largo de la primera década del siglo XX, varios propietarios abren pozos en sus fincas cediendo parte del agua a los habitantes de los núcleos de población cercanos a El Prat, hasta que, la creación de la Sociedad General de Aguas de Barcelona en 1909, amplía el perímetro de uso del agua subterránea al abastecimiento de agua potable de la ciudad de Barcelona. Posteriormente, a principios de los años cincuenta, empieza el proceso de creación del Servicio Municipal de Aguas de El Prat, que tiene como objetivo el tratamiento de potabilización del agua y su distribución a los domicilios particulares.

Los primeros abastecimientos industriales se producen en la década de los años veinte y treinta con la localización de las primeras industrias en la zona del Delta. Los usos industriales van en aumento en las décadas siguientes puesto que las características



del acuífero en su parte central permiten la perforación de pozos con un elevado rendimiento de extracción. No obstante, la instalación de nuevas empresas supone un primer descenso importante de los niveles piezométricos que, en 1950 alcanzaría los 13,6 metros por debajo del nivel del terreno (Ferret, 1993). Durante esta época, dentro del término municipal de El Prat se abren un total de 750 pozos, que extraían 1000m<sup>3</sup> para uso doméstico y unos 15.000 para uso industrial. Durante los años sesenta y setenta se produce un gran incremento de la actividad industrial que crean dos zonas más de extracción y bombeo de aguas subterráneas. Por un lado, el polígono industrial de la Zona Franca, donde se instalan importantes empresas del sector automovilístico y, por el otro, el término municipal de El Prat con empresas papeleras y textiles. Las actividades industriales se multiplican con la expansión del sector de la construcción, cuyas excavaciones para la extracción de áridos por debajo del nivel freático tienen un impacto directo sobre las aguas subterráneas.

La elevada fertilidad del suelo del Delta del Llobregat permite el aprovechamiento de las aguas subterráneas para uso agrícola, que empieza a cobrar importancia durante los años posteriores a la Guerra civil española por la creciente demanda de la ciudad de Barcelona y la exportación de algunos productos a los mercados europeos.

Un segundo factor de cambio es la incorporación de recursos alternativos a las aguas subterráneas para cubrir la demanda de recursos hídricos para abastecimiento urbano. El primer intento de ampliar la oferta de recursos se produce a finales de la década de los cincuenta con la construcción de la primera Planta de Tratamiento de aguas Superficiales en el municipio de Sant Joan Despí y la inauguración de la primeras obras de regulación del río Llobregat durante la segunda mitad de los años setenta.

Las mejoras tecnológicas son también un factor de cambio destacable. Las bombas utilizadas durante la primera mitad del siglo XX son sustituidas progresivamente por bombas de motor sumergido que permiten extracciones a mayor profundidad y requieren una menor inversión de mantenimiento.

Las sequías recurrentes, sucedidas normalmente por épocas de lluvias intensas han provocado situaciones de estrés hídrico que se han traducido en descensos importantes de los niveles del acuífero. Años especialmente secos como los registrados en el periodo 1945-50, durante la primera mitad de los años setenta, o en los años hidrológicos 1957-58 y 1989-90 han dejado ver los efectos drásticos del incremento de las extracciones sobre la recarga natural del acuífero. Las principales consecuencias del uso intensivo de los recursos subterráneos han sido, por un lado, la intrusión marina, cuyos primeros

síntomas en los pozos de El Prat de Llobregat se identifican durante la primera mitad de los años setenta y, por el otro, la contaminación de las aguas subterráneas por los residuos generados en los procesos de extracción de áridos

La amenaza más reciente a la preservación de los acuíferos del Delta ha sido la construcción de las infraestructuras incluidas en instrumentos de planificación urbanística como el Plan Delta. Obras como la construcción de la autovía del Baix Llobregat, el proyecto de desviación del río, o la ampliación del puerto y el aeropuerto de Barcelona suponen ocupaciones de suelo del Delta de una magnitud que supera las llevadas a cabo hasta el momento.

A nivel interno, los usuarios han llevado a cabo iniciativas para proteger las reservas del acuífero de forma colectiva. La primera de ellas la lideró el Ayuntamiento de El Prat de Llobregat solicitando a la Administración a nivel de cuenca hidrográfica la aprobación de un Régimen Jurídico Especial para el área cubierta por el acuífero del Delta. Desde 1976 la Comunidad de Usuarios lleva a cabo acciones para reducir el desequilibrio entre la recarga natural y las extracciones para los distintos usos, que eran especialmente elevadas en los polígonos industriales de El Prat. A través de acuerdos y convenios con los principales consumidores de recursos para reducir el consumo de agua, a lo largo de la década de los años ochenta se consigue una recuperación sustancial de los niveles piezométricos. No obstante, y a pesar de la reducción en las extracciones de agua, desde principios de los noventa la capacidad de recarga natural del acuífero y la calidad de los recursos subterráneos del Delta sigue amenazada. Los periodos de sequía intensa, los procesos de extracciones de áridos y la localización de infraestructuras portuarias en el Delta, así como el desarrollo del Plan Delta han tenido un grave impacto sobre el aprovechamiento de las aguas subterráneas que ha mantenido los niveles del acuífero por debajo del nivel del mar.

**Tabla 7.8. Factores de cambio en la evolución del acuífero del Delta del Baix Llobregat (ADLL)**

<b>Periodo</b>	<b>Fase</b>	<b>Factores de cambio</b>	<b>Vulnerabilidades que llevan al cambio</b>
1893-1910	Apertura de pozos y fuentes públicas	1893: Descubrimiento de las aguas artesianas del acuífero profundo del Delta del Llobregat 1909: Creación de la Sociedad General de Aguas de Barcelona. los recursos del acuífero empiezan a usarse para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Barcelona	Crecimiento de la ciudad de Barcelona
1911-1949	Primeros abastecimientos industriales y agrícolas	Localización de las primeras industrias en la zona del Delta Incremento de los usos industriales Inicio del aprovechamiento de las aguas subterráneas para uso agrícola Mejoras en las tecnologías de extracción: las bombas tradicionales son sustituidas por bombas de motor sumergido 1945-50: periodo de sequía	Elevada fertilidad del suelo del Delta del Llobregat  Creciente demanda de productos agrícolas de la ciudad de Barcelona Incremento de las exportaciones agrícolas a los mercados europeos
1950- 1959	Primer descenso de los niveles piezométricos del acuífero	1950: Primer descenso importante de los niveles piezométricos Apertura de nuevos pozos e incremento en el nivel de extracciones para uso industrial y agrícola Construcción de la primera Planta de Tratamiento de Aguas Superficiales en el municipio de San Joan Despí Construcción primeras obras de regulación del río Llobregat	Las características hidrogeológicas del acuífero en su parte central permiten la perforación de pozos con un elevado rendimiento de extracción
1960-1975	Intensificación de las extracciones y primeros signos de contaminación	Duplicación de las zonas de bombeo: polígono industrial de la Zona Franca y término municipal de El Prat de Llobregat Expansión del sector de la construcción Primeros síntomas de intrusión salina y contaminación 1970-75: Periodo seco Iniciativas del ayuntamiento de El Prat de Llobregat para impulsar la protección del acuífero	Gran incremento de la actividad industrial  Excavaciones para la extracción de áridos por debajo del nivel freático
1976-1990	Primeros pasos hacia la organización de los usuarios	1976: Constitución de la Junta Gestora de la Comunidad de Usuarios de Aguas del Área Oriental del Delta del Llobregat Inicio recuperación de los niveles piezométricos 1989-90: Periodo sequía	
1991-2004	Iniciativas de los usuarios para aumentar las aportaciones al acuífero y preservar la calidad de los recursos subterráneos	1993: Aprobación del plan de Actuaciones para la protección del Acuífero (colector de salmorra, barrera salina y recarga del acuífero en la zona de <i>La Vall Baixa</i> )	
2004 -2006	Reorganización interna de la Comunidad de Usuarios	2004: Creación del Departamento Jurídico-Administrativo, el Consejo Consultivo y la Comisión Técnica	

## **f) Evolución del sistema socio-ecológico**

Previo a la creación de la Comunidad de Usuarios, las respuestas a los efectos del uso intensivo de recursos en los niveles del acuífero de los años cincuenta, son esencialmente una iniciativa del Ayuntamiento de El Prat (gobierno local) con la colaboración de la Administración a nivel de cuenca y la Administración a nivel del Estado (Ministerio de Obras Públicas). La primera de ellas es la creación del Servicio Municipal de Aguas de El Prat de Llobregat. En respuesta al notable incremento de pozos abiertos sin control sanitario en las cercanías del municipio a lo largo de la primera mitad del siglo XX, el gobierno local plantea la construcción de instalaciones para captar las aguas subterráneas, clorarlas y distribuir las a los domicilios. No obstante, las reticencias iniciales de los propietarios a asumir la financiación de buena parte de los trabajos, retrasan el inicio de las obras (Ferret, 1993).

En los años sesenta, y debido al incremento de la actividad industrial en el Polígono de la Zona Franca, que llega a duplicarse a lo largo de esta década, la administración del Estado a través de la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental y el Servicio Geológico del Ministerio de Obras Públicas promueve la instalación de una red de piezómetros para monitorizar la evolución de los niveles del acuífero. Durante la primera mitad de los setenta se identifican los primeros síntomas de intrusión marina en tres zonas del Delta del Llobregat y a partir de 1975, la Comisión de Aguas del Ayuntamiento de El Prat vuelve a protagonizar las iniciativas de protección del acuífero organizando una campaña de sensibilización sobre los riesgos del avance salino e iniciando el seguimiento de la concentración de cloruros en los pozos incluidos en la red de piezómetros para controlar la salinidad del acuífero.

Estas iniciativas del gobierno local tienen continuidad a lo largo de la década de los setenta y culminan con la aprobación de una figura de protección para el tramo final del río Llobregat por parte de la administración hidráulica y la constitución legal de la Comunidad de Usuarios de Aguas del Área Oriental del Delta del Llobregat en 1976. Las acciones de la Comunidad tenían como objetivo último paliar la situación de sobreexplotación del acuífero, que se había intensificado en los polígonos industriales de El Prat. La negociación de la Comunidad de Usuarios con las principales empresas consumidoras para reducir la presión sobre los recursos subterráneos culmina en un acuerdo cuya base es la aceptación por parte del Ayuntamiento de la condición impuesta

por las empresas de prohibir la apertura de nuevos pozos para uso industrial en el perímetro del acuífero. A raíz de este pacto, se organizan las primeras comisiones mixtas formadas por representantes de la administración local y de los usuarios para acordar medidas de ahorro de agua. Las industrias realizan inversiones para la automatización de pozos y sistemas de refrigeración, instalación de circuitos de reutilización de agua, aplicación de tecnologías menos consumidoras y más eficientes en el uso del agua. La gran mayoría de las industrias adoptaron estas medidas de forma voluntaria. En otras, como la automovilística SEAT, la reducción del bombeo y la sustitución de los recursos subterráneos por superficiales es inevitable debido al elevado grado de salinización de sus pozos. Todas estas medidas tienen un efecto positivo en la recuperación de los niveles del acuífero que empieza a notarse a principios de la década de los ochenta (Ver Anexo 3: Gráfico 7.17. Evolución de los niveles del acuífero del Delta del Llobregat, 1965-2003) .

La persistencia de las presiones sobre los recursos subterráneos y el efecto de la grave sequía de los años 1989 y 1990 motivan nuevas actuaciones por parte de la Comunidad de Usuarios que se materializaron en la aprobación del Plan de Actuaciones para la Protección del Acuífero del Delta y la *Vall Baixa* del Llobregat. La causa de que el acuífero siga amenazado es que los instrumentos de planificación territorial no incluyen la existencia del acuífero y sus aprovechamientos, por ello la Comunidad de Usuarios presenta el Plan Actuación a la administración hidráulica del gobierno regional para que éste sea aprobado.

A parte de las iniciativas para preservar la calidad de los recursos y aumentar las aportaciones al acuífero, la Comunidad ha firmado convenios con universidades y centros de investigación para la realización de estudios detallados sobre las dinámicas del acuífero y la evolución de los procesos de salinización.

El interés de la Comunidad por mejorar la capacidad técnica en el análisis de los problemas y la formulación de propuestas se ha traducido a nivel interno en la creación de tres organismos nuevos dependientes de la Junta de Gobierno de la Comunidad: el Departamento Jurídico-Administrativo, el Consejo Consultivo y la Comisión Técnica, que incluye un Departamento Técnico. Uno de los primeros trabajos que lleva a cabo este Departamento es una revisión del censo de extracciones, ordenándolas en función de los usos del agua (CUADLL, 2004). El informe técnico elaborado en 2004 indica que existen 1250 aprovechamientos inventariados.

### **g) Situación actual y retos de futuro**

La CUADLL se enfrenta actualmente a dos principales retos: las amenazas al mantenimiento de los acuíferos como sistemas naturales y la integración de las aguas subterráneas en la planificación territorial. En relación al primero de estos retos, las principales alteraciones al régimen natural de las aguas subterráneas lo constituyen los procesos de salinización, los problemas de contaminación que amenazan la calidad de los recursos subterráneos y los proyectos de construcción de nuevas infraestructuras en el ámbito territorial del Delta.

La causa principal del aumento de la salinidad es la intrusión marina provocada por el desequilibrio entre las extracciones y la recarga natural del acuífero, aunque la infiltración de las aguas del río Llobregat que presentan una elevada concentración de sales también contribuye a mantener los niveles piezométricos medios por debajo del nivel del mar. Los usos más afectados son las captaciones para uso industrial y de abastecimiento público (CUADLL, 1993). En los últimos años se han llevado a cabo algunas actuaciones para paliar este avance salino como la construcción del colector de salmorras y de la barrera hidráulica, a parte del incremento de la recarga del acuífero en la zona de la *Vall Baixa*. Los fenómenos de contaminación son debidos mayoritariamente a extracciones de áridos que han sido cubiertas por materiales susceptibles de producir la degradación de las aguas subterráneas, o bien por la localización de obras e instalaciones en superficie que han generado vertidos puntuales. Recientemente, las obras incluidas en el Plan Delta como el desvío del río Llobregat, la ampliación del puerto de Barcelona, la ampliación del aeropuerto y la construcción de nuevas infraestructuras viarias y ferroviarias como el tren de Alta Velocidad (AVE) se han añadido a la lista de proyectos con un impacto potencial importante sobre la recarga natural del sistema acuífero.

El segundo reto es incluir la existencia y preservación de los acuíferos del Delta y sus funciones como reserva hídrica en el planeamiento urbanístico a nivel regional. En este sentido, la CUADLL ha llevado a cabo varias iniciativas. En 1993, instó a la Junta de Aguas del Gobierno autonómico a que incluyera su Plan de Actuación en el programa de obras hidráulicas para el periodo (1992-1995), y posteriormente, informar a la Dirección General de Urbanismo para que el Plan Director Territorial de la Región reflejara la realidad de los acuíferos de la Vall Baixa y Delta del Llobregat.

## 8. UN DIÁLOGO ENTRE LOS CASOS DE ESTUDIO

*“Todos los pozos profundos viven con lentitud sus experiencias;  
tienen que esperar largo tiempo hasta saber  
qué fue lo que cayó en su profundidad”*

Friedrich Nietzsche (1844-1900), filósofo alemán

### 8.1 Introducción

En el presente capítulo exploramos la influencia de las variables que hemos propuesto en las hipótesis de trabajo, a partir de un análisis de los cuatro ejemplos de sistemas socio-ecológicos (SESs) basados en la gestión y el uso de aguas superficiales y subterráneas. Este diálogo entre los casos parte de un recorrido variable a variable, empezando por aquellas que pueden actuar como catalizadoras de un proceso de transformación institucional, seguido de una mirada cercana a los factores que pueden ejercer, de acuerdo con nuestras hipótesis, una influencia directa sobre la capacidad de adaptación del sistema. Para cada una de ellas se ofrecen las principales evidencias empíricas observadas en los casos reales. El análisis detallado de cada caso se ha concentrado en el Anexo 1 para dar mayor fluidez a la discusión que se pretende ofrecer en los apartados que siguen.

El capítulo se cierra con un apartado de conclusiones sobre el efecto combinado de las variables analizadas. En él se pone de relieve como algunas de las variables tiene un efecto más directo sobre la adaptabilidad del sistema cuando actúan de forma combinada. Las reflexiones finales que cierran el capítulo discuten este efecto e introducen el debate sobre la relevancia teórica y práctica que se desarrolla en el capítulo siguiente.

### 8.2 Análisis transversal de las variables de adaptabilidad institucional en los sistemas socio-ecológicos

#### a) Novedad de las perturbaciones

Las perturbaciones que el SES no había experimentado anteriormente, es decir, aquellas que proceden de fuentes desconocidas o las que tienen un impacto sobre el mismo que

supera la capacidad de anticipación del sistema, constituyen una novedad que el grupo de usuarios del SES puede ignorar o bien responder para contrarrestar los efectos potencialmente adversos que estas perturbaciones puedan tener sobre el SES.

Como hemos expuesto en los capítulos teóricos previos, las perturbaciones que suponen una novedad para los SES pueden tener un origen externo. Se trata de cambios en el contexto natural si las variaciones se producen en las condiciones físicas del recurso (episodios climáticos severos o inesperados; situaciones de degradación del recurso). En el contexto económico, pueden darse cambios en los mercados que afecten al precio de los factores de producción o de los bienes y servicios producidos por el recurso. Las innovaciones tecnológicas son también una fuente de cambio en las relaciones entre usuarios y recurso natural. En la esfera política, los cambios pueden estar relacionados, bien con reformas del marco regulativo (aprobación o derogación de leyes o estatutos, aplicación sentencias judiciales), bien con cambios políticos (en los procesos de toma de decisiones, en la distribución de poder entre actores, o en la composición y dinámicas de las redes de actores).

No obstante, en los SESs también se producen acontecimientos a nivel interno que alteran el marco institucional en el que operan los usuarios de un SES y que suelen derivarse de cambios en las preferencias e intereses de los miembros del grupo, adopción de nuevas estrategias de gestión y organización, o bien de situaciones de conflicto interno, entre otros.

El impacto de los factores de cambio está influenciado por su naturaleza predecible y por la memoria del sistema. La capacidad de los usuarios y otros actores vinculados al SES de prever la gestación de fenómenos que se escapan del espectro de variabilidad a los que el SES está habituado permite anticipar las consecuencias de dichas perturbaciones y actuar sobre las mismas. Por otro lado, los componentes sociales de los SESs guardan un registro en su memoria de las perturbaciones recientes y de las estrategias utilizadas por el sistema para amortiguar su impacto. No obstante, de los cambios que representan una novedad no se encontraran referencias en la memoria del sistema y, por lo tanto, será difícil establecer paralelismos con experiencias pasadas.

Los sistemas sometidos a perturbaciones regulares y predecibles, fruto de su evolución natural en el tiempo, desarrollan adaptaciones que permiten al sistema mantenerse dentro de un equilibrio dinámico. Algunas de estas adaptaciones se llevan a cabo introduciendo modificaciones marginales en las instituciones que gobiernan la relación que establecen los usuarios con el recurso, o en las interacciones entre los



mismos usuarios. Las alteraciones de esta estabilidad dinámica del marco institucional debido a la acción de factores de cambio desconocidas hasta el momento por el SES pueden llevar, bien a una erosión de la estructura institucional sobre la que se sustenta el sistema, bien a un proceso de innovación y reforma que suponga una transformación más o menos profunda del organigrama original. La erosión puede producirse porque el sistema carece de referencias en el bagaje de su memoria institucional sobre estrategias o mecanismos de respuesta ante ese particular tipo de fenómeno. No obstante, las situaciones inéditas también estimulan la innovación, es decir, la capacidad para desarrollar soluciones imaginativas que permitan al sistema situarse en un nuevo estadio dentro de su propio proceso evolutivo.

Algunas de las perturbaciones que se han identificado como novedosas en la evolución reciente de los SES estudiados están presentes en todos los casos estudiados. La principal es la sequía, que se registra en todos los casos a partir del inicio del periodo estudiado y hasta la actualidad. Se trata de una perturbación física de frecuencia regular y cíclica, propia de todos los países de clima típicamente mediterráneo como España. Al ser una perturbación propia de las características climáticas que definen el territorio sobre el que se han asentado los SESs, todos los sistemas estudiados han desarrollado sus propias estrategias de adaptación a esta alteración de consecuencias severas que en ocasiones ha situado al SES en un escenario comprometido para su supervivencia. Los casos de Mula y Valencia constituyen un claro ejemplo de este tipo de adaptaciones. En Mula, tradicionalmente se limitaba la duración y la frecuencia de los turnos de riego o se llegaba incluso a restringir el riego a aquellos árboles que tenían frutos con el objetivo de asegurar la cosecha. En *l'horta* de Valencia se ha mantenido vigente, hasta muy recientemente, la aplicación de los privilegios dictados a principios del S. XIV que establecían que los usuarios de las acequias situada aguas arriba de *l'Horta* debían limitar su aprovechamiento y dejar circular una mayor proporción de caudal del río para asegurar que llegaba agua suficiente a las acequias de la huerta valenciana. En el caso del ADLL, la salinización del acuífero por intrusión marina constituye una perturbación conocida por el sistema que empieza a percibirse como una amenaza a la disponibilidad del recurso en la década de los años sesenta y setenta del siglo pasado.

Paralelamente a los dos factores de cambio que acabamos de exponer, los SES también se han visto sometidos en su historia reciente a tres tipos de perturbaciones hasta entonces desconocidas por el sistema: las innovaciones tecnológicas, la expansión urbana e industrial, y los cambios en los mercados y las políticas agrícolas. En su

conjunto, se trata de perturbaciones cuyo impacto ha empezado a hacerse patente a partir de la segunda mitad del siglo XX. En los dos casos de SESs basados en el uso de aguas subterráneas, el desarrollo de la tecnología aplicada a la perforación de pozos ha marcado un punto de inflexión en la evolución del SESs en las últimas décadas. Las nuevas técnicas de bombeo y perforación han disminuido los costes de extracción y profundización de pozos, a la vez que han aumentado la eficiencia de los sistemas de explotación de los recursos subterráneos. En el caso del A23, esta tecnología ha permitido la expansión de la agricultura de regadío y, unido a este aumento de la superficie regada, ha tenido lugar un proceso intensivo de cambio de uso del suelo. En el caso del ADLL, el desarrollo de las bombas de motor posibilitan una diversificación en los usos de las aguas subterráneas, que van desde el abastecimiento de agua potable a Barcelona y otros núcleos próximos, al uso industrial, pasando por la agricultura de la zona deltaica.

En el caso de las aguas superficiales, la aplicación de las nuevas tecnologías es crucial en el caso de la huerta de Mula para el proceso de transformación de este SES en un regadío altamente modernizado, tanto en lo que respecta al sistema de riego como al sistema de gestión y control del mismo. El sistema automatizado de riego por goteo se ha complementado con un sistema de control centralizado, el desarrollo de un programa de asesoramiento de riego diseñado especialmente para dar asistencia técnica a los regantes, y la introducción de innovaciones en la gestión del riego (Libreta y Cajero del Agua) que implican directamente a los usuarios en la planificación y uso del recurso.

La expansión urbana es la siguiente de las perturbaciones de aparición reciente, especialmente en las huertas de Valencia y Murcia, ambas ejemplos de SES basados en el uso de aguas superficiales. Aunque en este último caso la transformación de suelo agrícola a suelo urbano es todavía incipiente, en Valencia, el avance de la ciudad sobre l'*Horta* ya ha dejado relegada la superficie agrícola a un tercio de su perímetro original. Por lo que respecta a las aguas subterráneas, este factor de cambio no ha sido especialmente relevante, aunque cabe señalar el caso del acuífero del Delta del Llobregat (ADLL), donde el desarrollo industrial en la zona del Delta ha aparecido con fuerza para acabar convirtiéndose en el principal uso de los recursos subterráneos.

Los cambios en las políticas agrícolas y la evolución de los precios de los productos en los mercados agrícolas suponen una novedad en tres de los SESs estudiados donde la agricultura es el uso principal. Las tendencias en la demanda de

productos agrícolas en los mercados nacionales y, sobretodo, europeos, ha motivado un cambio de cultivos hacia productos más especializados en la huerta de Mula, Valencia y, en menor medida, en el A23. Los cultivos tradicionales, típicamente mediterráneos (cereales, vid, olivo) han sido progresivamente sustituidos por otros cultivos con mayores requerimientos hídricos destinados mayoritariamente a la exportación (el caso de los cítricos en las huertas de Valencia y Mula, o de la remolacha, la alfalfa y el maíz en el A23). No obstante, no en todos los casos ha sido el mercado el impulsor de estos cambios. En el A23, los cambios en la producción agrícola de la cuenca alta del Guadiana han sido promovidos por las políticas agrarias a nivel nacional y europeo que han incluido programas para incentivar el cambio o el arranque de determinados cultivos.

En síntesis, podemos decir que los cuatro SES han desarrollado adaptaciones efectivas a perturbaciones conocidas, con una frecuencia cíclica (sequía) o permanentes (intrusión salina). En Mula, y sobretodo en el ADLL la novedad de los cambios no se ha convertido en un freno al funcionamiento del SES y el sistema ha reaccionado a pesar de saberse enfrentado a cambios de naturaleza desconocida. En cambio, la otra mitad de los casos (Valencia y el A23) ha presentado dificultades para responder a factores de cambio más recientes ante la presencia de los cuales, la respuesta de los SESs ha sido limitada y problemática.

## **b) La intensidad de los cambios**

Esta variable pretende dar una idea de la fuerza o de la magnitud del estrés que suponen las perturbaciones para el SES. Para evaluar el impacto de las perturbaciones sobre los SES nos fijaremos en cuatro aspectos. El primero es la severidad de las perturbaciones, es decir, la fuerza de estos cambios y su radio de acción (si se trata de un fenómeno que ocurre a escala local, regional, nacional o supra). En segundo lugar, el grado de intensidad de las perturbaciones también está influenciado por su persistencia en el tiempo (si la fuente de estrés es transitoria o permanente en el tiempo) y su frecuencia de ocurrencia (si se trata de un episodio puntual o por el contrario tiene una frecuencia de ocurrencia cíclica o periódica). Finalmente, consideramos la velocidad de los cambios para distinguir entre aquellos cambios que se producen a un ritmo mayor (unos pocos años) y aquellos que tienen un ritmo más lento (su desarrollo se alarga durante una o varias décadas).

De acuerdo con las hipótesis de trabajo presentadas en el capítulo segundo, esperamos que aquellas perturbaciones de una intensidad no experimentada anteriormente puedan ejercer un efecto transformador sobre el sistema. Por un lado, una perturbación fuerte, severa (como una sequía que haga desaparecer el caudal del río) puede desestructurar el sistema de tal forma que su capacidad de respuesta quede anulada, ya sea porque los mecanismos tradicionales quedan inoperativos, o bien porque éstos no son suficientes dadas las dimensiones que presentan las perturbaciones. En cuanto a la persistencia, la acción prolongada en el tiempo de una perturbación o una fuente de estrés sostenida (como una fuente de contaminación persistente o un cambio en el uso del suelo progresivo e irreversible) acaba debilitando la capacidad de respuesta del SES. Si por el contrario, es la frecuencia de los cambios la que se ve incrementada (por ejemplo, un incremento en la frecuencia de las riadas u de otro fenómeno climático), ésta puede reducir el tiempo de que dispone el sistema para recuperarse de un estrés y volver a restablecer los niveles de las variables que regulan su funcionamiento, alterando su capacidad para responder a perturbaciones sucesivas. Finalmente, los cambios rápidos pueden tener un efecto similar, reduciendo el tiempo de reacción del sistema y obligándolo a dar una respuesta que se ajuste al ritmo de los cambios que acontecen.

A nivel de la muestra de casos que hemos seleccionado, las perturbaciones que observamos, tanto los cambios ecológicos como los de origen social, tienen una intensidad que podemos calificar de media o alta. Entre los primeros destacan los periodos de sequía recurrentes y especialmente severos que ponen en riesgo la disponibilidad del recurso y obligan a los usuarios a adoptar medidas extraordinarias para mantener la producción de bienes y servicios del recurso. Los casos que están basados en el uso de aguas superficiales son especialmente sensibles a los efectos de la irregularidad de las precipitaciones. En el caso de Mula se han registrado ciclos secos de especial severidad, como el ocurrido entre finales de los años 70 y principios de los 80, ante los cuales los usuarios se vieron obligados a dejar de regar algunos cultivos, modificar turnos de riego, o incluso solicitar una aportación de agua extraordinaria procedente de una mancomunidad de servicio público dedicada al abastecimiento urbano. En l'*Horta* de Valencia el SES también ha registrado periodos secos importantes a lo largo de su evolución, aunque nunca han hecho peligrar el caudal del río Turia. Los cambios de origen socioeconómico también han registrado una intensidad elevada en la mayoría de los casos. El avance urbano, por ejemplo ha tenido un impacto

sin precedentes en l'*Horta* de Valencia. Desde finales de la década de los ochenta, la reducción de hectáreas de l'*Horta* ha afectado a dos terceras partes de su superficie original. En el acuífero del Delta del Llobregat (ADLL), el desarrollo industrial también tuvo consecuencias severas durante la década de los sesenta y setenta. Sólo en el periodo que va desde 1970 a 1975, se abrieron cincuenta pozos para uso industrial, y en el año 1973 se registró el primer máximo en el nivel de extracciones del acuífero. Las nuevas tecnologías son un factor destacable especialmente en los casos de SES de aguas subterráneas y también han jugado un papel importante en la transformación a la que se somete la huerta de Mula desde finales de los años ochenta. El tercer factor de cambio cuya intensidad ha superado los niveles conocidos tradicionalmente por el sistema son las políticas de promoción del regadío y los cambios en los mercados agrícolas. El primero explica los importantes cambios de uso del suelo en el A23 y la situación de sobreexplotación de los recursos subterráneos, mientras que la pérdida de rentabilidad de los cultivos mediterráneos tradicionales en los mercados han sido un importante factor de cambio en las huertas de Mula y Valencia.

La persistencia también es una característica destacada de los cambios que afectan a los SESs. En el ADLL, la cuña salina empieza a avanzar en los años sesenta y setenta y, en la actualidad, sigue siendo una de las principales amenazas a la supervivencia del acuífero. Tanto el crecimiento urbano que afecta a l'*Horta* de Valencia como el industrial son procesos con un desarrollo continuado en el tiempo, y de ritmo acelerado. Las políticas agrícolas, en el caso del A23 también han destacado por su persistencia en el tiempo. Los años ochenta suponen el inicio de una serie de políticas de precios garantizados que ofrecían subvenciones a cultivos con elevadas necesidades hídricas. Un ejemplo de ello es el *Plan de Compensación de rentas agrarias por reducción de regadío* que se implementó en dos fases (1993-97 y 1998-2003) a lo largo de la década de los años noventa y principios del siglo XXI.

La severidad de las perturbaciones es otro aspecto compartido entre varios de los SESs estudiados. Hemos citado en líneas anteriores el retroceso de l'*Horta* ante el avance urbano, aunque no es el único caso. En Mula, los periodos de sequía más severos han estado íntimamente asociados a situaciones de elevada tensión social. Un ejemplo de ello son los episodios de especulación con los recursos hídricos registrados durante los años de la posguerra. El régimen de propiedad privada del agua obligaba a los agricultores a intentar comprar agua a precios muy elevados, incluso fuera de la subasta 'oficial'. La presión que generaba la escasez del recurso se traducían en una situación de

competencia y de conflicto social. Durante las fases más recientes de la evolución de este SES, la severidad de la sequía también ha contribuido a la situación de crisis a la que llegó la huerta a finales de los años ochenta, agravando el progresivo envejecimiento de los cultivos, disminuyendo su productividad y forzando a la emigración a algunos de los agricultores que vivían de la huerta.

En cuanto a la frecuencia, la sequía es el único de los cambios registrados que tiene una incidencia cíclica ya que el resto de perturbaciones tiene un desarrollo continuado en el tiempo.

Los cambios nuevos constituyen alteraciones que se han producido con una rapidez considerable en tres de los casos analizados. En Valencia, el avance urbano se ha concentrado a partir de la década de los ochenta, y sólo en la actualidad empieza a registrarse una cierta desaceleración de este fenómeno. En el A23, el ritmo de crecimiento de las extracciones de aguas subterráneas es inusitadamente rápido y los efectos sobre el acuífero y los humedales se han hecho evidentes en un periodo muy corto de tiempo. La década de los ochenta es testimonio del inicio de la explotación intensiva de los recursos subterráneos facilitada por las nuevas tecnologías de bombeo y promovida por las políticas agrícolas de expansión del regadío. En 1987, el acuífero se declara provisionalmente sobreexplotado. En el acuífero del Delta del Llobregat los principales cambios tampoco han dejado al SES mucho tiempo de reacción. Durante los años sesenta se duplican las zonas de bombeo de aguas subterráneas. Durante la primera mitad de la década de los setenta, ya se hacen evidentes los primeros síntomas claros de salinización del acuífero. Por otro lado, las alteraciones en el sistema acuífero debido a la construcción de grandes infraestructuras en la zona del Delta se producen a partir de la década de los noventa. En Mula, la crisis de la huerta se agrava lentamente hasta desembocar en una espiral de ineficiencia, baja rentabilidad y envejecimiento de los cultivos que llega a comprometer seriamente el futuro del sistema productivo a partir del último tercio del siglo XX.

Tabla 8.1. Análisis transversal de las variables que inciden sobre la vulnerabilidad de los SESs. (Fuente: Elaboración propia)

<i>Variables</i>	MULA	VALENCIA	A23	ADLL
<b>↑ VULNERABILIDAD</b>				
<b><i>Novedad de las perturbaciones</i></b>	<p>Tipos de perturbaciones:</p> <p><b>Ecológicas:</b> periodos recurrentes de sequía. (Cambio conocido por el SES)</p> <p><b>Socio-económicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovaciones tecnológicas</li> <li>- cambios en los mercados agrícolas</li> <li>- Crisis de la estructura tradicional de la huerta</li> <li>- Expansión urbanística (incipiente)</li> </ul>	<p>Tipos de perturbaciones:</p> <p><b>Ecológicas:</b> riadas y periodos recurrentes de sequía. (Cambio conocido por el SES)</p> <p><b>Socio-económicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansión urbanística</li> <li>- Pérdida competitividad de los productos agrícolas</li> </ul>	<p>Tipos de perturbaciones:</p> <p><b>Ecológicas:</b> periodos recurrentes de sequía. (Cambio conocido por el SES)</p> <p><b>Socio-económicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovaciones tecnológicas (técnicas de bombeo)</li> <li>- Políticas agrícolas (a nivel nacional y europeo)</li> <li>- Expansión de la agricultura de regadío</li> </ul>	<p>Tipos de perturbaciones:</p> <p><b>Ecológicas:</b> sequía, intrusión marina, contaminación</p> <p><b>Socio-económicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mejora tecnologías de bombeo</li> <li>- Industrialización</li> <li>Planes de infraestructuras</li> </ul>
<b><i>Intensidad de las perturbaciones</i></b>	<p>Severidad: media-alta</p> <p>Persistencia: media</p> <p>Frecuencia: media-alta</p> <p>Velocidad: media</p>	<p>Severidad: alta</p> <p>Persistencia: alta</p> <p>Frecuencia: media</p> <p>Velocidad: alta</p>	<p>Severidad: alta</p> <p>Persistencia: alta</p> <p>Frecuencia: baja</p> <p>Velocidad: alta</p>	<p>Severidad: alta</p> <p>Persistencia: alta</p> <p>Frecuencia: baja</p> <p>Velocidad: alta</p>

## **El efecto combinado de las variables que inciden sobre la vulnerabilidad del SES**

La primera de las hipótesis que hemos presentado en el capítulo segundo proponía que los cambios de naturaleza inédita o aquellos cambios de una intensidad no experimentada anteriormente pueden aumentar la vulnerabilidad del sistema que conlleve, bien a un proceso de erosión de las instituciones que gobiernan el sistema, bien a un proceso de innovación y reforma.

A partir del análisis en profundidad que hemos realizado de los casos (y que se recoge íntegramente en el Anexo 1) extraemos que la mayoría de las perturbaciones, salvo la sequía o la intrusión marina, suponen un nuevo reto para los SESs estudiados. Más allá de esta tendencia general, algunos casos han demostrado capacidad para responder a irrupciones novedosas a mientras que en otros, como se detallará en los apartados siguientes, no hemos podido identificar mecanismos de respuesta dirigidos a contrarrestar el efecto de estos cambios. En este sentido podemos deducir, por un lado, que la novedad de los cambios no sería el factor más determinante de la adaptabilidad institucional sino que, a la hora de influenciar la capacidad de respuesta de los SES sería la intensidad de las perturbaciones la que tendría mayor peso. La novedad de los cambios actuaría como una condición favorable, pero no suficiente, para aumentar la vulnerabilidad del sistema.

Si tenemos en cuenta el comportamiento de cada caso en particular en relación a los distintos aspectos de intensidad, parece que la severidad, la persistencia y la velocidad de las perturbaciones son los tres aspectos que más influencia ejercen. En este sentido, los cambios abruptos, de una intensidad severa o que persisten en el tiempo pueden tener un efecto transformador puesto que actuarían desestabilizando o inutilizando los mecanismos de adaptación marginal desarrollados por el SES. Concretamente, y a la luz de los casos, sería la combinación de perturbaciones no conocidas por el sistema y de una intensidad elevada la que tendría un mayor potencial para inducir procesos de adaptación en el SES. Valencia y el A23 son ejemplos donde esta transformación ha tomado la dirección de una erosión progresiva del funcionamiento del SES, mientras que en Mula y el ADLL, los SES han respondido a los cambios introduciendo innovación y reformas en el marco institucional y han conseguido asegurar la supervivencia del sistema a medio plazo.

La frecuencia de las perturbaciones y el ritmo al que se producen los cambios parecen tener una incidencia menor sobre los SESs. Hay casos de perturbaciones de incidencia periódica o cíclica, como en el caso de la sequía en la huerta de Mula o



Valencia, en las que el sistema ha demostrado la capacidad para desarrollar mecanismos de adaptación eficaces. En cuanto a la velocidad de los cambios, en el ADLL los usuarios se han enfrentado a perturbaciones que han aparecido y se han desarrollado de forma rápida, como la construcción de infraestructuras o el avance de la salinización, ante los que el sistema ha respondido con urgencia utilizando mecanismos propios que ya formaban parte de la estructura institucional del SES, pero también desarrollando estrategias específicas adaptadas a las particularidades de cada situación.

**Tabla 8.2. Relación entre las variables de transformación en los casos**

		INTENSIDAD	
		Baja	Alta
NOVEDAD	Sí		ADLL Valencia A23
	No		ADLL Mula

*Fuente: elaboración propia*

### 8.3 Variables de adaptabilidad en los sistemas socio-ecológicos

En el apartado anterior hemos revisado la incidencia de las dos variables que proponíamos para explicar el origen de los procesos de transformación institucional de los SESs. Concretamente, hemos tratado la influencia de los diferentes aspectos de cada una de ellas sobre los casos.

En las siguientes líneas nos centraremos en las variables que hemos propuesto en el marco analítico para analizar las diferentes respuestas de los SES a las perturbaciones que hemos observado en los casos. Procederemos también analizando, en primer lugar, el papel que ha jugado cada variable por separado para explorar, en el último apartado, el efecto combinado de las mismas a modo de reflexiones finales. La tabla 8.3. presenta un análisis de las variables de adaptabilidad en los casos empíricos.

<i>Variables ADAPTABILIDAD Institucional</i>	MULA	VALENCIA	A23	DELTA LLOBREGAT
<b><i>Homogeneidad percepciones e intereses</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepción compartida de los problemas que afectan a la huerta y de los riesgos que implica no actuar</li> <li>- Consciencia compartida de la vulnerabilidad del SES</li> <li>- Acuerdo entre los usuarios para llevar a cabo adaptaciones</li> <li>- Horizonte temporal compartido</li> <li>- Distribución de los beneficios y costes derivados de las inversiones en adaptación favorece a los usuarios que asumen una parte menor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepción compartida de los problemas que afectan a la huerta</li> <li>- Tensiones entre los principales actores (principalmente usuarios y administración)</li> <li>- Débil motivación para realizar adaptaciones.</li> <li>- Prevalcen los intereses a corto plazo de los principales usuarios (regantes)</li> <li>- Distribución de los beneficios y costes derivados de las inversiones en adaptación favorece a los usuarios que asumen una parte mínima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe percepción compartida de los problemas que afectan al acuífero.</li> <li>- Persiste el enfrentamiento entre los principales actores</li> <li>- Débil motivación para realizar adaptaciones. Se confía en soluciones externas</li> <li>- Prevalcen los intereses a corto plazo de los principales usuarios (regantes)</li> <li>- Distribución de los beneficios y costes derivados de las inversiones en adaptación favorece a los usuarios que asumen una parte mínima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepción compartida de los problemas que afectan al acuífero y de los riesgos que implica no responder</li> <li>-Consciencia compartida de la vulnerabilidad del SES</li> <li>- Motivación para llevar a cabo adaptaciones elevada. Iniciativa de los usuarios en las respuestas</li> <li>- Horizonte temporal compartido</li> <li>- Distribución equitativa de los beneficios y costes derivados de las inversiones en adaptación</li> </ul>
<b><i>Información sobre el recurso</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevado nivel de conocimiento técnico sobre las dinámicas del recurso (colaboración usuarios-administración; usuarios-expertos)</li> <li>- Sistema informatizado y centralizado de recogida y análisis de datos</li> <li>- Aplicación de sistemas de gestión individualizada (Libreta y Cajero del Aguas)</li> <li>- Actividades de formación para los regantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asimetría en el intercambio de información entre usuarios – Administración</li> <li>- Poca información detallada disponible sobre la situación de <i>l’Horta</i></li> <li>- No se han desarrollado sistemas de recogida y análisis de datos de los aprovechamientos existentes (ni por parte de los usuarios ni administración)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asimetría en el intercambio de información entre usuarios – Administración y resto de actores</li> <li>- No existe información precisa y fiable sobre la situación del acuífero y el estado de los aprovechamientos.</li> <li>- No se han desarrollado sistemas de recogida y análisis de datos de los aprovechamientos existentes (ni por parte de los usuarios ni administración)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevado nivel de conocimiento técnico sobre las dinámicas del recurso (colaboración usuarios-administración; usuarios-expertos)</li> <li>- Sistemas de recogida y análisis de datos de los aprovechamientos existentes</li> <li>-Seguimiento del estado cualitativo y cuantitativo del recurso</li> <li>-Nivel elevado de intercambio de información usuarios-expertos-admin</li> </ul>

<b>Dependencia del recurso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel elevado de dependencia del recursos hídricos para uso agrícola</li> <li>- Dependencia tradicional de los propietarios del recurso (Señores del Agua<sup>9</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción considerable del nivel de dependencia de los usuarios del recurso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel elevado de dependencia de los recursos hídricos para uso agrícola</li> <li>- Extensión del regadío como motor socio-económico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel elevado de dependencia de las aguas subterráneas para abastecimiento urbano y usos industriales</li> <li>- Elevado valor del recurso como reserva estratégica</li> </ul>
<b>Espacios Comunes de Intercambio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A nivel <i>externo</i>: Espacios comunes de intercambio no institucionalizados (usuarios-expertos-administración regional), creados a partir de la elaboración del proceso de modernización del regadío y reforma institucional</li> <li>A nivel formal: Juntas de Explotación (usuarios-admin cuenca) y Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura (diferentes usuarios y admin.)</li> <li>- A nivel <i>interno</i>: estrechamiento relaciones entre usuarios-Comunidad de usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A nivel <i>externo</i>: Reuniones bilaterales usuarios-administración.</li> <li>A nivel formal: Juntas de Explotación Pantano Bennágeber (usuarios-admin de cuenca)</li> <li>- A nivel <i>interno</i>: órganos de participación de los usuarios de cada acequia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A nivel <i>externo</i>: Reuniones bilaterales usuarios-administración.</li> <li>Espacios comunes de intercambio no institucionalizados (ecologistas-expertos-administración local), creados a partir de la elaboración del proceso de elaboración del PEAG</li> <li>- A nivel <i>interno</i>: comunidades de usuarios (CUAS) + organizaciones agrarias.</li> <li>Conflictos entre usuarios (en función de la superficie en propiedad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A nivel <i>externo</i>: Espacios comunes de intercambio no institucionalizados, creados a partir de la firma de convenios de colaboración</li> <li>- A nivel <i>interno</i>: estrechamiento relaciones entre usuarios-Comunidad de usuarios</li> </ul>
<b>Liderazgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderazgo de base local ejercido por el presidente de la Comunidad de Regantes.</li> <li>- Puntos clave: visión de futuro de un líder local, preparación del sistema para el cambio, identificación de aliados y recursos en actores externos, coalición de actores a nivel local-regional</li> <li>- Capacidad para implicar a todos los usuarios en la construcción de un futuro común. Búsqueda de consenso</li> <li>- Apuesta por la innovación tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderazgos externos, parciales y puntuales, focalizados en aspectos concretos</li> <li>- Actores que asumen este rol: Ayuntamiento de Valencia</li> <li>Gobierno autonómico (Consellería de Cultura)</li> <li>Sociedad civil</li> <li>Científicos y expertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderazgo dividido, relativamente débil e intermitente:</li> <li>- Liderazgo interno de las CUAS por la defensa de los intereses de los regantes</li> <li>- Liderazgo externo: <ul style="list-style-type: none"> <li>1ª fase: usuarios + admin. de cuenca</li> <li>2ª fase: ecologistas, expertos</li> <li>3ª fase: admin. de cuenca + gobierno regional</li> </ul> </li> <li>Puntos de conexión entre ellos en la fase final del periodo de estudio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderazgo de base local ejercido inicialmente por el Ayuntamiento de El Prat de Llobregat y asumido posteriormente por la CUADLL</li> <li>- Puntos clave: seguimiento exhaustivo de la evolución del acuífero, iniciar cooperación entre los usuarios, iniciativa en la protección del acuífero y sus usos</li> <li>- Innovación y capacidad para asumir retos y proponer soluciones alternativas</li> </ul>

<p><b><i>Autonomía y Recursos</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para influenciar y movilizar recursos de actores a niveles superiores en el sistema de gobernanza.</li> <li>- La Comunidad de Regantes consigue autonomía en la gestión de los recursos propios y a nivel de cuenca hidrográfica</li> <li>- Unificación de los derechos de agua (públicos y privados)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de autonomía elevado de los usuarios (acequias) en la gestión de los recursos hídricos propios (río Turia)</li> <li>Dependencia de la administración de cuenca en la gestión de las reservas del pantano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía limitada de las CUAS. Dependencia de la administración de cuenca en su creación y funcionamiento. Recursos económicos, materiales y humanos limitados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para influenciar y movilizar recursos de actores a niveles superiores en el sistema de gobernanza.</li> <li>- La CUADLI desarrolla capacidad de autofinanciación y autogestión</li> <li>- Poder de decisión elevado. grado de autonomía respecto de niveles superiores de gobierno</li> </ul>
<p><b><i>Asistencia Externa</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de asistencia económica externa (a nivel nacional y europeo) elevado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel elevado de dependencia de los usuarios de la asistencia económica externa a nivel local (convenios con el gobierno local)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel elevado de dependencia de los usuarios de la asistencia económica externa a nivel nacional y europeo (subvenciones a determinados cultivos, compensación de rentas por dejar de regar, o cambiar de cultivos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se ha creado dependencia de la asistencia externa</li> </ul>

**Tabla 8.3 Variables de adaptabilidad institucional.** (Fuente: elaboración propia)

## **a) Homogeneidad de percepciones e intereses**

Las percepciones e intereses de un grupo de usuarios no equivalen exactamente a la suma las percepciones e intereses de cada uno de sus miembros, ya que, habitualmente, el comportamiento de los grupos va más allá de una simple adición de elementos individuales, dejando espacio a dinámicas colectivas que son fruto de la interacción repetida, en el tiempo y el espacio, de usuarios individuales. Por esta razón, para el propósito de este trabajo hemos fijado la atención en tres aspectos que nos permitan captar las lógicas grupales en relación al uso de recursos comunes. En primer lugar, nos referiremos, por un lado, a las percepciones compartidas entre los usuarios de un mismo recurso de propiedad común sobre los problemas que afectan al conjunto del grupo (ya sean usuarios directos o indirectos). Y por el otro, a las visiones compartidas de éstos sobre su relación con el recurso que aprovechan colectivamente, sobre la organización interna del grupo de usuarios, y sobre su relación con otros actores y con el contexto externo al SES. Estas percepciones tienen sus raíces en los acontecimientos que han marcado la evolución del sistema y son la base a partir de la cual los usuarios construyen escenarios y previsiones de futuro. En segundo lugar, nos referimos a los intereses y preferencias de los principales actores implicados en el funcionamiento del SES. En particular, nos interesa cuál es el horizonte temporal que guía sus decisiones en relación al uso y aprovechamiento del recurso, y cuáles son las variables que consideran los diferentes actores en el análisis de los costes y beneficios de realizan a la hora de plantearse introducir modificaciones en la estructura de funcionamiento del SES.

Tanto las percepciones compartidas como los intereses y preferencias de los usuarios predisponen para la acción, es decir, son generadoras de motivación para responder los cambios, y procedan luego colectivamente de un determinado en pro de la consecución de un objetivo común.

De acuerdo con la segunda hipótesis, si existen percepciones compartidas entre los usuarios, además de un horizonte temporal y expectativas de obtener beneficios individuales y colectivos derivados de una inversión para garantizar el mantenimiento del sistema, podrá germinar entre ellos la motivación suficiente para animar la ejecución de acciones hacia este objetivo común.

De los casos estudiados, en dos de ellos (Mula y ADLL) hemos podido identificar cierta homogeneidad en las percepciones e intereses de los usuarios, mientras que en los dos restantes (Valencia y A23) la tendencia ha sido más bien la contraria,

prevaleciendo la disparidad de visiones, la imposición de ciertas preferencias por encima de otras o el mantenimiento de inercias que han alimentado el inmovilismo del sistema. En los dos últimos casos mencionados, los usuarios directos han tendido a suavizar, en su discurso, la gravedad de la situación de degradación del SES y de erosión de las instituciones tradicionales. En el A23, un estudio realizado a partir de entrevistas personales (Hernández-Mora y López Gunn, 2000) constataba que los usuarios eludían el término sobreexplotación para referirse a la situación del acuífero, a pesar de que algunos de ellos reconocían haber sido testimonios de casos de uso indebido del agua en la misma área. Una situación similar se vive en l'*Horta* de Valencia, donde los labradores, a pesar del importante retroceso de la superficie cultivada no consideran que l'*Horta*, tal como la conocían, esté desapareciendo, prueba de que la identificación tradicional que asociaba el territorio con la actividad agraria se ha ido perdiendo. Al contrario, creen que la transformación de tierras de secano a regadío que se produce en zonas interiores de la comarca asegurará el mantenimiento de la actividad agraria.

Tanto en el caso de l' *Horta* de Valencia, como en el caso del A23, los usuarios tienden a trasladar la responsabilidad sobre la situación del SES a los niveles de gobierno más cercanos o aquellos con los que tienen una relación más próxima. Esta tendencia es particularmente remarcable en el caso del A23. La caída de los niveles del acuífero y los regímenes de explotación establecidos por la administración de cuenca han impuesto limitaciones considerables a las extracciones de los regantes, que han respondido tradicionalmente reclamando a la administración compensaciones económicas o transferencias de recursos des de cuencas externas para mantener su nivel de aprovechamiento de las aguas subterráneas. En el caso de Valencia, y a lo largo de la evolución del SES, han sido frecuentes las tensiones entre usuarios y administración (local y de cuenca hidrográfica), que se han limado parcialmente a partir de la negociación de acuerdos favorables a los regantes.

No obstante, como hemos mencionado los síntomas palpables de la degradación del SES han contribuido a ampliar el grado de consenso sobre los principales problemas que afectan estos dos SES. En el A23, la mayoría de los usuarios coinciden en señalar la existencia de aprovechamientos ilegales incontrolados, y un ritmo de extracciones superior a la capacidad de recarga del acuífero. En el caso de Valencia, se identifican como principales causas la expansión de Valencia (y los núcleos que pertenecen a su área metropolitana) y la escasa rentabilidad de la agricultura (CVC, 2000).

Ante los posibles escenarios de futuro también existen divergencias entre los casos. Generalmente, las preferencias de los usuarios directos están guiadas por una visión más a corto plazo, mientras que los usuarios indirectos fijan un horizonte temporal para sus objetivos, más lejano. Los niveles administrativos y de gobierno implicados tienden a situarse en un punto intermedio. En el A23, la motivación de las administraciones competentes en materia de aguas (CHG y gobierno autonómico) se refleja en la elaboración del PEAG llevada a cabo en 2006 y que tomó el relevo a un primer intento frustrado de elaborar un documento de planificación. En Valencia, las iniciativas del gobierno autonómico de proteger l'*Horta* se han mantenido en la esfera del discurso político, sin que hayan llegado a materializarse hasta el momento. Para la administración local, las acequias han sido una fuente de conflicto casi permanente desde que empezó a acelerarse el proceso de crecimiento de la ciudad de Valencia. El ayuntamiento no ha manifestado un interés claro por preservar l'*Horta* y ha optado por priorizar un acuerdo económico negociado con las acequias como solución a medio plazo para intentar evitar que se perpetuaran las tensiones entre ambas partes.

La tasa de descuento del futuro de los usuarios es alta en ambos casos (A23, Valencia) y esto influye directamente en el nivel de motivación que presenta el grupo de usuarios para responder al cambio. Aunque persisten ciertos enfrentamientos entre administración y regantes, y entre éstos y organizaciones no gubernamentales (de carácter ambientalista), parece que los agricultores de la cuenca alta del Guadiana están empezando a reconsiderar sus posiciones tradicionales para acercarse a un mayor diálogo y voluntad de participación en la definición de una solución conjunta a largo plazo a través del Plan Especial del Alto Guadiana. No obstante, entre los intereses de los principales actores aún hay ciertas distancias. Para los regantes, el principal objetivo es el control de las extracciones ilegales. La administración también manifiesta tener objetivos de control a medio plazo, relacionados con el proceso de regularización de derechos. Tanto la administración de cuenca como las ONGs establecen como prioridad la reducción de las extracciones del acuífero. Estas últimas han intentado introducir, en la agenda política, la negociación sobre posibles salidas al conflicto, proponiendo medidas a largo plazo que permitiesen la recuperación de los humedales y la progresiva transformación del sector agrícola de la comarca. También en Valencia, los intereses y preferencias de expertos y ONGs se sitúan en un horizonte temporal más lejano que el de la administración o los propios usuarios. Su postura es la de una fuerte apuesta por preservar espacios d'*Horta* funcionales y productivos dentro de una ciudad en plena

expansión urbanística, integrando estos espacios en una planificación urbanística revisada que respete y promueva la continuidad territorial en el entorno metropolitano.

La combinación de los aspectos que configuran el grado de homogeneidad ha influido en la respuesta del sistema ante las perturbaciones. Tanto en Valencia como en el A23 no ha habido una respuesta coordinada por parte de los principales actores implicados. Los usuarios directos han actuado unilateralmente y ha habido importantes conflictos internos entre los usuarios, y tensiones con el resto de actores.

Los casos en los que el grado de homogeneidad entre los usuarios directos es elevado, además de compartir una misma visión sobre los problemas, han conseguido trasladar su visión y hacer partícipes de ella a otros actores externos al SES (especialmente administraciones y niveles superiores de gobierno, y expertos). Tanto la huerta de Mula como el ADLL, los usuarios comparten una elevada valoración del recurso y de los bienes y servicios producidos por éste. Además su tasa de descuento del futuro es baja y los usuarios comparten un mismo interés por la sostenibilidad del recurso a medio-largo plazo. Esto ha influido positivamente en su predisposición para desarrollar adaptaciones ante los cambios externos que afectan al sistema. En el ADLL, la prioridad absoluta de los usuarios ha sido preservar el recurso y hacer frente a las fuentes de degradación que se han ido sucediendo. Este interés común se ha preservado intacto desde la creación de la Comunidad de Usuarios, así como la concepción del acuífero como un recurso estratégico e insustituible. En Mula, los agricultores también han compartido un fuerte interés en la supervivencia de la huerta a medio-largo plazo, como sistema productivo del que han dependido los agricultores desde los orígenes del SES. En ambos casos, la actitud de los usuarios ante las alteraciones ha sido positiva, centrada en buscar soluciones establecer los contactos que pudieran facilitar los recursos necesarios para llevarlas a cabo. En el ADLL, a pesar de que las fuentes de estrés sobre las reservas de agua son persistentes y de una intensidad elevada, el sistema ha afianzado su compromiso de embarcarse en una búsqueda constante de soluciones para garantizar la viabilidad del SES. Con este objetivo, el grupo de usuarios ha destinado todos los recursos a su alcance para desarrollar una capacidad de respuesta rápida a los cambios a través de medidas de urgencia y estrategias a largo plazo.



**Tabla 8.4.. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Homogeneidad de intereses y preferencias**

HOMOGENEIDAD	MULA	VALENCIA	A23	ADLL
Percepciones compartidas	La mayoría de <i>usuarios</i> coincide en el diagnóstico de los problemas: escasez de recursos derivados de la sequía	Diferencias en el diagnóstico de los problemas <i>Usuarios</i> : l' <i>Horta</i> se repliega hacia el interior"  <i>Resto de actores</i> : "l' <i>Horta</i> desaparece"	Diferencias en el diagnóstico de los problemas <i>Usuarios</i> : cierta resistencia a reconocer la gravedad de la sobreexplotación. Discurso basado en el derecho a recibir compensaciones  <i>Resto de actores</i> : sobreexplotación, incertidumbre sobre el número de pozos ilegales	<i>Usuarios</i> : elevado grado de homogeneidad sobre los principales problemas (salinización, impacto grandes infraestructuras)  <i>Resto de actores</i> : Respetan la posición de los usuarios
Intereses y preferencias	Los beneficios esperados por los usuarios de una transformación de la huerta superan los costes (asumidos en gran parte por la UE y Estado)  Los usuarios tienen una visión a medio-largo plazo. Priorizan el mantenimiento de la huerta como sistema productivo	<i>Usuarios</i> : Priorizan los beneficios a corto plazo  <i>Administración</i> (regional y local): visión a medio plazo. Evitar conflictos  <i>Usuarios indirectos</i> (ONGs, expertos sociedad civil): Intereses a largo plazo. Defienden los valores de l' <i>Horta</i> y la continuidad territorial	<i>Usuarios</i> : Priorizan los beneficios a corto plazo (mantener su actividad y nivel de ingresos). No sufragan los costes de las políticas implementadas  <i>Administración</i> (regional y de cuenca): Actualmente interés por encontrar solución a largo plazo  <i>Usuarios indirectos</i> : Visión a largo plazo sobre las posibilidades de recuperación del A23	<i>Usuarios</i> : Elevada valoración del recurso natural. Consciencia compartida de la importancia del recurso como reserva estratégica de calidad, base del desarrollo socioeconómico  Asumen y distribuyen equitativamente entre sus miembros los costes de las medidas implementadas.  <i>Administración</i> (regional y de cuenca): Apoya los intereses de los usuarios
Motivación	Motivación para responder a los cambios: Media-alta (una vez superadas ciertas reticencias iniciales de los usuarios)	Motivación para responder a los cambios: Débil  La motivación más fuerte para proteger los espacios d' <i>Horta</i> son los usuarios indirectos (sociedad civil, ONGs y expertos)	Motivación para responder a los cambios: Débil	Motivación para responder a los cambios: Alta  Búsqueda constante de soluciones

## **b) Información**

Los usuarios que realizan un aprovechamiento colectivo de un recurso desarrollan mecanismos para establecer un cierto *feedback* en las relaciones que establecen con el recurso natural y la habilidad para realizar intercambios con el entorno. Pero para captar los *inputs* que provienen del entorno ecológico y social es necesario tener información. No sólo información relacionada con la disponibilidad del recurso o los niveles de demanda y consumo por parte de los usuarios, también con el funcionamiento interno del grupo de usuarios (grado de cumplimiento de las reglas del juego establecidas entre los miembros del grupo, su eficacia a la hora de regular el comportamiento de los usuarios), y con el papel de la información en las relaciones del SES con actores a niveles superiores y con los procesos que tienen lugar en el contexto político, social y económico en el que está inmerso.

El análisis de los flujos de información en el SES podríamos realizarlo a partir de una cuantificación del volumen de información que manejan los usuarios o de evaluaciones de la calidad de estas informaciones. No obstante, el propósito de este trabajo es concreto. Nos proponemos estudiar el papel de la información como herramienta de respuesta para reaccionar ante situaciones que alteran el funcionamiento del SES. En este sentido, nos preguntamos si la información que permite a un SES ajustarse a los cambios externos debe cumplir ciertos requisitos y cuál es su función específica. Para ello hemos revisitado los casos poniendo la atención en tres aspectos relacionados con los flujos de información en los SESs. En primer lugar si la información que requieren los usuarios es accesible y actualizada. Es decir, por un lado, si los usuarios tienen la posibilidad de acceder a información, ya sea generada por ellos mismos o bien facilitada a través de otras fuentes. Por otro lado, nos interesa también si la periodicidad con que los usuarios recogen o reciben información les permite tener un registro actualizado de las dinámicas del recurso y de las relaciones internas y externas que mantiene el SES. Entendemos que disponer de información actualizada favorece la capacidad de adaptación, ya que permite al SES preparar o activar una estrategia de respuesta justo en el momento en que las variables que rigen el funcionamiento del sistema empiezan a cambiar.

El segundo lugar hemos analizado la pluralidad. En este aspecto hemos tenido en cuenta de qué fuentes procede la información recibida y si se trata de información contrastada y actualizada. Normalmente la información no procede de una sola fuente.

Por un lado, existe la información que generan y recogen los usuarios que están en contacto directo con el recurso en su actividad diaria y, por el otro, la que facilitan otros actores vinculados con el SES situados a otros niveles, ya sea dentro del sector público (administración, autoridades competentes, medios de comunicación, ONGs, centros de investigación y expertos) o privado (empresas, grupos de interés, medios de comunicación). La diversidad en la información y la pluralidad en las fuentes de la que ésta se obtiene, refleja y permite considerar los distintos aspectos de un mismo problema, y a la vez amplía el abanico de elementos a partir de los cuales, los diferentes actores pueden elaborar mecanismos de respuesta a los cambios. Finalmente, el último elemento que hemos tenido en cuenta es la utilidad, es decir el potencial de la información disponible para ser traducida por los usuarios en conocimiento útil aplicable a la gestión cotidiana del SES.

En la presentación de las hipótesis ya hemos avanzado que la información puede ser un motor de cambio. A nivel de funcionamiento cotidiano del SES, la información permite a los usuarios conocer el estado real y presente de los recursos naturales, el efecto de sus aprovechamientos sobre la evolución del stock y el flujo de los mismos, y hacer previsiones de futuro. La información también puede utilizarse para conocer mejor las posibles amenazas a la disponibilidad futura del recurso, ajustar la demanda de los diferentes usos a la disponibilidad del recurso o planificar estrategias de uso y gestión de cara al futuro. No obstante, la accesibilidad a la información no es una condición suficiente. Para que la información sea útil para estos propósitos debe ser procesada y transformada en conocimiento asimilable por aquellos usuarios que la requieren (Tàbara, 1999). De esta forma la información contribuirá a ampliar su nivel de comprensión de los procesos y dinámicas que gobiernan la relación entre el sistema recurso y los sistemas humanos.

En los cuatro casos estudiados, hemos identificado mecanismos de recogida de información sobre el *stock* y flujo de recursos disponibles. En la mayoría de los casos, los usuarios recogen directamente la información y la gestionan internamente a nivel comunitario. En este sentido, podemos decir que se trata de información con un cierto grado de fiabilidad, ya que es recogida por los mismos con cierta periodicidad.

En L'Horta de Valencia, por ejemplo, la figura del guarda de cada acequia, que todavía se mantiene en la actualidad, ha ejercido siempre funciones de recogida de información sobre el caudal disponible, el estado de la acequia o el desarrollo de los turnos de riego. A nivel de todas las acequias, las sesiones semanales del Tribunal de las

Aguas, así como las reuniones posteriores entre los síndicos facilitan el intercambio de información entre acequias.

El caso del ADLL se caracteriza por un conocimiento exhaustivo a nivel local de las dinámicas del recurso, gracias a que los usuarios han basado su relación con recurso en un *feedback* constante con el sistema acuífero. Desde sus orígenes, la CUADLL lleva el control de una extensa red de seguimiento de la evolución de las extracciones y de los parámetros de calidad del agua, en coordinación con los usuarios y la administración competente en materia de ordenación del dominio público hidráulico.

En caso del A23 se desvía del resto de casos. Los usuarios directos dicen conocer la situación de los aprovechamientos ilegales en la zona del acuífero, pero dentro del ámbito de la administración de cuenca y la comunidad científica se siguen barajando estimaciones sobre la situación real. La incertidumbre que sigue planeando sobre el número de pozos ilegales y la cantidad de expedientes de inscripción de derechos en el registro de aguas aún no resueltos, perpetúan una situación de ‘desgobierno’ que a la que los actores implicados parecen no encontrar una vía de salida. El origen de esta situación de desconcierto legal y de parálisis administrativa responde a diversas causas. En primer lugar, a la ausencia de un registro fiable de los pozos existentes previo a la aprobación de la Ley 29/85 de Aguas (Hernández-Mora, 1998). En segundo lugar, a la falta de información y asesoramiento técnico y legal de la Confederación Hidrográfica del Guadiana a los titulares de derechos una vez aprobada la nueva ley, y la incapacidad de la administración para establecer criterios claros que permitieran a los regantes acogerse a una de las dos opciones que la Ley 29/85 ofrecía a los usuarios para mantener sus derechos tradicionales, bien inscribiéndolos en el Registro de Aguas públicas o en el Catalogo de Aguas Privadas.

Los aspectos más controvertidos dentro de esta variable parecen ser la pluralidad de las fuentes de información y la capacidad para traducirla en conocimiento útil para la sostenibilidad del SES. En dos de los casos estudiados, la huerta de Mula y el ADLL, la pluralidad de la información es un factor destacable.

En el ADLL, la información procede de diversas fuentes. Por un lado, del Departamento Técnico de la CUADLL, que asume las principales funciones de recopilación y análisis de datos relacionados con los aprovechamientos existentes, de los propios usuarios (sobretudo uso industrial y abastecimiento urbano) que llevan su propio control de las extracciones y los niveles de salinidad, y de la administración de cuenca hidrográfica (ACA) y expertos (universidad y centros de investigación). En la

huerta de Mula, las fuentes de información se amplían con el Plan de Modernización. A las informaciones recogidas por los propios usuarios se añaden las recogidas por la Consejería de Agricultura (gobierno autonómico) y centros de investigación dedicados al desarrollo agrícola como el Centro de Edafología y Biología Aplicadas del Segura (CEBAS), e incluso de expertos procedentes de países pioneros en la gestión del agua en contextos de aridez como Israel. En este sentido, estos dos casos confirmarían la hipótesis que la información plural, tiene una influencia positiva en la capacidad de respuesta del SES ante factores de cambio internos y externos.

En estos dos casos también encontramos evidencias que sugieren que la variedad y la calidad de la información disponible han permitido mejorar el conocimiento de los usuarios sobre las dinámicas del recurso y la naturaleza de las perturbaciones a las que está sometido, así como explorar su capacidad para recuperarse de las alteraciones y anticipar amenazas en un horizonte a corto y medio plazo.

En resumen, los dos casos en los que existe mayor diversidad en las fuentes de información, y en los que esta información ha podido ser utilizada activamente por los usuarios para transformarla en conocimiento aplicado en la mejora del funcionamiento del SES, son también aquellos SESs que han demostrado mayor capacidad de respuesta ante los cambios experimentados por el sistema. Contrariamente, los casos en los que la información no ha sido de fácil acceso, y no ha habido un intercambio de información fluido entre los usuarios mismos (o entre éstos y otros actores situados a otros niveles dentro de la estructura de gobernanza), se han registrado situaciones de conflicto puntual o permanente entre los usuarios y otros actores implicados, las perturbaciones han tenido un mayor impacto en el SES, en algunos iniciando un proceso de erosión del sistema.

En el caso de Valencia, en las relaciones de los usuarios, tanto de la Administración de cuenca (a raíz del régimen de explotación del pantano de Bennágeber) como la Administración local (por los tramos de acequias ocupados por el desarrollo urbano) se han sucedido periodos de tensión y conflicto directo. En la Mancha Occidental, la situación legal de los aprovechamientos existentes ha sido fuente de conflictos permanentes, especialmente cuando se ha abordado la distribución de responsabilidades sobre la regularización de los derechos.

Tanto Valencia como el A23 aportan ciertas evidencias en la dirección de la tesis de que la información por sí sola no es suficiente para mejorar la capacidad de adaptación del sistema. En Valencia, por ejemplo, a pesar de la información y el conocimiento de los

usuarios sobre la pérdida progresiva de hectáreas en cada acequia, estos datos no han sido utilizados para desarrollar estrategias dirigidas a frenar este avance sobre l'*Horta*.

**Tabla 8.5. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Información**

INFORMACIÓN	MULA	VALENCIA	A23	ADLL
<b>Accesibilidad</b>	<p>Monopolio de los Señores del agua de la info sobre recursos disponibles</p> <p>Información generada por los propios regantes en sus actividades cotidianas</p> <p>A raíz del Plan Modernización, la CR centraliza toda la info en relación al recurso, funcionamiento Comunidad y relaciones exteriores: Recogida de datos, procesamiento, distribución y divulgación.</p> <p>Grado de accesibilidad: Alto</p>	<p>Tradicionalmente, información recogida internamente por los labradores de cada acequia</p> <p>El Tribunal de la Aguas resuelve conflictos entre las acequias</p> <p>Intercambio de información no fluido con actores externos (CHJ, gobierno local)</p> <p>Grado de accesibilidad: Bajo</p>	<p>Accesibilidad restringida.</p> <p>Información disponible no fiable, basada en estimaciones sobre el estado del recursos y de los aprovechamientos</p> <p>Grado de accesibilidad: Medio-bajo</p>	<p>Los usuarios generan la mayor parte de la info que manejan sobre todos los aspectos relacionados con el SES.</p> <p>La Comunidad de Usuarios distribuye entre los usuarios y divulga periódicamente la info utilizada en el funcionamiento del SES.</p> <p>El Departamento técnico de la CUADLL centraliza las funciones de recogida y procesamiento de la información</p> <p>Grado de accesibilidad: Alto</p>
<b>Pluralidad</b>	<p>Información de alto perfil técnico</p> <p><i>Fuentes:</i> Comunidad de Regantes, gobierno regional, centros de investigación</p>	<p>Información de bajo perfil técnico</p> <p><i>Fuentes:</i> Acequias. Uso interno de la info generada por los labradores de cada acequia</p> <p>Información no plural. Intercambio de información limitado. Reticencias a hacer públicas ciertas informaciones</p>	<p>Actores externos como ONGs y expertos aportan información técnica de calidad pero basada en estimaciones por falta de datos</p> <p><i>Fuentes:</i> CUAS, sindicatos agrarios, CHG. Divergencias en el contenido de las informaciones generadas</p>	<p>Información técnica de alto perfil técnico</p> <p><i>Fuentes:</i> Comunidad de usuarios, organismo de cuenca, centros de investigación y expertos.</p> <p>Papel relevante de la comunidad de usuarios como productora de información</p>
<b>Conocimiento útil</b>	<p>La CR destina la info a incrementar el nivel de formación y autonomía de los regantes</p> <p>La info sirve también para preparar y conducir la transformación de la estructura institucional y productiva de la huerta</p> <p>Nivel de valoración de la información: Alto</p>	<p>No hay interés de los usuarios directos por ampliar el conocimiento del SES</p> <p>Nivel de valoración de la información: Medio-bajo</p>	<p>La falta de datos reales sobre variables clave del sistema impide que la info pueda ser transformada en conocimiento</p> <p>Nivel de valoración de la información: Bajo</p>	<p>Los datos recogidos cubren todos los ámbitos de actuación del SES e informan sus respuestas ante cambios externos</p> <p>Nivel de valoración de la información: Alto. La info es una variable clave del funcionamiento del SES</p>

*Fuente: Elaboración propia*

### **c) Dependencia del recurso natural**

Entendemos que existe una dependencia del recurso por parte de los usuarios de un recurso de uso colectivo cuando la mayor parte de la renta de los usuarios directos depende directamente de los bienes y servicios producidos por el recurso. La aparición de esta relación de dependencia entre usuarios y recurso se puede ver favorecida por varios factores. En primer lugar, por la proximidad del sistema recurso. Si el grupo de usuarios está establecido en las proximidades de éste, el aprovechamiento y explotación del recurso pueden convertirse en la ocupación principal de los usuarios. En segundo lugar, por el nivel de dedicación a la explotación del recurso. En ausencia de otras fuentes de ingresos que reporten beneficios económicos a los usuarios, el grado de dependencia aumenta cuando el aprovechamiento del recurso es la principal actividad productiva que garantiza el nivel de vida de los usuarios. Finalmente, también influye la tasa de productividad que tenga el recurso. Si las rentas obtenidas de las actividades productivas asociadas al recurso cubren las necesidades de los usuarios y permiten a éstos mantener un nivel de vida aceptable, también puede crearse una relación de dependencia más intensa.

La dependencia del recurso puede ser más propia de las fases iniciales de la evolución de los SES. La evolución en el tiempo de los SES implica en muchas ocasiones un aumento en la complejidad del sistema, tanto en su estructura interna como en los flujos de intercambio con el exterior que debilitaría la fuerza de estas relaciones tradicionales de dependencia. Esta evolución del SES tiende a ir asociada, por un lado, a un aumento en el número de usuarios, a una diversificación en los usos del recurso y, por tanto, a una diversificación también en las actividades productivas. El debilitamiento de estas relaciones de dependencia puede ser el resultado de diferentes procesos. En primer lugar, y como acabamos de mencionar, la diversificación en los usos del recurso, o bien las opciones de nuevas actividades alternativas más lucrativas pueden suponer nuevas fuentes de ingresos para los usuarios. El caso particular de los SES basados en sistemas de regadío constituye un ejemplo especialmente interesante. En estos casos, la pérdida de importancia de la actividad agrícola, unida al crecimiento de las ciudades y sus entornos metropolitanos ofrece nuevas oportunidades laborales a los agricultores más jóvenes que, en algunos casos intentan encontrar un modo de hacer compatible la propiedad y la actividad agraria familiar con las nuevas ocupaciones ligadas al estilo de vida urbano (construcción, servicios, turismo). La caída de las rentas



agrarias y la oferta de nuevos horizontes de ocupación para las generaciones de agricultores más jóvenes han supuesto en otros casos, el abandono de los campos y de las prácticas agrícolas tradicionales. Así, las actividades productivas tradicionales han acabado por perderse o deslocalizarse, trasladándose a otras zonas dedicadas a la agricultura intensiva, y cediendo a la presión de la demanda de suelo urbanizable que han caracterizado la expansión urbana e industrial durante la segunda mitad del siglo XX.

Hay otros procesos que también pueden contribuir a este debilitamiento como puede ser la asistencia externa (por ejemplo en forma de subsidios o exenciones de impuestos) por parte de instancias de gobierno superiores. Los cambios en los mercados de los bienes y servicios producidos por el recurso y la introducción de nuevas tecnologías que inciden sobre el nivel de eficiencia en el uso del recurso son también factores con un impacto potencial destacable. Finalmente, los procesos que supongan una degradación del recurso, tanto los que reduzcan el *stock* de éste o su tasa de renovación, como los que deterioren su calidad, pueden obligar a los usuarios a buscar recursos alternativos, reduciendo así su nivel de dependencia inicial.

A pesar del efecto de estos procesos sobre las relaciones originales entre los sistemas naturales y humanos, sostenemos la hipótesis que, aquellos SESs con grupos de usuarios que en la actualidad mantienen todavía un cierto nivel de dependencia, aún cuando esta no es tan estrecha como en las fases iniciales de la evolución del recurso, se sentirán más motivados a encontrar medidas para minimizar el impacto de las perturbaciones sobre el SES, especialmente frente a aquellas que suponen un riesgo a la disponibilidad del recurso o un deterioro de la calidad del mismo.

En definitiva, consideramos dos hipótesis de trabajo en relación a esta variable. Por un lado, que las relaciones de dependencia se debilitan con el tiempo puesto que en su evolución en el tiempo los SES tienden a incrementar su nivel de complejidad. Y, por el otro, que los SES cuyos usuarios mantienen cierto nivel de dependencia con el recurso se sienten más incentivados a adaptarse a los cambios.

La observación detallada de los casos empíricos aporta informaciones valiosas al respecto. En los SES de aguas superficiales, el agua del río ha sido la principal fuente de recursos que ha sustentado el desarrollo del SES. Tanto en la huerta de Mula como en l'*Horta* valenciana, la proximidad del recurso, la dedicación casi exclusiva de los usuarios a la actividad agrícola y la ausencia de otras fuentes ingresos alternativas han sido la base de una relación de dependencia tradicional que ha permitido a los

agricultores regantes mantener su nivel de renta. En ambos casos, el SES ha estado basado en sistemas de regadío tradicional, con un perímetro bien delimitado, y un grupo de usuarios dedicados exclusivamente a la agricultura como fuente principal de ingresos. La evolución del SES ha llevado en estos casos a una diversificación en las fuentes de recursos hídricos, principalmente a través de la regulación de los ríos (construcción de embalses y pantanos) que ha reducido la dependencia inicial de unos recursos limitados, mermados periódicamente por ciclos de sequía intensos. Ambos SESs se han visto afectados también por la pérdida de importancia de la actividad agraria y los fenómenos de emigración del campo a la ciudad. En Valencia, han contribuido especialmente al debilitamiento de la relación de dependencia tradicional la aparición de otros usos y actividades productivas que compiten por el uso de los recursos y que ofrecen a los usuarios nuevas fuentes de ingresos, y las compensaciones económicas negociadas entre acequias y gobierno local.

En el caso de las aguas subterráneas, la dependencia se ha basado en la importancia socioeconómica del aprovechamiento del recurso. En el caso del A23, la explotación del acuífero ha permitido desarrollar la agricultura de regadío en una comarca con una elevada concentración de población rural, y en el caso de ADLL, las reservas subterráneas han sido la base del desarrollo industrial y la primera fuente de recursos de calidad para el abastecimiento a poblaciones del área metropolitana de Barcelona.

Como hemos mencionado en líneas anteriores, el aumento de la complejidad asociada a la evolución del SES en el tiempo puede llegar a quebrar esta relación original. El aumento de la complejidad en los SESs a menudo viene caracterizado por un aumento en el número de miembros, un aumento y/o diversificación en los usos, un incremento de la densidad de relaciones que el SES establece con el exterior y/o un aumento de la intensidad de algunas perturbaciones o la aparición de nuevas. El caso del retroceso de l'*Horta* valenciana ante el crecimiento de la ciudad de Valencia es quizá el ejemplo más claro entre los casos.

La entrada en escena de fuentes de recursos adicionales también ha tenido consecuencias sobre el grado de dependencia en dos de los casos. En el ADLLL, las industrias del Delta a partir del acuerdo alcanzado con el Ayuntamiento del Prat de Llobregat empiezan a invertir en medidas para reducir su nivel de extracciones del acuífero, instalando tecnologías de mejora de la eficiencia de sus sistemas de producción y aplicando medidas de ahorro de agua. En la huerta de Mula, el fin del

monopolio ejercido por los Señores del agua, después de siglos durante los cuales esta situación de privilegio se mantuvo inalterada, tres tipos de factores empezaron a erosionar esta situación de dependencia para acabar rompiéndola durante la segunda mitad del siglo XX. En primer lugar, la presión social ejercida por los agricultores y el resto de habitantes del municipio. En segundo término, la introducción de nuevos recursos disponibles (construcción de El Pantano de la Cierva y aportaciones de cuencas externas), y finalmente, los episodios de severas sequías que acabaron por mermar considerablemente el caudal de la Fuente de Mula.

Por otro lado, los cambios en los mercados y los relacionados con la aplicación de nueva tecnología han tenido un efecto indirecto. La aplicación de tecnología ha mejorado la eficiencia en la utilización de unos recursos cada vez más escasos en todas las cuencas estudiadas.

Recuperemos ahora la segunda de las hipótesis que nos planteábamos. El hecho que haya existido una fuerte dependencia del recurso y se mantenga en cierto grado, ¿favorece la capacidad de respuesta a los cambios? Para dos de los cuatro casos esta respuesta es afirmativa. En la huerta de Mula, aunque la dependencia del caudal del río Mula ha disminuido al tratarse de un caudal del todo irregular, la dependencia de los recursos hídricos se mantiene pero se han diversificado las fuentes de recursos (pantano de La Cierva, pozos). Además se ha invertido en mejorar la eficiencia del sistema para evitar la caída de la productividad. En el ADLL, la relación de dependencia ha tenido tres puntos de anclaje destacables: el importante volumen de recursos que representan las reservas del acuífero, la excelente calidad de las aguas y la localización estratégica del acuífero. Esta relación de dependencia se mantiene en actualidad puesto que el acuífero sigue siendo la principal fuente de recursos para los usos principales, las industrias localizadas en el Delta y el abastecimiento urbano. No obstante, algunos de los acontecimientos de la evolución más reciente del SES parecen anunciar una posible fisura en este estrecho vínculo. La conexión con la red metropolitana de abastecimiento urbano, la construcción de la depuradora del Baix Lobregat, y de la nueva planta desalinizadora aportan recursos adicionales que suplirán parte de la demanda cubierta por los recursos subterráneos.

En los casos en los que el SES ve más amenazada su supervivencia, la tendencia es otra. En Valencia, la dependencia inicial de los usuarios respecto al recurso se ha debilitado mucho desde que se empezó a producir la pérdida de hectáreas de espacio productivo agrícola. Las consecuencias sobre l'*Horta* del avance urbano han puesto de

relieve que el grado de dependencia existente en la huerta ha estado directamente asociada al suelo como recurso. Prueba de ello es que tradicionalmente, tanto la dotación de agua como la participación de los regantes en su comunidad de regantes (acequias) son proporcionales al número de hectáreas en propiedad. En el A23, los regantes que siguen dedicándose a la agricultura siguen dependiendo en gran medida de las aguas subterráneas aunque también han adquirido dependencias nuevas derivadas de las ayudas externas a cultivos de regadío, las compensaciones para favorecer el cambio de cultivos o las primas asociadas al arranque de viñedos, y de la diferencia de rentabilidad entre el seco y la puesta de tierras en regadío (Para una exposición más detallada ver Anexo 1). Estas nuevas dependencias no han reducido la dependencia original pero sí han desincentivado los esfuerzos por responder a los factores de cambio. Por un lado, porque dilatan la búsqueda de soluciones en el tiempo. Si las ayudas garantizan la renta de los usuarios, encontrar una solución a la sobreexplotación del recurso puede dejar de ser prioritario. Por otro lado, se facilita que se eludan responsabilidades. Si la Administración asume la elaboración y aplicación de programas de medidas (como el caso del Plan Especial del Alto Guadiana), los usuarios tenderán a trasladar toda la responsabilidad sobre este actor. Finalmente, contribuye a reforzar posiciones cerradas o de fuerza entre los usuarios, y al aislamiento del SES puesto que hace innecesaria la búsqueda de consensos, desincentivando así el diálogo y la interacción entre actores.

**Tabla 8.6. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Dependencia del recurso**

<b>DEPENDENCIA</b>	<b>MULA</b>	<b>VALENCIA</b>	<b>A23</b>	<b>ADLL</b>
<b><i>Persistencia</i></b>	<p>El grado de dependencia de los recursos hídricos se mantiene elevado:</p> <p>La falta de recursos se sigue percibiendo como el principal problema de la huerta</p> <p>Las sequías siguen teniendo un impacto severo</p>	<p>La dependencia original de las acequias del caudal del río Turia se mantiene hasta los años 80s. El río es la principal fuente de recursos</p> <p>A partir de entonces esta relación de dependencia se rompe</p>	<p>El grado de dependencia ha sido tradicionalmente alto:</p> <p>Importante peso socioeconómico de la agricultura de regadío. Carácter social de los cultivos.</p> <p>A partir de los 80s, las políticas agrarias empiezan a alterar la dependencia original.</p>	<p>Dependencia basada en tres aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-calidad de las aguas subterráneas</li> <li>- localización estratégica</li> <li>- volumen considerable</li> </ul> <p>El acuífero sigue siendo la principal fuente de recursos para los usos principales (industrial, abastecimiento población)</p> <p>La demanda de estos dos usos se mantiene (y aumenta en épocas de sequía)</p>
<b><i>Debilitamiento</i></b>	<p>Diversificación de las fuentes de recursos hídricos (pantano, pozos, trasvases)</p> <p>Envejecimiento de la población regante. Entre los jóvenes crece la dedicación a tiempo parcial</p> <p>Proceso cambio de uso del suelo incipiente</p>	<p>Pérdida de rentabilidad de la producción agrícola</p> <p>Reducción del número de hectáreas productivas.</p> <p>Incremento de la rentabilidad asociada al cambio de uso del suelo</p> <p>Envejecimiento de la población regante. Falta relevo generacional.</p> <p>Compensaciones económicas a las acequias (canon pagado por el Ayuntamiento)</p>	<p>Política de subvenciones: Compensaciones a los agricultores, ayudas directas a determinados cultivos</p>	<p>Pérdida de importancia del uso agrícola</p> <p>Futura entrada en escena de recursos alternativos procedentes de depuración, desalinización</p>

Fuente: Elaboración propia

#### **d) Espacios comunes de intercambio y participación**

Esta variable incluye los espacios o foros de encuentro y participación que utilizan los usuarios de un recurso para ponerse en contacto unos con otros, intercambiar información y recursos, generar debate, y buscar consenso y colaboración con actores externos en aspectos relevantes para el SES.

Puede tratarse tanto de espacios constituidos formalmente (asambleas, comisiones, grupos de trabajo, acuerdos de colaboración) como de mecanismos informales (reuniones, foros de debate, arenas de negociación, conferencias y seminarios). Su frecuencia de ocurrencia también puede variar, desde aquellos instrumentos que se utilizan de forma periódica a aquellos que sólo tienen una frecuencia de ocurrencia puntual, creados para un propósito específico o para una situación concreta. Estos espacios reúnen a los usuarios directos del recurso pero también sirven de canales que ponen en contacto a los usuarios con otros actores a distintos niveles, vinculados directa o indirectamente al SES (representantes de administraciones técnicas y políticos, grupos de interés organizaciones y grupos sociales, agentes privados).

A nivel interno, los usuarios utilizan estos espacios para comunicar o intercambiar información, hacer evaluaciones del funcionamiento del SES, o resolver conflictos internos. Más allá del ámbito interno del grupo de usuarios, estos espacios son también la plataforma utilizada por éstos para establecer puentes con otros actores; buscar apoyos, recursos y conocimientos necesarios para mantener el funcionamiento del sistema.

La existencia de estos espacios permite el encuentro entre diferentes actores implicados, promueve la puesta en común de ideas e intereses, y el debate entre diferentes posicionamientos y puntos de vista de los participantes. Estos espacios actúan también como arenas de interacción que sirven como laboratorio de ideas y caldo de cultivo de soluciones alternativas cuando el SES afronta una situación ante la que debe responder para preservar su estructura de funcionamiento. Los usuarios pueden utilizar o recuperar estructuras de participación ya existentes, o bien optar por crear nuevas figuras, en el caso que no existiera ningún espacio previamente o cuando los mecanismos existentes se hubieran probado insuficientes o ineficaces.

Ya sean de carácter formal o informal, los espacios comunes de intercambio entre usuarios y otros actores relacionados con el SES, amplían el abanico de soluciones

institucionales desde las que se pueden gestar estrategias de respuesta a los cambios a los que se ve sometido el sistema, y permiten superar su aislamiento conectándolo con otros niveles de gobierno y con procesos que tienen lugar a diferentes escalas dentro del contexto socioeconómico y político.

El papel de los espacios de participación e intercambio en el tipo de adaptaciones que han desarrollado los casos que hemos analizado nos interesa para investigar la medida en que éstos se han creado o utilizado para influir en la respuesta del sistema ante los cambios.

Independientemente del rol que hayan asumido en cada caso en concreto, la estructura institucional de los SES en los que hemos observado indicios de adaptaciones a los cambios (Mula y ADLL) ha incluido una mayor variedad de espacios formales o informales destinados a promover el diálogo entre los principales actores implicados. En estos casos, los espacios comunes de intercambio han empezado como encuentros informales entre actores que, con el tiempo, han ido adquiriendo un carácter más formal y permanente en el tiempo. En la huerta de Mula, por ejemplo, la Comunidad de Regantes (CR) estableció una red de contactos con actores a nivel regional que acabó formalizándose en una coalición de actores (CR-gobierno regional-centros de investigación), que trazaría puentes con el gobierno estatal y la Unión Europea para conseguir financiación para el Plan de Modernización del regadío tradicional. A nivel interno la Asamblea General, que reúne a todos los miembros de la CR, es activa y cuenta con una elevada participación. En el ADLL, a nivel interno hay dos espacios de participación formales con un excelente funcionamiento: La Junta o Asamblea General y la Comisión General Técnica. La primera es el principal órgano de decisión y la segunda hace el seguimiento de los parámetros hidrogeológicos y de explotación del acuífero. A nivel externo, los contactos multilaterales que ha establecido la Comunidad de Usuarios (CUADLL) a nivel informal también se han ido consolidando. En este caso, más que foros de debate se han creado algunas estructuras formales en forma de convenios que han formalizado el intercambio de información y recursos, o la asistencia técnica y financiera entre la CUADLL y otros actores (la administración de cuenca, universidades y centros de investigación, y otras asociaciones de usuarios).

Las motivaciones que han llevado a la creación o consolidación de estos espacios difieren en algunos aspectos. A nivel interno su principal objetivo ha sido mejorar el nivel de información de los usuarios y buscar el consenso interno, a demás de disponer de espacios que permitieran combinar el conocimiento tradicional de los

usuarios con las innovaciones técnicas. A nivel externo, se ha priorizado la promoción y proyección del SES más allá de su ámbito de actuación habitual. En este sentido, podemos decir que, en ambos casos, estas estructuras de intercambio y participación han contribuido a superar el aislamiento inicial del SES y han facilitado la introducción de elementos necesarios para la acción ante la crisis (aumento de los flujos de información y de recursos o la consolidación de relaciones institucionales a diferentes niveles).

En los casos en los que los SESs presentan signos de erosión (Valencia y A23), los canales de intercambio existentes han registrado unos niveles de participación débiles, y la creación de nuevos espacios, o bien no se ha producido, o bien se ha visto obstaculizada de forma sistemática. A nivel interno, las estructuras tradicionales se han ido debilitando, sin que se haya llegado a utilizar su potencial. En el caso de l'*Horta* de Valencia, los usuarios de algunas acequias reconocen que la participación de los labradores en las asambleas generales es débil, agravada por la pérdida de miembros que registran las acequias por el abandono progresivo de la actividad agrícola. En el A23, el funcionamiento de los espacios comunes de diálogo e intercambio se ha visto dificultado por el gran número de usuarios del A23, y por la persistencia de conflictos internos debidos, por un lado, al solapamiento de competencias entre organizaciones agrarias y CUAS, y a los enfrentamientos entre pequeños y grandes agricultores. A nivel externo, o bien no se han creado espacios comunes, como en el caso de Valencia, o bien ha habido intentos que no han prosperado por restricciones en la representatividad de los intereses en juego, o por la falta de voluntad política (Ver cuadro resumen). En Valencia, a nivel de usuarios no se han creado espacios nuevos para debatir cuestiones relacionadas con el estado de las acequias y el impacto de las perturbaciones sobre la actividad agrícola tradicional. Cada acequia ha tomado su propio camino, hecho que llevado a una tendencia al aislamiento y a la rigidez de posturas de los usuarios directos. Tampoco se han tendido puentes de diálogo e intercambio con otros actores. Es más, en las relaciones de los usuarios con actores a niveles superiores o externos al SES ha predominado la tensión en las negociaciones. En el A23, después de un primer esfuerzo para establecer un marco institucional de regulación de los recursos en la cuenca alta del Guadiana, se han sucedido varios intentos, tanto desde vías formales como informales para buscar acercamientos entre posiciones encontradas o proponer soluciones alternativas. Hasta 2006, con la elaboración del que parece ser el PEAG definitivo, las iniciativas tanto de la



administración como de actores no gubernamentales no habían prosperado por no conseguir una implicación y un compromiso reales por parte de todos los interesados. La Tabla 8.7. resume estas tendencias para cada uno de los casos.

**Tabla 8.7. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Espacios comunes de intercambio y participación**

<b>ESPACIOS COMUNES</b>	<b>MULA</b>	<b>VALENCIA</b>	<b>A23</b>	<b>ADLL</b>
<b>Internos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Junta o Asamblea General (Comunidad de Regantes). Participación alta</li> <li>- Actividades de formación para los Regantes (reuniones, conferencias). Combinar conocimiento local con innovaciones tecnológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Junta o Asamblea General (Acequias). Participación media-baja</li> <li>- Reuniones del Tribunal (TAV)</li> <li>- Contactos informales entre representantes de las acequias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Junta o Asamblea General (Comunidades de Usuarios). Participación media-baja</li> <li>- Consultas bilaterales asociaciones agrarias-Confederación Hidrográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Junta o Asamblea General (Comunidad de Usuarios). Participación alta</li> <li>- Comisión General Técnica</li> </ul>
<b>Externos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coalición de actores a nivel regional (CR-Consejería Agricultura-CSIC). Contactos bilaterales que derivan en colaboración formal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juntas de Explotación del pantano de Bennágeber</li> <li>- Junta General de Usuarios del río Turia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso formal de información pública sobre el PEAG</li> <li>- Constitución de grupos ambientalistas (ej.: Asociación Ojos del Guadiana Vivos)</li> <li>- Espacios informales (jornadas, seminarios).</li> <li>- Comisión técnica bilateral (gobierno regional-CHG) para la elaboración de un nuevo PEAG</li> <li>- Contactos bilaterales de la administración con todos los actores implicados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenios Comunidad Usuarios-Universidades, -centros de investigación, -otras comunidades usuarios</li> </ul>
<b>Adaptabilidad</b>	<p>Los espacios creados a nivel externo contribuyen a superar el aislamiento del SES e introducen elementos necesarios para la acción ante la crisis. Aumentan la info disponible, aportan recursos y generan apoyo institucional</p>	<p>Los canales existentes se usan aunque con participación débil.</p> <p>No se han creado espacios nuevos</p>	<p>Se han creado espacios informales para completar o sustituir vías las vías formales existentes.</p>	<p>Los espacios de intercambio tanto internos como externos han reforzado la capacidad de influencia del SES y su proyección al exterior.</p> <p>También se han utilizado como plataformas para conseguir la asistencia necesaria para cumplir objetivos a corto y medio plazo</p>

Fuente: Elaboración propia

## **e) Liderazgo**

Por liderazgo entendemos el rol ejercido por actores internos o externos al SES, ya sean actores que forman parte del grupo de usuarios, personas o grupos no vinculados al SES, que poseen las habilidades necesarias para guiar una transformación del SES en un momento determinado de su evolución. Normalmente se trata de personas emprendedoras con capacidades particulares. Entre ellas, la de identificar oportunidades que permitan introducir mejoras en el SES y crear las condiciones favorables para catalizar el cambio.

La acción de los líderes habitualmente tiene tanto una influencia interna como una proyección exterior. Para el propósito de este trabajo consideramos como liderazgo efectivo, aquel que promueve la capacidad de adaptación del sistema ante retos internos y externos, y que incluye tres elementos fundamentales. La información constituye el primero de ellos. Los líderes utilizan sus habilidades para identificar inercias, patrones de funcionamiento u perturbaciones externas que estén ejerciendo un impacto negativo sobre el SES, obstaculizando su funcionamiento y evolución natural. En este sentido, otorgan un papel esencial a la optimización y diversificación de la información sobre los procesos que afectan al SES. En segundo lugar, los líderes utilizan sus habilidades para identificar y movilizar recursos materiales, económicos y humanos, y desarrollar capacidad de influencia para atraer estos recursos hacia el SES. Estos recursos pueden utilizarse posteriormente para invertir en mecanismos de adaptación a los cambios y ampliar las posibilidades de desarrollo futuro del SES. El tercero de estos elementos es la motivación. Es decir, crear predisposición al cambio entre el grupo de usuarios del recurso, convenciendo de los beneficios potenciales de un cambio en el sistema.

En dos de los SESs estudiados (Mula, ADLL) ha habido un liderazgo que presenta rasgos comunes en ambos casos. Es un liderazgo de origen interno, encabezado por representantes de los usuarios directos del recurso, y basado, en ambos casos, en la disponibilidad de información y conocimiento técnico, en la capacidad de los líderes para superar las reticencias iniciales del resto del grupo de usuarios, y en la concentración de recursos procedentes de actores a diferentes niveles.

En el caso de la huerta de Mula, se ha tratado de un liderazgo de base local personificado en la figura del presidente de la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva. Fue un liderazgo de carácter puntual, no permanente en el tiempo, ejercido por un miembro de la Comunidad que fue elegido como líder para guiar la superación

de la crisis que el SES venía arrastrando desde el inicio de los años ochenta. El liderazgo del presidente de la Comunidad, incluye todos los elementos que hemos señalado anteriormente. En primer lugar, este líder ha basado la transición del sistema hacia un regadío modernizado en un flujo de información constante entre usuarios, actores con recursos económicos e influencia política, y actores con capacidad y experiencia técnica en la eficiencia en el uso y la gestión del agua. En segundo lugar, ha mostrado capacidad para identificar y aprovechar, ante la situación de crisis, las ventanas de oportunidad que ofrecían tanto los últimos desarrollos en tecnología y gestión de riego, como el debilitamiento del poder tradicional ejercido por el régimen de propiedad privada del recurso. En tercer lugar, ha recurrido a la motivación. El liderazgo del presidente no sólo se basa en su confianza personal en el potencial de la huerta como regadío modernizado sino en su capacidad para transmitir su visión sobre estas potencialidades y sus beneficios asociados al resto de miembros, transmitiendo el valor de la experimentación y la innovación.

En el ADLL, el liderazgo local es también una pieza esencial en la evolución del SES. En este caso, no obstante, el liderazgo ejercido por representantes del gobierno local, que posteriormente encabezarían también la Junta de Gobierno de la Comunidad de Usuarios del Delta del Llobregat (CUADLL), ha sido permanente, ya que, en la actualidad, la CUADLL sigue capitaneando los esfuerzos para preservar el SES y garantizar su supervivencia a medio y largo plazo. Un elemento clave en este caso es la información. El objetivo de proteger el acuífero de procesos de salinización, contaminación y otros proyectos de profundización y construcción de infraestructuras en suelo deltaico llevan a la CUADLL a iniciar, incluso antes de su creación formal, una campaña de control de la salinidad, a partir del establecimiento de una red de puntos de muestreo y el intercambio de datos con las principales industrias localizadas en el Delta. Otro pilar de este componente informativo ha sido el proceso de regularización de los expedientes relacionados con los derechos de todos los usuarios que se mantiene actualizado con la colaboración del organismo de cuenca competente. Finalmente, también cabe destacar en este ámbito los esfuerzos de la Comunidad por divulgar el esquema de funcionamiento de la Comunidad, sus objetivos, acciones y programas. En el ámbito de los recursos, la CUADLL también ha ido fortaleciendo su presencia en la arena política y social estableciendo lazos de colaboración con administraciones, empresas y centros de investigación que han aportado asistencia puntual al SES. No obstante, siempre ha prevalecido una relación de reciprocidad y la CUADLL ha

potenciado su capacidad técnica para proponer a las instancias de gobierno superiores aquellas medidas que consideraba más adecuadas para responder a las necesidades del SES. En última instancia, uno de los aspectos más destacables de este caso es que la motivación de los líderes de la CUADLL permanece casi intacta a pesar de los diferentes retos que ha tenido que afrontar y que afronta el sistema. Como han manifestado sus representantes en distintas entrevistas personales, la protección del acuífero sigue guiando todas las actuaciones de la comunidad y el acuerdo de cooperación entre usuarios que se consiguió en los años 70, sigue vigente (Para una exposición más detallada ver Apéndice 1).

En los dos casos que completan nuestra muestra (Valencia y A23), las características que presenta esta variable son bien distintas. En ninguno de los casos se puede hablar de liderazgo claro y visible, y únicamente son destacables algunas iniciativas puntuales y aisladas, protagonizadas esencialmente por usuarios indirectos y otros agentes externos al SES. En el caso de l'*Horta* de Valencia, las principales iniciativas las han tomado la administración local y regional, y la sociedad civil. Entre las primeras destacan la declaración del Tribunal de las Aguas de Valencia como Bien de Interés Cultural, la creación de un efímero *Consell Metropolità de l'Horta* o la más reciente propuesta de protección de l'*Horta* realizada por el gobierno regional en 2007 (que todavía no se ha concretado en ninguna figura de protección legal). La sociedad civil, en cambio ha sido más prolífica en iniciativas de carácter reivindicativo orientadas a centrar la atención política y social en la regresión de l'*Horta* y su progresiva desaparición como espacio productivo. La tramitación fallida de una Iniciativa Legislativa Popular o los trabajos realizados desde las universidades valencianas, y también por expertos a título individual (o a través de distintas organizaciones ambientalistas), son los ejemplos más destacados.

En el A23, sólo podemos hablar de un liderazgo parcial, dividido y intermitente. Aunque, a nivel interno de cada Comunidad de Usuarios de Aguas Subterráneas (CUAS), la Juntas de Gobierno centran sus actividades en la defensa de los intereses de sus miembros, los enfrentamientos entre ellas, sus conflictos de competencias con las organizaciones agrarias y las tensiones permanentes con la administración de cuenca y las organizaciones ecologistas, han frustrado la mayor las iniciativas de lograr un acuerdo común entre todos los actores de la cuenca, como la elaboración del primer Plan Especial para la cuenca Alta del Guadiana (PEAG), y han restado efectividad a las iniciativas encabezadas de expertos, organizaciones sociales y algunos gobiernos

locales. No obstante, ante la insistencia de los actores de la arena social, actualmente se asiste a una recuperación de un cierto liderazgo inicial asumido por la administración regional y de cuenca hidrográfica (CHG), que se ha materializado en la elaboración de un nuevo PEAG. No obstante, este liderazgo llega en un momento en que la motivación de los usuarios está ya muy desgastada por una situación de conflicto intenso en las relaciones entre ellos que se ha alargado durante décadas. Esta situación de incertidumbre sigue oscureciendo las esperanzas de recuperar la salud del sistema acuífero y lograr un marco estable para el diálogo social.

**Tabla. 8.8. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Liderazgo**

LIDERAZGO	MULA	VALENCIA	A23	ADLL
<b>Características</b>	<p>Liderazgo de base local (presidente de la CR)</p> <p>Carácter puntual (guía el proceso de modernización de la huerta)</p> <p>Transición gradual del sistema</p>	<p>No existe liderazgo. Sólo iniciativas puntuales dispersas (por parte de algún sector de la administración autonómica y grupos de la sociedad civil)</p>	<p>Cierto liderazgo interno de las CUAS en defensa de sus propios intereses</p> <p>A nivel externo, no existe liderazgo claro. Iniciativas puntuales que se presentan divididas y de frecuencia intermitente (administración, o ONGs y expertos)</p> <p>Las iniciativas de liderazgo aparecen en una situación de desgaste del SES</p>	<p>Liderazgo fuerte de carácter permanente a lo largo de toda la evolución del SES.</p>
<b>Información</b>	<p>Flujo de información constante a nivel interno (dentro de la comunidad de usuarios) y externo (en las relaciones con actores a niveles superiores)</p> <p>Combinación de conocimiento local y innovaciones tecnológicas</p>	<p>Bloqueos en los flujos de información</p>	<p>Incertidumbre en los datos sobre el estado tanto de los componentes ecológicos como sociales. Información incompleta, poco fiable.</p>	<p>Flujo de información constante a nivel interno (dentro de la comunidad de usuarios) y externo (en las relaciones con actores a niveles superiores)</p> <p>Campañas de divulgación y proyección externa</p>
<b>Recursos</b>	<p>Capacidad para movilizar recursos y apoyo institucional</p>	<p>No son un factor limitante</p>	<p>No son un factor limitante</p>	<p>Capacidad para movilizar recursos y apoyo institucional</p>
<b>Motivación</b>	<p>Capacidad para superar las reticencias iniciales de los usuarios a través de la divulgación de información y conseguir consenso entre el grupo de usuarios</p> <p>Promueve la innovación y la experimentación</p>	<p>Debilitada</p> <p>Falta de cohesión entre los usuarios directos</p>	<p>Debilitada</p> <p>Falta de cohesión entre los usuarios directos</p>	<p>Se mantiene viva la motivación inicial de los usuarios en la protección del recurso y la defensa de la supervivencia del SES</p>

Fuente: Elaboración propia

## **f) Grado de autonomía**

La variable referente a la autonomía pretende reflejar la capacidad de los usuarios del SES de decidir, e intervenir, sobre los asuntos que son de su interés y les afectan más directamente. El grado de autonomía de los SES viene definido por un componente interno y otro externo. Internamente, la autonomía del sistema tiene su origen, por un lado, en los procesos de decisión y mecanismos de *accountability* internos. A nivel externo, la autonomía la concede la ausencia de presiones externas ejercidas desde niveles superiores de gobierno que impongan restricciones a la gestión colectiva del recurso a nivel local. Cuando los usuarios disponen de cierto grado de autonomía, la relación entre usuarios y autoridades externas se basa el respeto a las iniciativas de los usuarios de un SES a nivel local o regional a organizarse y definir sus principios de acción colectiva. La ausencia de presiones externas ejerce una influencia positiva sobre la capacidad del SES de desarrollar adaptaciones efectivas en respuesta a la variabilidad interna y externa. Por un lado, permite mayor agilidad en la respuesta y rapidez en los procesos de toma de decisiones. Por el otro, permite que el SES reaccione a los cambios externos de forma que las respuestas se ajusten mejor a la realidad de los problemas a escala local.

A la hora de evaluar los casos centraremos la atención en los aspectos externos de la autonomía, es decir, en el grado de interferencia por parte de autoridades externas al SES, y en la transferencia de competencias a nivel local que permitan al sistema aumentar su capacidad de autogestión. En líneas generales, de los casos se desprende que un grado elevado de autonomía no es una condición suficiente para garantizar la capacidad de respuesta a los cambios. De los dos casos en los que hemos identificado un mayor grado de autonomía del SES, uno de ellos (ADLL) muestra una capacidad de adaptación destacable mientras que el otro (Valencia), a pesar de no recibir excesivas presiones externas se ha ido erosionando progresivamente como sistema autorregulado.

En todos los casos, el principal actor externo que ha supeditado la autonomía de los SESs estudiados ha sido el organismo de cuenca como administración competente a nivel de cuenca hidrográfica. Las regulaciones impuestas por los organismos de cuenca, que a su vez dependen de la administración del Estado, proceden de las funciones regulativas, tributarias y de policía que ejercen las Confederaciones Hidrográficas. Entre las funciones regulativas, la aplicación del régimen de concesiones y regularización de los derechos de uso públicos y privados (A23, Valencia), el establecimiento del



régimen de explotación de la infraestructuras de regulación de la cuenca (Mula) o la declaración de situaciones de sobreexplotación (y consiguiente aprobación del correspondiente régimen de explotación de una unidad hidrogeológica) (A23) son las actuaciones des de la administración de cuenca que han limitado más claramente la autonomía de los casos analizados. Entre las funciones tributarias destacan el cobro del canon de regulación de las infraestructuras de regulación (Valencia, Mula), y la elaboración de los Planes de Cuenca Hidrográfica en el ámbito de la planificación de los recursos hídricos.

El ejercicio de estas funciones propias de la administración de cuenca no ha impedido, no obstante, que algunos de los casos analizados alcanzaran mayores cuotas de autonomía. El ADLL, es el caso en el que la autonomía de los usuarios ha llegado a una cuota superior. La Agencia Catalana del Agua (ACA), organismo competente en la materia a nivel de las cuencas internas de Cataluña ha cedido funciones técnicas y de gestión a la comunidad de usuarios del acuífero en lo que refiere al inventario de captaciones de aguas subterráneas, el control de la salinidad o el seguimiento de algunas de las grandes infraestructuras incluidas en el Plan Delta. En ambos casos, esta descentralización ha llevado implícita una mejora en las relaciones entre la administración de cuenca y los usuarios. Ejemplo de ello es la relación de estrecha colaboración que mantiene actualmente la CUADLL y la ACA.

En Valencia, las acequias han conservado amplias parcelas de autonomía a lo largo de la evolución del SES. Formalmente, sólo han estado supeditadas a la Confederación Hidrográfica en dos aspectos. El primero ha sido el régimen de explotación del pantano de Bennágeber, y el segundo el régimen de concesiones administrativas que establece y gestiona el organismo de cuenca. En ambos casos, las acequias han mantenido un trato diferenciado. Por un lado, contribuyen sólo parcialmente al canon de regulación del pantano y, por el otro, las acequias siguen manteniendo, de manera informal, las dotaciones históricas asignadas a cada acequia, al margen de las concesiones aprobadas por la CHJ (Para más referencia ver Anexo 1).

Por el contrario, los casos de SESs en los que la autonomía del grupo de usuarios se ha visto muy restringida (Mula y A23) coinciden también con las situaciones de mayor conflicto entre administración de cuenca y usuarios. El caso del A23 ofrece varias evidencias en este sentido. El primer factor que ha condicionado las relaciones entre el SESs y las autoridades externas ha sido el origen mismo de las Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas (CUAS) asociadas al acuífero. La creación de las

CUAS no fue una iniciativa de los usuarios sino un requerimiento legal establecido por la Confederación Hidrográfica del Guadiana en cumplimiento de la Ley de Aguas de 1985 (Hernández-Mora y López-Gunn, 2000). A pesar de este impulso inicial por parte de la administración a la organización de los usuarios del acuífero, los acontecimientos posteriores han dejado al descubierto sus limitaciones técnicas y políticas para asumir y resolver de forma efectiva el proceso de inscripción de derechos de los usuarios, así como la resolución, en los plazos previstos, de los expedientes sancionadores correspondientes a las infracciones del régimen de explotación. En este sentido, la Comisaría de Aguas de la CHG también ha tenido dificultades para ejercer las funciones de policía que le son encomendadas por ley, un ámbito en el que el que las deficiencias en el control y seguimiento de los aprovechamientos reales han perpetuado la situación de ilegalidad de varios miles de pozos dentro del ámbito del acuífero (según las estimaciones de usuarios, expertos y la propia administración).

Podríamos resumir diciendo que la CHG ha concentrado una serie de funciones que, en la práctica, los escasos medios y, en ocasiones, la falta de voluntad política le han impedido materializar debido a la extensión del área que ocupa el acuífero y el gran número de usuarios que aglutina. Los retrasos en la respuesta de la administración han sido interpretados por los usuarios del A23 como un ataque directo a sus intereses y a los que han respondido con ataques frontales sucesivos a la CHG. Sólo a partir de 2005, con la renovación del equipo de gobierno de la CHG y la recuperación del proceso de elaboración del PEAG, las tensiones parecen haberse suavizado.

Es posible que a estas tensiones haya contribuido el hecho que la autonomía interna del grupo de usuarios es también limitada. En el caso del A23, la mayoría de la CUAS está afiliada a un sindicato agrario. El solapamiento de competencias entre ambas organizaciones hace que muchas veces la línea que las separa se vuelva débil y confusa. Por otra parte, las limitaciones se trasladan también a las dotaciones de recursos humanos y materiales de que disponen las CUAS para ejercer sus funciones. En el caso del A23, el gobierno regional, a través de la Consejería de Agricultura, ha descentralizado en las CUAS algunas funciones de seguimiento en la aplicación del Plan de Compensación de Rentas. No obstante, lo que podría interpretarse como una pequeña señal de la administración de ceder una parcela de autonomía a favor de las CUAS podría quedar sin efecto práctico puesto que las compensaciones distribuidas por el Plan de Rentas han contribuido también, en cierto modo, a reforzar la dependencia de

los usuarios de la asistencia económica recibida de niveles superiores de gobierno (Viladomiu y Rosell, 1998).

En el caso de la huerta de Mula, hasta la segunda mitad del siglo XX, la autonomía de los usuarios en la gestión de los recursos hídricos podía considerarse prácticamente nula. No obstante, y a pesar de un escenario inicialmente desfavorable, desde su creación, la Comunidad de Regantes pone en marcha un proceso para obtener derechos de uso del agua para los usuarios, ampliar los recursos disponibles y ganar autonomía en la gestión de los recursos propios de la cuenca y aportaciones externas (Trasvase Tajo-Segura). En este sentido, podemos decir que las iniciativas para conseguir mayor autonomía se han gestado a nivel interno de la Comunidad de Regantes hasta el punto de conseguir revertir la situación inicial a favor de los usuarios. El monopolio sobre los derechos de uso y propiedad del agua que relegaba la autonomía de los regantes a cuotas prácticamente nulas empieza a quebrarse en 1966 con la abolición del sistema de tradicional de distribución del agua basado en la subasta. La importante reducción de caudal del río Mula debido a una sequía persistente acaba erosionando el poder de los Señores del agua y anulando el valor de unos derechos de propiedad sobre unos recursos que desaparecen progresivamente a medida que la sequía va mermando el caudal del río. Paralelamente, los usuarios obtienen la independencia económica de la administración de cuenca y las competencias para gestionar los recursos hídricos que abastecían la huerta, tanto públicos como privados. Esta independencia de la CHS permite a la CR sacar adelante el plan de Modernización que a su vez, ha contribuido a mejorar la autonomía a nivel interno. La información y la formación técnica que han recibido los usuarios sobre el nuevo sistema de ordenación y gestión del riego, sumados a los recursos aportados por diferentes administraciones, han permitido a los regantes asumir mayores responsabilidades en el uso y planificación de los recursos.

**Tabla 8.9. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Grado de Autonomía**

<b>AUTONOMÍA</b>	<b>MULA</b>	<b>VALENCIA</b>	<b>A23</b>	<b>ADLL</b>
<i>Indicadores</i>	<p>Autonomía de la Comunidad de Regantes (CR) supeditada a 2 actores:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Heredamiento de Aguas</li> <li>2. Conf. Hidrográfica del Segura</li> </ol> <p>1. Autonomía a favor de la CR a partir de 1966 (quedan abolidas las subastas de agua)</p> <p>2. CHS ejerce funciones regulativas que limitan la capacidad de acción del SES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-gestión y explotación de las infraestructuras de regulación</li> <li>- cobro canon explotación pantano</li> <li>- cobro venta de aguas privadas</li> </ul> <p>1966: La CR consigue independencia económica para gestionar aguas públicas y privadas</p>	<p>Autonomía de la Comunidad de Regantes supeditada, en algunos aspectos, a 1 actor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conf. Hidrográfica del Júcar</li> </ul> <p>Las acequias reciben una aportación del pantano y están sometidas al régimen de explotación del mismo pero contribuyen parcialmente al canon de regulación</p> <p>La CHJ establece un régimen de concesiones. De manera informal se siguen respetando las dotaciones históricas asignadas a cada acequia</p> <p>Los decretos de sequía aprobados por la CH declaran abolidos los privilegios que prevalecían entre acequias.</p>	<p>Autonomía de las Comunidades Usuarios Aguas Subterráneas(CUAS) supeditada a 2 actores:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conf. Hidrográfica Guadiana</li> <li>2. Junta Comunidades Castilla-La Mancha</li> </ol> <p>1. Funciones regulativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promueve la creación de Comunidades Usuarios</li> <li>- Proceso de inscripción de derechos</li> <li>-Declaración de sobreexplotación del acuífero</li> <li>- Inspecciones y sanciones</li> </ul> <p>2. Implementación y control del programa agroambiental (Plan de Rentas) + Gestión y distribución de subvenciones + Políticas Agrarias</p> <p>Ciertas funciones de seguimiento descentralizadas en las CUAS</p>	<p>Autonomía de la Comunidad de Usuarios (CUADLL) supeditada, en algunos aspectos, a 1 actor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agencia Catalana del Agua (Cuencas Internas de Cataluña)</li> </ul> <p>La CUADLL tiene independencia económica</p> <p>Asume funciones técnicas y de gestión descentralizadas des de la administración de cuenca</p> <p>Es un interlocutor directo con la administración, el sector privado y los expertos</p>
<b>Grado de autonomía</b>	<p>Medio-Alto</p> <p>Las iniciativas para conseguir mayor autonomía se gestan a nivel interno de la Comunidad de Regantes</p> <p>Desde su creación, la CR inicia un proceso para obtener derechos de uso del agua para los usuarios, ampliar los recursos disponibles y ganar autonomía en la gestión de los recursos propios de la cuenca y aportaciones externas</p>	<p>Alto</p> <p>Las acequias han conservado amplias parcelas de autonomía a lo largo de la historia</p>	<p>Medio-Bajo</p> <p>La dependencia de los usuarios de las subvenciones y compensaciones económicas no favorece la asunción de mayor autonomía.</p>	<p>Alto</p> <p>Las iniciativas para conseguir mayor autonomía se gestan a nivel interno de la Comunidad de Regantes</p> <p>La CUADLL ha ido ampliando su nivel de autonomía</p>

Fuente: Elaboración propia

## **g) Asistencia externa**

Los sistemas socio-ecológicos (SESs) no están aislados sino que constituyen un nudo dentro de una red de actores situados a diferentes niveles. La estructura de esta red, así como las relaciones, tanto horizontales como verticales, que se establecen entre las diferentes unidades configuran lo que algunos autores han llamado un sistema de gobernanza policéntrico (McGinnis, 2000; Ostrom, 1997). A nivel horizontal, los SES se relacionan con otros SESs que operan al mismo nivel (local-regional), la administración, actores privados y otros actores dentro de la arena económica, política y social. Verticalmente, están vinculados principalmente con niveles superiores de gobierno a nivel regional, nacional o supranacional.

En este contexto, designamos como asistencia externa a la transferencia de recursos (económicos, materiales o humanos) y el apoyo institucional que recibe un SES procedente de actores que operan a su mismo nivel o a niveles superiores en la estructura de gobernanza. La asistencia recibida es, en muchas ocasiones económica, a través de subvenciones directas, financiación de programas o iniciativas locales, reducciones de impuestos u otros tipos de compensaciones ya sean directas o indirectas. No obstante, la asistencia también puede tomar la forma de capital físico cuando se basa en la construcción de infraestructuras para ampliar la oferta de recursos disponibles o mejorar la eficiencia en el uso de recursos. Recursos menos tangibles o cuantificables como la información y la asistencia técnica son también un apoyo clave en muchos casos cuando permiten a un SES integrar conocimiento tradicional con avances tecnológicos, mejorar la eficiencia en el uso del recurso y en la organización interna del grupo de usuarios, o compartir experiencias con otros SES con estructuras de funcionamiento similares.

En relación a la adaptabilidad del sistema, los SESs que están conectados con otros actores a diferentes niveles de gobierno, integrándose en redes de actores con múltiples centros serían más flexibles en su respuesta a cambios y presiones externas al sistema. Esta red de conexiones permitiría al SES tener acceso a información, recursos, capital físico y humano, a disposición de otros actores, que podrían ser utilizados por el SES para elaborar respuestas a situaciones muy diversas. Las emergencias, en caso de un desastre natural o de otro tipo, pueden ser la situación más urgente pero la asistencia externa también puede facilitar otros procesos en los SESs: la recuperación frente a una crisis; la navegación de un periodo de transición hacia una nueva etapa en su evolución;

la anticipación a las consecuencias y efectos no deseables de determinados fenómenos, o bien la proyección del SES en un escenario multinivel son algunos de ellos. El aislamiento de los SES acrecienta las rigideces internas y las resistencias a todo aquello que supone una novedad. Por el contrario, la apertura y la conectividad del sistema amplía el abanico de posibilidades de acción, a la vez que reduce los riesgos a asumir a la hora de iniciar un proceso de transformación del sistema.

La asistencia externa en los casos estudiados ha tenido efectos diversos. En algunos casos (Mula, ADLL) ha potenciado la capacidad del SES de asumir mayor responsabilidad sobre su funcionamiento y ha facilitado los recursos necesarios para que éste pudiera diseñar una estrategia de futuro a medio plazo. En otros, si bien la asistencia ha evitado el colapso del sistema a corto plazo (Valencia, A23), el tipo de asistencia facilitada ha contribuido a generar o alimentar una cierta dependencia de recursos externos que ha desincentivado el desarrollo de iniciativas propias por parte de los usuarios en relación a su supervivencia como organización colectiva.

En el A23, los regantes que siguen dedicándose a la agricultura siguen dependiendo en gran medida de las aguas subterráneas aunque también han adquirido dependencias nuevas derivadas de las ayudas externas a cultivos de regadío, las compensaciones para favorecer el cambio de cultivos o las primas asociadas al arranque de viñedos, y de la diferencia de rentabilidad entre el secano y la puesta de tierras en regadío (Para una exposición más detallada ver Anexo 1). Estas nuevas dependencias no han reducido la dependencia original pero sí han desincentivado los esfuerzos por responder a los factores de cambio. Por un lado, porque dilatan la búsqueda de soluciones en el tiempo. Si las ayudas garantizan la renta de los usuarios, encontrar una solución a la sobreexplotación del recurso puede dejar de ser prioritario. Por otro lado, se facilita que se eludan responsabilidades. Si la Administración asume la elaboración y aplicación de programas de medidas (como el caso del Plan Especial del Alto Guadiana), los usuarios tenderán a trasladar toda la responsabilidad sobre este actor. Finalmente, contribuye a reforzar posiciones cerradas o de fuerza entre los usuarios, y al aislamiento del SES puesto que hace innecesaria la búsqueda de consensos, desincentivando así el diálogo y la interacción entre actores.

**Tabla 8.10. Análisis de los factores de adaptabilidad en los casos empíricos. Asistencia Externa**

ASISTENCIA EXTERNA	MULA	VALENCIA	A23	ADLL
<b>Características</b>	<p>Asistencia externa de tipo <u>económico, técnico, material y humano</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El Estado cofinancia la construcción del pantano y el Plan de Modernización</li> <li>- Inversiones de la Unión Europea a través de los fondos FEOGA cubren el 70% de la implantación del riego localizado.</li> <li>- Asistencia técnica, recursos materiales y humanos aportados por la Consejería de Agricultura y CSIC</li> </ul>	<p>Asistencia externa de tipo <u>económico y legal</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canon a las acequias pagado por el gobierno local (Ayuntamiento de Valencia)</li> <li>- Cofinanciación del canon de explotación por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar</li> <li>- El Gobierno Regional anuncia la elaboración de una figura de protección legal para l'<i>Horta</i></li> </ul>	<p>Asistencia externa de tipo <u>económico, legal y apoyo institucional</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cofinanciación del Plan de Compensación de Rentas entre la Unión Europea (75%), el Estado y el gobierno regional (25%, entre ambos)</li> <li>- Gobierno del Estado incluye el PEAG en el Plan Hidrológico Nacional de 2001</li> <li>- CHG Impulsa la constitución de las Comunidades de Usuarios (cobertura legal y administrativa)</li> <li>- Creación de una Plataforma de apoyo a los ilegales (entre usuarios)</li> </ul>	<p>Asistencia externa de tipo <u>económico, legal y apoyo institucional</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los convenios de colaboración firmados con el organismos de cuenca delegan funciones a los usuarios y contribuyen con recursos al ejercicio de estas funciones</li> </ul>
<b>Rol</b>	<p>Permite asegurar la viabilidad de la huerta como estructura productiva</p>	<p>Evitar la desaparición total de las acequias. Evitar conflictos entre las acequias y proyectos de desarrollo urbano</p>	<p>El principal objetivo del Plan de Compensación de Rentas es contribuir a compatibilizar la producción agrícola con objetivos medioambientales (recuperación de los niveles del A23)</p>	<p>La Comunidad amplía sus funciones y competencias en la gestión del acuífero y la regularización de los aprovechamientos</p>

Fuente: Elaboración propia

Los principales resultados de este análisis transversal de los cuatro casos de estudio se recogen a continuación en el capítulo IX.



## 9. RESULTADOS. VARIABILIDAD EN LAS RESPUESTAS DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECÓLGICOS

*“Debemos cambiar, renovarnos, rejuvenecer continuamente.  
En caso contrario, nos volvemos inflexibles”*

Johan W. Goethe (1749-1832), escritor, científico y humanista alemán

### 9.1 Introducción

Este capítulo explora qué proporción de la variabilidad de las respuestas de los SESs al cambio se explica por el efecto de las variables seleccionadas en el desarrollo del marco analítico (capítulo V). Las siguientes secciones pretenden dar un paso más allá en el análisis transversal de los casos empíricos presentado en el capítulo anterior para centrarse en el papel que han jugado las diferentes combinaciones de variables en los casos estudiados.

Como hemos expuesto en el capítulo III, dedicado a la revisión de la literatura, numerosos estudios empíricos en diferentes partes del mundo han analizado el rol de diferentes variables en los procesos de respuesta de SESs al cambio. No obstante, la comprensión de los procesos de resiliencia y adaptación de los SESs es todavía incompleta, a falta de esfuerzos adicionales dedicados a explorar el efecto de combinaciones de variables (Agrawal, 2003) sobre la sostenibilidad de los SESs.

En este trabajo hemos desarrollado un marco teórico y analítico para estudiar los procesos de adaptación institucional en los componentes sociales de los SESs (capítulos V y VI) y hemos presentado un exhaustivo trabajo empírico fruto del análisis de cuatro casos reales. Las principales hipótesis de trabajo han sido las siguientes:

**H.1.** *Los cambios de naturaleza inédita o aquellos cambios de una intensidad no experimentada anteriormente pueden incrementar la vulnerabilidad del SES de modo que los ajustes marginales, producto de la propia resiliencia del sistema resulten insuficientes para mantener su estructura y funcionamiento.*

**H.2.** *La capacidad de respuesta de los SESs al cambio no está influenciada por un solo factor causal sino por distintos factores que derivan de los patrones de interacción entre los usuarios y el propio recurso natural, de la relación entre los usuarios y las instituciones que regulan el uso y la gestión del recurso, y de las interacciones entre el propio SES y el contexto político, económico y social en el que se encuentran inmersos.*

**H.2.1.** Cuando los usuarios comparten la *percepción* que su interacción con el recurso está teniendo efectos no deseados para el sistema, y además coinciden en su visión sobre los beneficios a largo plazo derivados de una acción colectiva para mitigarlos, puede germinar entre ellos la motivación suficiente para responder activamente a las condiciones cambiantes en su medio externo e interno.

**H.2.2.** La *información* a disposición de los usuarios y los datos recogidos de forma más o menos regular por éstos en relación al estado del recurso constituirá la base sobre la que los usuarios establecen instituciones que adaptan mejor los niveles de demanda a la disponibilidad del recurso. El intercambio de información (sobre los retos que afronta el sistema, las estrategias y posiciones de los distintos actores implicados) mejora el conocimiento sobre los problemas y facilita la búsqueda de soluciones.

**H.2.3.** A esta predisposición para la acción también influirá que los ingresos de los usuarios *dependan* en gran medida de la apropiación del recurso natural.

**H.2.4.** La creación entre los distintos agentes implicados (tanto a nivel local, como de otros niveles de gobierno) de *espacios compartidos* para estimular el diálogo y la participación de todos los actores implicados en las decisiones que conciernen al SES permite que los actores encuentren soluciones mejor adaptadas a la naturaleza de las presiones externas y a las dinámicas internas del SES.

**H.2.5.** La presencia de un cierto *liderazgo*, ya sea por parte de uno o varios miembros del grupo de usuarios o por parte de algún otro actor des de niveles superiores en la estructura de gobierno puede resultar especialmente efectivo a la hora de movilizar el apoyo y los recursos de otros niveles de gobierno, y de promover la innovación en el sistema.

**H.2.6.** Un nivel relativamente bajo de interferencia desde niveles administrativos y de gobierno superiores, que conceda cierta *autonomía* a los usuarios del recurso para diseñar y reformar sus propias instituciones puede contribuir a promover la capacidad de reorganización del sistema.

**H.2.7.** La existencia de instituciones a niveles superiores del sistema de gobernanza puede facilitar al SES recursos económicos, materiales y humanos, así como una red de influencia que ofrezcan *asistencia* a los SES a nivel local-regional en sus procesos de respuesta a las perturbaciones.

**H.3.** *Las variables que influyen los procesos de respuesta de los SESs al cambio no actúan aisladamente sino que es más frecuente que lo hagan en combinación. El efecto combinado de dos o más variables puede ejercer una influencia positiva sobre la adaptabilidad del SES ante las perturbaciones naturales o los cambios en el contexto político, social y económico.* En concreto, se han propuesto las siguientes relaciones entre variables:

**H.3.1. Homogeneidad de percepciones e intereses- Dependencia del recurso.** La existencia de un cierto grado de dependencia de los usuarios respecto al sistema recurso favorece que éstos coincidan en su percepción sobre los problemas o en sus intereses en relación al funcionamiento del SES y su proyección de futuro.

**H.3.2. Información-Espacios comunes de intercambio y participación.** Si los usuarios disponen de información diversa sobre el estado del recurso, el funcionamiento de las instituciones y/o su relación con el contexto externo es más probable que busquen espacios para poner en común esta información, negociar acuerdos, resolver conflictos o establecer vínculos con actores externos al SES.

**H.3.3. Liderazgo- Autonomía.** La presencia de líderes que guíen el proceso de transformación durante una etapa de la evolución del SES puede contribuir a reforzar o incluso a aumentar el grado de autonomía del SES respecto a autoridades o niveles de gobierno superiores. En muchos casos, llevar a cabo una transición requiere que el grupo de usuarios disponga de cierto poder de decisión y capacidad de autogestión para realizar los cambios a nivel interno, y en relación a su interacción con el contexto

externo, que le permitan una respuesta adecuada a la naturaleza de las presiones que afectan el SES.

Los apartados siguientes presentan los principales resultados de este trabajo empírico e inician una discusión de los hallazgos más relevantes que se completará en el capítulo final de esta tesis.

## **9.2 Resultados**

Los procesos de transformación en el contexto político, económico y social de los SESs son en escala, velocidad y carácter complejos, y de proporciones sin precedentes. Las respuestas de los SES a estas perturbaciones no son inmediatas sino que su ritmo de elaboración y puesta en marcha varía de un caso a otro.

El desarrollo de los procesos de adaptación institucional en los SESs viene marcado por el tipo de perturbaciones a las que se ve sometido el SES. Los casos empíricos que hemos analizado apuntan en la dirección de la primera de las hipótesis **(H.1.)** que se planteaba este trabajo. La novedad de los cambios es una condición favorable para que se inicie un proceso de adaptación institucional dentro de los SESs pero no es una condición suficiente, ya que en todos los casos están presentes tanto perturbaciones conocidas como factores nuevos de cambio. Las perturbaciones que destacan por su novedad, pero no son de una intensidad remarcable, serían más fácilmente asumibles por el sistema y no llegarían a poner a prueba la capacidad de respuesta del sistema. En este sentido, las evidencias empíricas apoyan la tesis que los cambios moderados no suponen un reto a la capacidad desarrollada por el sistema para integrar variaciones menores en las variables que lo sustentan. En cambio, aquellas perturbaciones de una intensidad mayor a la conocida por el sistema pueden llegar a desestabilizar el SES, como ha ocurrido con la expansión urbanística en el caso de Valencia. Esta hipótesis se confirma en tres de los SES cuya evolución sigue una tendencia más clara. Mientras que, en l'*Horta* de Valencia y el A23 se ha iniciado un fenómeno de erosión progresiva del SES, en el ADLL las adaptaciones han consistido en un proceso de reforma e innovación institucional. También Mula ha seguido esta tendencia renovadora, aunque, en este SES, los cambios ya conocidos por el sistema han tenido mayor peso, situando previamente al SES tradicional en una situación de profunda crisis.

El efecto de los factores de cambio se deja sentir cuando aparecen los primeros síntomas de degradación o agotamiento del recurso o se dan situaciones de competencia entre los usuarios por el recurso. También pueden crearse tensiones entre los usuarios directos y otros actores a niveles superiores de la estructura de gobierno, que imponen nuevas restricciones o modificaciones en el sistema tradicional de funcionamiento del SES. Paralelamente o de forma posterior, pueden derivarse conflictos internos que son resultado de una tensión entre las resistencias al cambio, derivada de la inercia de las instituciones vigentes, y la percepción de la inevitabilidad de los cambios. Ante estas alteraciones, los usuarios normalmente empiezan por introducir cambios mínimos en el funcionamiento tradicional (ej.: obras menores de reparación o mejora de las infraestructuras de distribución del recurso, redefinición de las funciones asignadas a uno de los cargos de representación de los usuarios, o de alguno de sus órganos e funcionamiento). En último término, cuando los cambios marginales, fruto de la resiliencia del sistema, se muestran insuficientes para dar una solución efectiva a la naturaleza de los problemas, algunos SES pueden llegar a plantearse cambios más profundos en su estructura de gobierno (ADLL) o buscar asistencia externa, ya sea para poder llevar a cabo estos cambios (caso de la modernización de la huerta de Mula), o para intentar subsistir sin tener que asumir los costes asociados a transformaciones más profundas (A23, Valencia).

La segunda pregunta a la que hemos intentado responder en este trabajo (y también la principal) es qué variables son más relevantes a la hora de organizar una respuesta por parte de los componentes sociales de los SESs a los cambios (**H.2**). Aunque no es posible extraer conclusiones extrapolables a la mayoría de SES, puesto que la muestra de estudio se limita a sólo cuatro SES, y a un sólo recurso de propiedad común, el agua, la aplicación del marco analítico que proponemos para estudiar los procesos de transformación y adaptabilidad en los SES nos ofrece resultados interesantes. El análisis detallado de los cuatro SES seleccionados muestra que aquellas variables que parecen jugar un papel destacado en aquellos casos que han desarrollado estrategias adaptativas es la combinación formada por la **homogeneidad de percepciones e intereses, la información y el liderazgo**. En nuestra muestra, los casos que han respondido activamente para adaptarse a los cambios, tanto la homogeneidad como la información y el liderazgo están presentes como factores que han contribuido a encauzar el proceso de adaptación y reorganización del SES, mientras que, en los casos de respuesta negativa, éstos no se presentan como factores destacables.

En los dos SESs que presentan un mayor nivel de adaptabilidad encontramos también una mayor **homogeneidad en las percepciones e intereses** de los usuarios. Tanto en la huerta de Mula como en el ADLL, los usuarios coinciden en el diagnóstico de los principales problemas y sus causas. En particular, esta homogeneidad se refleja en una elevada valoración del recurso, una visión a medio-largo plazo en los intereses de los usuarios, y una distribución más equitativa de los costes de las medidas adoptadas. En los casos que han mostrado mayor rigidez ante los cambios (A23, Valencia), los usuarios priorizan los intereses a corto plazo, difieren en el diagnóstico de los problemas o en la atribución de responsabilidades sobre éstos, y sienten una motivación débil para enfrentarse a los cambios. Más específicamente, el análisis de los casos empíricos sugiere que, entre los aspectos que hemos analizado con más detalle de esta variable, el horizonte temporal que guía las decisiones de los usuarios en relación al SES es el factor que tiene una mayor incidencia. Este punto se hace patente de forma clara en los casos de Mula y el ADLL, en los que la supervivencia del SES a medio-largo plazo, ha guiado las principales decisiones sobre el funcionamiento del SES.

Respecto a la **información**, en todos los SESs, los usuarios disponen de información, en gran parte generada por ellos mismos y que utilizan regularmente en la gestión cotidiana del recurso. Los casos de la huerta de Mula y el ADLL confirmarían la hipótesis que la información favorece un mejor conocimiento de las dinámicas del recurso, de la naturaleza de las perturbaciones, a la vez que permite explorar las potencialidades del SES para recuperarse de alteraciones y anticipar las consecuencias de futuros cambios. El comportamiento de los dos casos restantes (A23, Valencia) matiza estas conclusiones. Si prestamos atención a los diferentes aspectos de la variable vemos que en todos los casos, excepto en Valencia, la información disponible para los usuarios es plural y diversa. En este último caso, a pesar de la información de que disponen los usuarios y de su experiencia directa respecto a la pérdida progresiva de hectáreas en cada acequia, estos datos no han sido utilizados para desarrollar estrategias dirigidas a frenar el avance urbano sobre l'*Horta*. La información existe pero los usuarios directos mantienen reticencias a la hora de divulgar e intercambiar esta información con otros actores vinculados al SES. En el A23, aunque se han generado informaciones sobre la evolución del sistema acuífero desde diferentes fuentes, sigue existiendo un vacío de datos fiables que puedan ser utilizados como base para el desarrollo de estrategias adaptativas.

En lo que respecta al conocimiento que se deriva de la información, el caso que no cumple hipótesis (A23) vuelve a darnos pistas sobre la relevancia de esta variable en las respuestas adaptativas de los SESs. En el A23, la falta de datos reales sobre variables clave del sistema ha impedido que la información pueda ser transformada en conocimiento útil. El principal obstáculo ha sido seguramente el largo y complejo proceso de inscripción y reconocimiento de derechos de aguas subterráneas en el A23 que ha permitido la consolidación de numerosas situaciones al margen de la legalidad, alimentando la incertidumbre legal entre los regantes en proceso de inscripción, y los conflictos entre regantes y administración.

Finalmente, la presencia de **liderazgo** es quizá la variable con un impacto más evidente. Tanto en Mula como en el ADLL ha habido liderazgos decididos. En el primer caso ha sido un liderazgo de tipo puntual que ha contribuido a la transición gradual del sistema hacia un proceso de modernización y, en el segundo, el liderazgo ha sido motor de la creación de la comunidad de Usuarios y se ha consolidado a lo largo de la evolución del SES. En los casos con menor respuesta ante los cambios (A23, Valencia), el liderazgo o bien no ha sido un componente destacable, o bien las iniciativas en este sentido no han prosperado. Mientras en Valencia no hay ningún actor (o coalición de actores) que haya hecho ningún intento de asumir este rol, en el A23 los acontecimientos más recientes en la historia del SES indican la existencia de un cierto liderazgo compartido (CHG-JCCLM) para la elaboración del plan Especial del Alto Guadiana. Cabe señalar, no obstante, que aunque se ha empezado a recuperar el diálogo en la última fase, los puentes de diálogo son débiles por el desgaste que han sufrido después de años de enfrentamientos constantes entre los principales actores implicados.

Las tablas 9.1. y 9.2. ofrecen un resumen de la influencia de las variables seleccionadas en los casos.

**Tabla 9.1. Grado de influencia de las variables en los casos empíricos.**

	Mula	Valencia	Acuífero23	CUADLL
<i>Homogeneidad percepciones e intereses</i>	ALTO	MEDIO-BAJO	BAJO	ALTO
<i>Información sobre el recurso</i>	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO
<i>Dependencia del recurso</i>	ALTO	BAJO	ALTO	ALTO
<i>Espacios comunes de intercambio</i>	MEDIO-ALTO	BAJO	MEDIO-BAJO	ALTO
<i>Liderazgo</i>	ALTO	BAJO	MEDIO-BAJO	ALTO
<i>Autonomía</i>	MEDIO-ALTO	ALTO	BAJO	ALTO
<i>Apoyo Institucional</i>	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO-BAJO

*Fuente: elaboración propia*



Tabla 9.2. Presencia de las variables seleccionadas en los casos empíricos.

	<i>Valencia</i>	<i>A23</i>	<i>Mula</i>	<i>ADLL</i>
<i>Novedad cambios</i>	✓	✓	x~	✓
<i>Intensidad</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Homogeneidad</i>	x	x	☑	☑
<i>Información</i>	x	x~	☑	☑
<i>Dependencia</i>	x	✓~	✓	✓
<i>Espacios comunes</i>	x	✓	✓	✓
<i>Liderazgo</i>	x	x~	☑	☑
<i>Autonomía</i>	✓	x~	✓~	✓
<i>Asistencia externa</i>	✓	✓	✓	x~
<p> <b>x</b>: La Variable no tiene una influencia destacada en el caso o no está presente  <b>~</b>: La variable tiene una influencia intermedia  <b>✓</b>: La Variable tiene una influencia destacada en el caso  <b>☑</b>: La influencia de la variable es especialmente destacada         </p>				

Fuente: elaboración propia.

### 9.3 Discusión

En el apartado anterior hemos señalado que una proporción de la variabilidad en las respuestas de los SESs estudiados está influenciada por el efecto combinado de tres variables: **la homogeneidad de percepciones e intereses, la información y la presencia de liderazgo.**

El liderazgo necesita de un campo fértil en el que puedan germinar la capacidad emprendedora que caracteriza a aquellos que asumen este rol. La homogeneidad y la información habrían actuado, tanto en la huerta de Mula como en el ADLL, como pre-requisitos para que el liderazgo resultase efectivo. Por una parte, la homogeneidad de percepciones y preferencias contribuye a generar consenso entre los usuarios. Un consenso que es necesario para que las iniciativas de los líderes para mejorar la situación del SES puedan tener el respaldo necesario para prosperar. Por otra, la información es necesaria para que la aplicación de las medidas que se propongan desde la base de un liderazgo sólido, y con el acuerdo de la mayoría de los usuarios sea efectiva. Por el contrario, si éstas medidas están basadas en informaciones (o datos) sesgados, poco contrastados, imprecisos, el resultado de su aplicación puede no dar los resultados esperados o incluso puede llegar a tener efectos inesperados o no deseados (caso del A23).

A parte de la combinación de estas tres variables (homogeneidad de percepciones e intereses-información-liderazgo), también hemos investigado las posibles combinaciones entre parejas de variables que proponíamos en la hipótesis **H.3**. *El efecto combinado de dos o más variables puede ejercer una influencia positiva sobre la adaptación de los SES ante las perturbaciones.* Se trata, en este caso, de relaciones entre una variable de las que hemos identificado con mayor influencia con otra de influencia que podríamos calificar como media. Hemos prestado atención a tres de estas parejas:

- **Homogeneidad de percepciones e intereses-Dependencia del recurso**

La subhipótesis H.3.1. sugería que el hecho de que exista dependencia del recurso por parte de los usuarios favorece que una mayor homogeneidad de intereses entre los usuarios. A la luz de los casos empíricos, la dependencia del recurso parece asociada a los intereses y a la visión que tienen los usuarios sobre el futuro del SES. En este sentido, y en base a lo observado en los casos, podríamos decir que, si se mantiene cierta dependencia, la visión o el horizonte temporal que guía los intereses de los usuarios se sitúan más a medio-largo plazo.

Tres de los casos mantienen un nivel de dependencia del recurso destacable. En Mula se han diversificado las fuentes de recursos hídricos (a las reservas del pantano se han añadido las aguas subterráneas) pero la huerta sigue dependiendo de éstos para el mantenimiento del SES. En el ADLL, la dependencia sigue basada en la importancia

socioeconómica del aprovechamiento del recurso y en su importancia estratégica. Tanto en Mula como en el ADLL, esta dependencia es suficientemente importante como para generar incentivos entre los usuarios para mantener el recurso y garantizar la viabilidad del SES. En el A23 estos incentivos no están tan claros puesto que, aunque los usuarios siguen dependiendo de los recursos subterráneos para desarrollar la agricultura de regadío, las subvenciones y compensaciones económicas al cambio de cultivos han reducido parcialmente esta dependencia. En Valencia, en cambio, la rentabilidad asociada al cambio del uso del suelo ha reducido la dependencia de los usuarios de una forma drástica. Los beneficios inmediatos que les ofrece la venta de sus tierras frente a la conservación de la parcela agrícola se ha convertido en un potente incentivo que predomina en las decisiones de muchos de los labradores de l'*Horta* respecto al futuro de su actividad agrícola.

#### • **Información-Espacios comunes intercambio y participación**

A nivel teórico, pronosticábamos que, en las situaciones en las que los usuarios generan y/o gestionan información procedente de diferentes fuentes, éstos tenderán a buscar espacios para distribuirla y ponerla en común entre los interesados. Es más, cuando la base sobre la que se apoyan estos espacios de intercambio y participación es una información fiable, completa, compartida, la función de estos espacios se optimiza y tiene mayor probabilidad de contribuir a la gestación de estrategias de adaptación al cambio.

En los casos que se registra una mayor adaptabilidad, los espacios para facilitar el encuentro e intercambio entre actores son más diversos (reuniones, coaliciones de actores, actividades divulgativas y/o de formación (seminarios, conferencias, reuniones informativas). En tres de los casos (Mula, ADLL y A23) no se trata de estructuras formales rígidas sino de fórmulas flexibles, que parten de contactos informales, adaptadas a las características de la relación que se establece entre las partes y a la finalidad de los acuerdos entre éstas. Además, en Mula y ADLL, la base del funcionamiento de estos espacios ha sido un intercambio de información fluido y equilibrado, que ha facilitado el entendimiento entre los implicados. El A23 es la excepción que confirmaría la regla. En este caso, aunque se han utilizado algunos de los espacios formales existentes (periodos de información pública sobre planes y proyectos) y se han creado espacios como jornadas, seminarios, organizaciones no gubernamentales no ha habido una respuesta coordinada, ni efectiva, ante los problemas

de la cuenca. La falta de participación y de implicación real de algunos de los principales actores se ha identificado, desde algunos sectores, como uno de los principales obstáculos al éxito de estas iniciativas. En Valencia, en cambio, el efecto de las presiones, principalmente las relacionadas con la expansión urbanística es muy individualizado de manera que el principal incentivo para los usuarios es actuar unilateralmente, acorde con sus intereses individuales, en vez de contribuir a la creación de espacios dedicados a la defensa de objetivos colectivos.

#### • **Liderazgo-autonomía**

De los casos se desprende que un grado elevado de autonomía no es una condición suficiente para garantizar la capacidad de respuesta de los SESs ante los cambios. En los casos con mejores signos de adaptabilidad y que presentan un grado elevado de autonomía (Mula ADLL), el rol de liderazgo se ha dirigido a conseguir una mayor autonomía para el sistema. En ambos SESs, los líderes han desarrollado capacidad para movilizar recursos y apoyo institucional de otros actores, han dado mayor proyección externa al SES, y han ampliado y reforzado los derechos de los usuarios y la capacidad de autogestión de la organización colectiva.

En Valencia, el elevado grado de autonomía de las acequias no ha venido dada por la intervención de un líder local, sino por la presión ejercida por las acequias y sus representantes locales para mantener intacto el funcionamiento tradicional de las instituciones de *l'Horta*, y por un cierto *laissez faire* de las administraciones competentes (a nivel local y de cuenca hidrográfica). En este caso en particular, los usuarios no han utilizado esta autonomía para desarrollar mayor flexibilidad en el SES sino para mantener el *status quo* y asegurar el inmovilismo del sistema. El hecho que no se hayan realizado inversiones para mejorar la eficiencia en el aprovechamiento del sistema (por ejemplo, no se han cubierto las acequias, ni se ha adoptado un sistema de riego como el goteo que es más eficiente en el uso del agua), ni para preparar el sistema para hacer frente o anticipar las consecuencias de los cambios (ej. conservar los elementos del patrimonio hidráulico, promocionar el relevo generacional entre los labradores, profesionalizar algunos de los cargos de las acequias) constituye uno de los principales indicadores en este sentido.

Para finalizar, y aunque esta pareja de variables no estaba incluida en hipótesis H.3., hemos considerado oportuno hacer una mención especial a la relación que se

establece entre el grado de autonomía del sistema y la asistencia externa, al ser una combinación de variables que tiene una incidencia relevante en los casos estudiados.

- **Autonomía-asistencia externa.**

Al considerar el efecto combinado de estas dos variables nos preguntamos si la asistencia externa permite preservar la autonomía (casos de Mula y ADLL) o si, por el contrario, constituye una interferencia (A23) o un obstáculo en la evolución de los SES. Todos los SESs estudiados han recibido, en mayor o menor medida, asistencia por parte de niveles de gobierno superiores pero el tipo de asistencia recibida difiere considerablemente entre los casos y marca la diferencia entre sus respuestas a las perturbaciones. Sorprende el caso del ADLL porque es el SES que ha contado con menos asistencia externa (se ha tratado más de un apoyo institucional y de una relación de colaboración con la administración a nivel de cuenca) y, en cambio es el que ha demostrado una mayor flexibilidad de respuesta ante los cambios. En Mula, la financiación del proyecto de modernización por parte de la administración (nacional, UE) ha ido acompañada de transferencia de información y asistencia técnica, y una combinación de conocimiento local y experto, con un énfasis especial en la formación de los regantes. En estos casos la asistencia ha tenido un efecto positivo sobre la adaptabilidad del SES. Ambos casos ya contaban con un grado elevado de autonomía antes de recibir asistencia externa y la asistencia no ha reducido la autonomía de los regantes de Mula o incluso la ha ampliado en el caso de los usuarios del ADLL.

En A23 y Valencia, la asistencia ha tenido efectos dispares. En ambos casos la asistencia ha sido claramente beneficiosa para los usuarios ya que ha supuesto la inyección de importantes contribuciones económicas de las que los usuarios han sido los principales beneficiarios. Por una parte, esta asistencia ha contribuido a garantizar el nivel de vida de los usuarios (o incluso a incrementarlo), a evitar conflictos con las administraciones, o terceros, pero también ha desincentivado que otras iniciativas locales y ha contribuido a que las que han aparecido no hayan tenido el respaldo suficiente. En este sentido, podemos decir que la asistencia ha tenido un efecto heterogéneo. En Valencia la asistencia no ha afectado la autonomía de las acequias, aunque sí lo ha hecho en cierta medida en el A23, puesto que el Plan de Compensación de Rentas ha incorporado a la administración autonómica como gestor de los fondos europeos recibidos, aumentando así la complejidad administrativa en la relación entre los usuarios y los actores externos al SES.

Más allá de estas relaciones entre variables, resulta evidente que el número de posibles combinaciones entre variables es mayor que el que hemos presentado en las líneas que preceden, y que algunas de ellas podrían ofrecer también resultados significativos. Un siguiente paso en el análisis que hemos realizado podría incluir, por ejemplo, la exploración de otras combinaciones de tres variables formadas por dos de las variables a las que hemos atribuido un mayor impacto en la capacidad de respuesta de los SES, sumadas a una tercera que hubiera tenido una influencia intermedia. Esta opción analítica sugiere otras combinaciones posibles como las siguientes:

- **Homogeneidad-Información** junto a **-Dependencia del recurso**, o **- Espacios comunes**, o bien **- autonomía**
  
- **Homogeneidad-Liderazgo** combinadas con **-Dependencia del recurso**, **- Espacios comunes**, o bien **- autonomía**
  
- **Información-Liderazgo** combinadas con **-Dependencia del recurso**, **- Espacios comunes**, o bien **- Autonomía**

Somos conscientes de la potencialidad del análisis detallado de estas nueve combinaciones, a las que podrían sumarse relaciones dos a dos derivadas de las mismas. No obstante, partiendo de la consideración del grado de especulación que ello supondría, y del grado de conocimiento de los casos empíricos que nos ha aportado toda la labor de campo realizada previamente, nos inclinamos por limitar la tarea analítica, a efectos de esta tesis doctoral, a las combinaciones de variables que hemos presentado y su efecto sobre los casos seleccionados.

La discusión de resultados que se ha ofrecido en estas líneas tiene su continuidad y se completa con las conclusiones y la discusión general que ofrece el siguiente, y último capítulo.

## 10. LA VARIABILIDAD EN LA RESPUESTA DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS AL CAMBIO. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

*“No podemos continuar como hasta ahora (...)  
Hace falta una transformación radical.  
No es suficiente con hacer reformas. El periodo de las reformas ha pasado ya”*

Raimon Panikkar, filósofo y teólogo catalán

### 10.1 Introducción

Este trabajo de investigación se ha centrado en explicar donde reside la capacidad de los sistemas socio-ecológicos (SEs) para responder a cambios internos y perturbaciones externas. Más concretamente, nos hemos preguntado por qué algunos SEs basados en el uso de recursos de propiedad común con orígenes que, en algunos casos, se remontan a siglos atrás y que han persistido hasta la actualidad, en los últimos años han empezado a presentar signos de erosión o colapso mientras otros han desarrollado mecanismos de adaptación diversos que les han permitido sortear las corrientes de cambio.

La creación y el mantenimiento de las instituciones de gestión de recursos de propiedad común ha sido objeto de un creciente interés académico desde mediados de los ochenta. Acontecimientos como la Conferencia del Panel sobre Recursos de Propiedad Común celebrada en Annapolis (Maryland, EUA) sirvieron como marco para discutir los principales desarrollos teóricos y empíricos de un campo de investigación entonces emergente. Las décadas posteriores han sido testimonio de un importante debate teórico acerca de las condiciones que favorecen la emergencia de instituciones de acción colectiva y los procesos responsables de su evolución en el tiempo. Estos primeros esfuerzos a nivel teórico y empírico se han dirigido, principalmente, a comprender la aparición, en un contexto determinado, de un marco institucional para regular el uso de un recurso de propiedad común. Más allá del estudio de los factores que han intervenido en el diseño institucional y que explicarían su relativo éxito, no ha sido hasta principios del siglo XXI que han empezado a desarrollarse aproximaciones teóricas más centradas en el estudio de las interacciones entre sistemas humanos y naturales y, en especial, de su capacidad de adaptación a entornos cambiantes. Esta investigación sigue el camino abierto por estas corrientes teóricas interesadas por las dinámicas de los sistemas socio-ecológicos, centrando su atención en aquellos factores

que influyen los procesos de adaptación de los SESs a los cambios. En concreto, nos hemos preguntado por aquellos factores en los que reside la capacidad adaptativa de los componentes sociales de los SESs, y por la influencia que puede ejercer el efecto combinado de dos o más de estos factores.

Este capítulo final recoge los principales resultados del recorrido teórico y empírico que hemos ido trazando en capítulos anteriores. En primer lugar, dichos resultados se enmarcan en el régimen institucional de uso y gestión del agua en España y en la propia evolución histórica de los casos empíricos seleccionados. En segundo lugar, se relacionan los resultados con las principales perspectivas teóricas y empíricas que han hecho aportaciones respecto a las dinámicas adaptativas de los SES. En tercer lugar, se subrayan algunas de las implicaciones políticas de las conclusiones extraídas del análisis de los casos para las políticas de gestión del agua, y se discute el futuro que aguarda a los SES en un escenario a medio plazo. Finalmente, se apuntan algunas direcciones que podrían tomar investigaciones futuras sobre la adaptabilidad de los SES y el análisis dinámico en la evolución de los SES.

## **10.2 La evolución del régimen hídrico en España**

El análisis de los procesos de adaptación en los sistemas socio-ecológicos a nivel regional y local que presenta este trabajo se enmarca en la evolución del contexto legal y socio-político que establece el régimen institucional de uso y gestión del agua en España.

En la evolución del régimen hídrico se han sucedido importantes transformaciones desde su creación a finales del siglo XIX. En el ámbito de los derechos de uso y propiedad el agua ha aumentado considerablemente el número de usos regulados. A la agricultura y el abastecimiento urbano, propios de las fases iniciales del régimen, se han añadido otros a raíz del desarrollo del sector industrial y el turístico. La diversificación de usos, el incremento de la demanda y las primeras situaciones de amenaza a la disponibilidad de recursos dan lugar a una reforma del marco regulativo (Ley 29/85 y Ley 46/99, de Aguas) e introducen las primeras consideraciones ambientales relacionadas con la conservación de las masas de agua y los ecosistemas asociados. No obstante, el nuevo marco legal sigue respetando ciertas situaciones cubiertas por el marco legal anterior relacionadas con los usos privativos del agua (Costejà et al., 2004). El debate sobre el trasvase del Ebro incluido en el Plan



Hidrológico Nacional de 2001 y la aprobación de la Directiva 2000/60/CE, referente al marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas introducen nuevos criterios y objetivos en la elaboración de las políticas a nivel nacional.

A nivel de política, la persistencia de inercias e intereses propios del enfoque tradicional, dan lugar a lo largo de la década de los noventa y principios del siglo XXI, a ciertas contradicciones debidas, por un lado, a la fragmentación político-administrativa, y a la pluralidad de intereses que confluyen en la arena política, por el otro. La incorporación a los procesos de decisión política de nuevos actores políticos (UE, comunidades autónomas, municipios) y sociales (expertos, ONGs, plataformas ciudadanas) contribuye especialmente a esta fragmentación y favorece la creación de coaliciones de actores de carácter multinivel. En este sentido, podemos decir que los cambios más sustanciales se han derivado de la entrada de España a la Comunidad Europea. El impacto de la adhesión española se ha dejado notar en tres aspectos. En primer lugar, ha transformado el sistema regulativo español introduciendo nuevos estándares ambientales en materia de agua, hábitat, fauna, o evaluación de impacto ambiental, entre otros (Costejà et al., 2004). En segundo lugar, la UE ha supuesto una redefinición y ampliación del marco institucional en el que se producen las negociaciones sobre política del agua, abriendo la puerta tanto a actores nacionales como locales. Finalmente, la UE se ha convertido en una fuente de recursos financieros para las administraciones a nivel nacional y regional (fondos estructurales y de cohesión) que han permitido la construcción de proyectos de infraestructuras y la implementación de programas ambientales.

La necesidad de cumplir con los requerimientos de las directivas europeas, y de integrar los intereses sociales y territoriales en los procesos de decisión política, ha favorecido una tendencia hacia un sistema de gobernanza organizado en diferentes niveles (supranacional, nacional y sub-nacional), así como la creación de coaliciones de actores de carácter multinivel (Costejà et al, 2004). En el ámbito territorial, las Comunidades Autónomas (CCAA) se han convertido en actores clave en la política del agua a raíz de los diferentes proyectos de trasvases entre cuencas diseñados por el gobierno. En el ámbito social, destaca la presencia de dos actores: las Comunidades de Regantes y los agentes sociales. Mientras que los regantes han visto favorecida la representación de sus intereses gracias a una estrecha alianza tradicional con el Ministerio de Agricultura, la emergencia de diversos movimientos sociales

(ambientalistas, vecinales, conservacionistas) ha trasladado el debate político sobre la gestión del agua a la arena social.

La introducción de nuevos actores (especialmente la UE, CCAA y agentes sociales) al proceso político ha supuesto también la introducción de nuevas perspectivas y nuevos objetivos en la política del agua. A finales de la década de los ochenta y principios de los noventa, a medida que los problemas de escasez se convertían en un tema central de la agenda política, y en objeto de regulación a nivel nacional, otros principios como la mejora de la calidad de los recursos, la protección del medio ambiente o la eficiencia en el uso, empezaban a cobrar mayor atención. Por otro lado, la variedad de instrumentos de política también se ha visto incrementada. En este sentido, tanto la Ley 47/99 como el PHN introducían nuevos instrumentos en el ámbito de la planificación de recursos hídricos (trasvases entre cuencas, planes de sequía), económicos (cesión de derechos de uso, compensaciones económicas) y de protección ambiental (caudal ecológico, declaración de sobreexplotación de acuíferos). Más recientemente, la derogación del PHN ha dejado paso a estrategias dirigidas a combatir la escasez de recursos y asegurar su disponibilidad en todos los territorios a través, por ejemplo, del uso de nuevas tecnologías de depuración y desalinización de aguas, y la modernización de las infraestructuras de distribución.

Los casos empíricos que analiza este trabajo están situados en cuatro cuencas hidrográficas diferentes: la cuenca del Segura (el regadío tradicional de Mula), la cuenca del Júcar (*l'Horta* de Valencia), la parte alta de la cuenca del Guadiana (el Acuífero 23), y las Cuencas Internas de Cataluña (el Acuífero del Delta del Llobregat). En todos los casos se trata, por un lado, de cuencas identificadas por el Libro Blanco del Agua en España (2000) como zonas deficitarias en recursos hídricos, y son, por tanto, zonas cuya localización geográfica ha hecho que sufrieran especialmente periodos de sequías especialmente intensos. Por el otro, se trata de territorios donde la demanda de recursos ha aumentado considerablemente. Asimismo, todos los casos estudiados se encuentran en cuencas que, tradicionalmente, se han visto envueltas en los proyectos de de trasvases de recursos entre cuencas planificados a nivel nacional, no como cuencas cedentes, sino como candidatas a ser cuencas receptoras. Las cuencas del Segura, Júcar y cuencas internas de Cataluña se proponían como las principales cuencas receptoras del trasvase del Ebro que proponía el PHN de 2001.

A nivel político-administrativo, sólo las cuencas Internas de Cataluña tienen competencias exclusivas sobre la gestión de los recursos dentro del territorio de la

Comunidad autónoma y disponen de un organismo propio (adscrito al gobierno autonómico) que implementa la política diseñada por el gobierno catalán. En el resto de cuencas, las Confederaciones Hidrográficas del Segura, Júcar y Guadiana que dependen de la administración del Estado deben establecer las directrices para la gestión y planificación de los recursos propios de la cuenca (planes de cuenca) que son aprobadas desde el gobierno central.

La ampliación de los niveles de gobierno, a raíz de los procesos de democratización del sistema político español y de la adhesión de España a la Comunidad Europea, ha creado una red de actores que ofrece nuevas posibilidades a los actores a niveles inferiores. En muchos casos, como en el caso la huerta de Mula, el sistema socio-ecológico a nivel local y regional ha establecido vínculos con actores a nivel regional, nacional o supra (UE) que les han permitido vehicular sus intereses y materializar proyectos que han contribuido a asegurar el mantenimiento del sistema. En otros casos (A23), la multiplicación de niveles de gobierno ha contribuido a la dispersión de competencias y responsabilidades que han añadido complejidad a la elaboración de estrategias de adaptación.

### **10.3 Los casos dentro del marco de las perspectivas teóricas y empíricas**

Este trabajo ha centrado su interés en el estudio de los factores que influyen en la capacidad de los componentes sociales de los SESs para responder a cambios internos y perturbaciones externas. La perspectiva analítica adoptada en este estudio utiliza un análisis cualitativo de los marcos institucionales.

La novedad de la aproximación analítica que presentamos ha consistido en desarrollar un marco teórico y analítico para estudiar las dinámicas de los SES, poniendo especial atención a los procesos de respuesta que genera esta variabilidad contextual en los componentes sociales de los SES.

Con este objetivo hemos seleccionado una matriz de variables que incorpora las relaciones entre los principales factores con mayor influencia en los procesos de adaptación institucional de los SES y explora las posibles combinaciones entre ellos. Estas variables se han agrupado en una matriz, considerando las interacciones entre distintos componentes del SES. El primer subgrupo de variables seleccionadas hace referencia a la relación entre el grupo de usuarios, e incluye el grado de homogeneidad entre los intereses, valores y creencias de los usuarios, la información sobre el estado

del recurso y el nivel de dependencia de éstos sobre el recurso. El segundo grupo afecta a la relación entre el grupo de usuarios y las instituciones diseñadas por éstos para gobernar el uso de los recursos de propiedad común. Finalmente, el tercer grupo incluye variables que afectan a la relación del sistema con el contexto económico y político-institucional externo: el grado de autonomía del sistema y la asistencia externa. Las variables seleccionadas se recogen en la tabla 10.1.

**Tabla 10.1. Selección de variables para el análisis de la adaptabilidad en los componentes sociales de los SESs**

<p style="text-align: center;"><b>Variables en los procesos de adaptación en los SESs:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Relación entre el grupo de usuarios y el recurso</i>= f(homogeneidad de percepciones e intereses de los usuarios, información sobre el estado del recurso u el funcionamiento del SES, grado de dependencia del recurso)</p> <p style="text-align: center;"><i>Relación entre el grupo de usuarios y las instituciones</i>= f(espacios comunes de intercambio y participación, liderazgo)</p> <p style="text-align: center;"><i>Relación entre el sistema y el contexto externo</i>= f(grado de autonomía del sistema, asistencia externa)</p>
---

En concreto, nos hemos interesado por cómo actúan estas variables, si su impacto es aislado o bien podemos hablar de un efecto combinado, y en tal caso, por cuáles serían las combinaciones de variabilidad contextual que pueden contribuir a una mayor adaptabilidad de los componentes sociales de los SES.

Este marco analítico se ha testado a partir de su aplicación sistemática al estudio los cuatro estudios de caso citados en el apartado anterior: El regadío tradicional (o *huerta*) de Mula, l'*Horta* de Valencia, el acuífero de la Mancha Occidental (A23), y el acuífero del Delta del Baix Llobregat (ADLL). Sobre la base de la información empírica recogida durante el trabajo de campo, se ha realizado un análisis transversal de los cuatro casos para investigar el impacto de cada una de las variables y explorar el papel de diferentes combinaciones de factores en los procesos de respuesta observados en los cuatro casos.

Los resultados de este trabajo empírico nos han llevado a apuntar las siguientes **conclusiones**, respecto a las hipótesis (Hs) que nos planteábamos en el capítulo V:

**H.1.** *Los cambios de naturaleza inédita o aquellos cambios de una intensidad no experimentada anteriormente por el sistema pueden incrementar la vulnerabilidad del SES de modo que los ajustes marginales, producto de la propia resiliencia del sistema resulten insuficientes para mantener su estructura y funcionamiento.*

- 1. Las perturbaciones no conocidas por el sistema y de una intensidad elevada** aparecen como la combinación de factores que tiene **mayor potencial para aumentar la vulnerabilidad del sistema, y llegar a superar su propia resiliencia.**

La novedad de los cambios se demuestra insuficiente en los casos estudiados para explicar los procesos de adaptación en los SESs. En este sentido, las perturbaciones que destacan por su novedad pero no son de una intensidad especialmente significativa serían más fácilmente asumibles por el sistema y no llegarían a poner a prueba su resiliencia. En cambio, las perturbaciones de una intensidad no registrada anteriormente pueden llegar a desestabilizar el SES o aumentar su vulnerabilidad, incluso de forma irreversible. Diferentes autores que se han aproximado al estudio de los SESs a partir del análisis de su robustez (Dietz et al, 2003, Janssen et al, 2003) sugieren que los cambios moderados en los componentes de los SES y en las variables del contexto político, social y económico, no llegarían a poner en tela de juicio la capacidad del sistema para integrar variaciones en estas variables y mantener su funcionamiento.

Entre los diferentes aspectos relacionados con la intensidad de las perturbaciones que hemos estudiado, **la severidad, la persistencia y la velocidad de los cambios** aparecen como aquellos que tienen un efecto más acusado. El efecto de cambios de especial severidad, persistencia o velocidad pueden aumentar la vulnerabilidad del sistema dejándolo en una situación en la que se ha superado la capacidad de respuesta (resiliencia) del sistema y se hace necesario poner en marcha estrategias de adaptación para asegurar la supervivencia del SES. Como sugería Aoki (2007), serían los cambios abruptos los que podrían ejercer tal efecto transformador. Por otro lado, Ostrom (2005) también sugería que el aumento de la velocidad de los cambios y del número de variables del sistema afectadas por estos cambios, podía aumentar también la

probabilidad que los SESs encontraran dificultades para responder a éstos a través de los mecanismos adaptativos tradicionales. Otros autores (Lam, 2006; Janssen et al, 2007) han asociado los aspectos de severidad y la persistencia a agentes de cambio provenientes del contexto externo al SES, especialmente, debido a la creciente conexión de los SESs con fenómenos externos que suceden a escalas superiores. Esto es especialmente relevante en el caso de Valencia donde los procesos de cambio de uso del suelo en el área metropolitana reproducen una tendencia a nivel regional y nacional, y también en el caso del A23 donde las políticas agrícolas a nivel europeo han tenido un impacto sobre el aprovechamiento de los recursos subterráneos y el sistema de producción agrícola.

*H.2. La capacidad de respuesta de los SESs al cambio no está influenciada por un solo factor causal sino por distintos factores que derivan de los patrones de interacción entre los usuarios y el propio recurso natural, de la relación entre los usuarios y las instituciones que regulan el uso y la gestión del recurso, y de los intercambios entre el propio SES y el contexto político, económico y social en el que se encuentran inmersos.*

2. El efecto combinado de determinadas variables es el que, en determinados momentos, puede ejercer una mayor influencia sobre la dirección que tome la evolución del sistema. En los procesos de adaptación en los SESs, **la homogeneidad de las percepciones e intereses de los usuarios, la información sobre el recurso y el funcionamiento del sistema y el liderazgo aparece como la combinación de variables cuya acción conjunta ejerce una mayor influencia sobre la capacidad de adaptación de los SESs a cambios de especial intensidad.**

**2.1. La homogeneidad de intereses y preferencias dentro del grupo de usuarios facilita el consenso, refuerza el sentimiento de pertenencia a una comunidad e imprime una visión más a largo plazo en las estrategias de adaptación elaboradas por los principales actores.**

En esta misma línea, otros autores (Ostrom, 2005; Anderies et al., 2004) sugieren que si los intereses principales de los usuarios están ligados al mantenimiento del sistema, éstos se mostrarán más dispuestos a asumir los costes de experimentar con estructuras institucionales alternativas. Nuestros casos empíricos

también sugieren que, en aquellos SESs en los que los usuarios coinciden en el diagnóstico de los problemas y valoran altamente el recurso, la supervivencia a medio-largo plazo del SES es también un objetivo compartido que guía las decisiones sobre el funcionamiento del sistema.

**2.2. En los casos en que hemos identificado la presencia de liderazgo, las propuestas de los líderes han basado su efectividad, en gran medida, en su capacidad para gestionar y distribuir información plural, en un formato que fuera útil para aquellos que la requieren en su relación diaria con el recurso.**

Esta predicción coincide con las de otros autores que se centran en el análisis de la resiliencia de los SESs y que sugieren que la información que resulta útil para mejorar la respuesta de los SESs ante las perturbaciones externas es aquella que combina diferentes fuentes y tipos de conocimiento (Olsson et al, 2004) y que se intercambia a través de un flujo constante entre todos los implicados (Dietz et al, 2003). Los casos del ADLL y de la huerta de Mula presentan evidencias destacables que refuerzan estas posiciones. En el ADLL, la Comunidad de usuarios ha generado un flujo constante de información de una elevada calidad técnica que circula con fluidez a nivel interno y se intercambia con otros actores externos de forma permanente. Contrariamente, casos como l'*Horta* de Valencia, en los que la información disponible no se ha distribuido ampliamente entre los interesados ni se ha aplicado para mejorar el funcionamiento de las instituciones tradicionales, confirmarían la importancia del uso que se da a los datos disponibles. El análisis de los casos también ha puesto de relieve un aspecto que se subrayado desde algunas perspectivas teóricas y que destaca la importancia de una estrecha relación entre información y conocimiento. Otros autores también han señalado que, tanto o más importante que la pluralidad de la información, es que ésta sea traducida en conocimiento útil (Tàbara, 1999), que sea fácilmente asimilable por los usuarios directos del recurso y aplicable directamente a la gestión cotidiana del recurso. Es decir, no se requiere tanto que la información sea completa y inequívoca como que los usuarios (y demás actores vinculados al uso y la gestión de los recursos naturales) sean capaces de tomar medidas frente a los cambios partiendo de la aceptación y el reconocimiento que la información sobre las perturbaciones y sus efectos es, en la mayoría de los casos, parcial, presenta un grado elevado de

incertidumbre científica y social, e impone limitaciones al análisis de todas las variables que intervienen en los procesos de cambio (Innerarity, 2008). Nuestros resultados empíricos también han apuntado en esta dirección. En la huerta de Mula, por ejemplo, la información técnica disponible se ha aplicado de manera que permitiera optimizar su utilidad para los usuarios a través de un programa de asesoramiento directo y de actividades formativas para los agricultores de la huerta.

**2.3. El liderazgo, tanto si es individual (caso de la huerta de Mula) como colectivo (caso del ADLL), aparece como un elemento articulador de los procesos de respuesta de los SES.** Una de las condiciones que hemos identificado para que el liderazgo sea efectivo, es que éste no sea aislado. En este sentido, **la homogeneidad de preferencias e intereses, la información, y los espacios comunes de intercambio actuarían como condiciones necesarias para un liderazgo efectivo.** Cualquier iniciativa de liderazgo necesita establecer vínculos con otros actores, tanto a nivel vertical como horizontal. La creación de espacios comunes, formales o informales, contribuye a generar confianza entre los principales actores implicados y permite forjar acuerdos de cooperación sólidos y respetados que consigan el apoyo necesario para la puesta en marcha de las iniciativas locales.

**H.3.** *Las variables que influyen los procesos de respuesta de los SESs al cambio no actúan aisladamente sino que es más probable que lo hagan en combinación. El efecto combinado de dos o más variables puede ejercer una influencia positiva sobre la adaptabilidad del SES ante las perturbaciones naturales o los cambios en el contexto político, social y económico. En concreto proponemos las relaciones entre las siguientes variables:*

*H.3.1. Homogeneidad de percepciones e intereses- Dependencia del recurso.*

*H.3.2. Información-Espacios comunes de intercambio y participación.*

*H.3.3. Liderazgo- Autonomía.*

**3. Las tres principales variables (homogeneidad de percepciones e intereses, información y liderazgo) tienen también una incidencia destacable cuando**



**actúan en combinación con otras variables como la dependencia del recurso, los espacios comunes de intercambio y participación, y el grado de autonomía del SES.**

Hemos analizado **tres combinaciones** de variables:

**3.1.** La que asocia la *homogeneidad de intereses y preferencias con la dependencia del recurso*. Un cierto nivel de dependencia del recurso entre los usuarios contribuye a que los intereses y las preferencias de los usuarios contemplen un horizonte temporal más amplio, exista mayor homogeneidad en el diagnóstico de los principales problemas y más predisposición a lograr consensos y forjar acuerdos sobre las medidas a adoptar como respuesta a los cambios. En dos casos (Mula y ADLL), en los que la dependencia del recurso es alta, el grado de homogeneidad de percepciones e intereses frente a los cambios también es uno de los factores más destacables.

**3.2.** La que relaciona *información y espacios de intercambio*. Los SESs en los que los usuarios conceden un papel prioritario a la información sobre el recurso y el funcionamiento de las instituciones que regulan el uso del recurso, éstos encuentran mayores incentivos para crear espacios comunes que faciliten el intercambio de información, opiniones y propuestas. Así se ha producido en la huerta de Mula y el ADLL, que son los casos en los que la respuesta del sistema se ha basado en el uso de información de gran calidad técnica y en los que han existido estructuras de diálogo y participación que han funcionado de forma efectiva en las etapas de transición del sistema.

El caso del A23 pone de relieve el papel central que juega la información en la capacidad de adaptación de los SESs. En este caso, a pesar de los intentos de crear espacios de intercambio entre los principales actores, la falta de información sobre el estado del recurso ha obstaculizado en más de una ocasión la elaboración de estrategias de adaptación.

**3.3.** La que vincula *liderazgo y autonomía del sistema*. En los casos en los que hemos observado una respuesta activa de los sistemas sociales a las perturbaciones, la presencia de liderazgo dentro del grupo de usuarios (o entre

éstos y otros actores a niveles superiores) ha contribuido a conseguir mayores parcelas de autonomía para el SES.

Estudios previos, basados en el análisis de casos empíricos en contextos físicos y geográficos distintos han ofrecido algunos resultados que apuntan en una dirección similar, especialmente en lo que refiere a la variable de liderazgo. Shivakoti y Bastakoti (2006), por ejemplo, documentan que la intervención de la figura de los líderes locales en los sistemas de regadío de la cuenca hidrográfica de Kok (Tailandia) ha sido especialmente determinante para solucionar los conflictos entre los usuarios y garantizar el cumplimiento de las normas en relación al uso y la gestión de los recursos hídricos. En una latitud más próxima, Lebel et al. (2006) y Olsson et al. (2004) destacan también el papel clave de la figura de un líder local en Kristianstad (Suecia) en el proceso de creación de una autoridad pública que trabaja para la protección de los ecosistemas y la difusión del conocimiento local sobre los recursos. Uno de los principales elementos que destacan de este caso es la creación de puentes de diálogo e intercambio entre el líder local y diversos actores externos (comunidad académica, organizaciones ecologistas). No obstante, otros casos (*Horta* de Valencia) parecen indicar que el liderazgo no es indispensable para obtener mayor autonomía para el SES, y que ésta no es suficiente para garantizar una respuesta activa por parte de los componentes sociales del SES a los cambios.

## 10.4 Principales contribuciones

Este trabajo de investigación se edifica a partir sobre este bagaje teórico y empírico y contribuye al desarrollo de estas líneas de investigación en cuatro principales aspectos:

→ En primer lugar, *introduce, en el marco de la investigación académica sobre las instituciones de uso y gestión del agua en España, la literatura dedicada al análisis de la resiliencia y la adaptabilidad de los sistemas socio-ecológicos (SESS)* desarrolladas recientemente a nivel internacional por autores de muy diversas disciplinas. Estas corrientes teóricas innovadoras, abren una puerta a la investigación de las dinámicas institucionales de los SES en un país como España donde existe una tradición secular de instituciones dedicadas al aprovechamiento de los recursos hídricos.

→ En segundo lugar, *propone un marco teórico y analítico para sistematizar el análisis de los factores que afectan a la capacidad adaptativa de los SESs*. Este esfuerzo supone una ampliación de la perspectiva desde la que se abordaban las preguntas sobre porque algunos SESs tienen más éxito haciendo frente a perturbaciones diversas mientras que otros demuestran mayor incapacidad de respuesta. En este sentido ha contribuido a la identificación de aquellas variables que ejercen mayor influencia a la hora de determinar el comportamiento de los SESs ante perturbaciones diversas.

→ En tercer lugar, este trabajo *ofrece una nueva aproximación al estudio de la adaptabilidad institucional introduciendo el análisis combinado de variables y aplicándolo al estudio de casos reales*, introducido por Agrawal (2003) y complementando así las líneas de investigación existentes basadas en el estudio de series de variables de forma independiente. Los resultados obtenidos por este trabajo pueden ser útiles para mejorar la comprensión de las dinámicas de los procesos de respuesta institucional a factores de estrés o de crisis, por un lado, y las respuestas de los SESs locales y regionales a procesos globalizados con impactos multi-escala y dinámicas inciertas y altamente cambiantes, por el otro.

→ En último término, investiga las dinámicas adaptativas de los SES en tiempo real, partiendo de las vivencias transmitidas por los usuarios. En este sentido, *aporta la experiencia directa de los principales implicados en los procesos de adaptación*, unida además a un análisis longitudinal fruto del estudio de la evolución en el tiempo de los SES en las últimas décadas.

## **10.5 Implicaciones para la formación de políticas públicas**

El desarrollo teórico y el trabajo empírico que hemos presentado en esta investigación ha evidenciado que los procesos de adaptación institucional de los SES a los cambios están fuertemente influenciados, tanto por variables internas al funcionamiento del SES y del grupo de usuarios (homogeneidad de intereses y preferencias), como por variables propias del sistema de gobernanza en el que están inmersos los SESs (grado de autonomía o los espacios de intercambio y participación entre actores). Esta influencia

hace patente que las políticas públicas que se implementan a nivel nacional o supranacional, en el marco de la UE, tienen implicaciones directas en las herramientas que utilizan los usuarios para integrar los cambios y gestionar situaciones de estrés o de crisis del sistema.

El impacto de la intervención del Estado, o de niveles de gobierno superiores, en el funcionamiento de los SES a nivel local y regional ha sido objeto de interés académico desde perspectivas diversas. La literatura sobre procesos de diseño institucional en comunidades locales autoreguladas ha prestado especial atención las cuestiones relativas al debate sobre sus bondades e inconvenientes (Ostrom, 1991; 1992). Desde entonces, esta ha sido una cuestión que ha estado presente también en aproximaciones posteriores más centradas en la sostenibilidad de los SES en el tiempo y su capacidad para absorber cambios.

La conclusión de este trabajo en este sentido es que la intervención de niveles superiores de gobierno puede tener un efecto positivo sobre la capacidad de adaptación de los SESs cuando están presentes tres de las variables que hemos analizado: el liderazgo, los espacios comunes de intercambio, y la autonomía. La primera de las condiciones que parecen favorecer la capacidad de respuesta es la creación de una red de actores a distintos niveles que permita que las iniciativas políticas, regulativas o técnicas desde niveles superiores se integren a escala local-regional y actúen como un complemento del conocimiento local. La segunda es que la iniciativa de las estrategias de respuesta a los cambios sea local, y finalmente, que el grado de autonomía de las organizaciones de usuarios se mantenga o incluso se vea incrementada.

La intervención de niveles superiores también puede potenciar la capacidad de respuesta de los SESs locales, especialmente cuando se destina a la protección de los derechos de los usuarios locales, o se dedica al desarrollo de proyectos locales que de otra manera no podrían conseguir la financiación o la asistencia técnica necesaria para llevarse a cabo. Ostrom (1992) sugería que, incluso en aquellos casos de organizaciones de usuarios con un buen funcionamiento interno, la asistencia de autoridades externas (a través de la financiación de proyectos, la transferencia de tecnología, cobertura legal) puede favorecer los procesos reorganizativos que tengan lugar a escala local. Otros autores han coincidido en señalar las ventajas de la intervención de unidades superiores de gobierno. Baker (2004), por ejemplo, señala a partir de sus estudios sobre sistemas de regadío en el Himalaya que la intervención de unidades superiores de gobierno han mejorado la capacidad para gestionar situaciones de emergencia de los SES a niveles

inferiores. Otro caso estudiado es el de los sistemas de regadío monzónicos situados en la cuenca de Mae Nam Ping (Tailandia). Este SES ha visto aumentada su resistencia a los cambios gracias a la acción conjunta de instituciones locales y la administración estatal. De un modo similar, en el distrito del lago de Northern Highlands (Wisconsin, USA), los niveles superiores de gobierno han ejercido funciones de coordinación de una red de actores situados a niveles inferiores (asociaciones del lago, municipios, instituciones tribales) que han actuado conjuntamente para buscar soluciones a los problemas de eutrofización del lago (Carpenter, 2004).

Sin embargo, otros autores han advertido que la intervención de niveles superiores de gobierno puede aumentar la vulnerabilidad de los SESs en caso que esta intervención incida directamente sobre el funcionamiento y la organización del grupo de usuarios (Janssen et al, 2007). Lam (2001; 2006) ofrece algunas evidencias empíricas a partir de sus estudios sobre sistemas de regadío en Taiwan. En las cuencas hidrográficas estudiadas por Lam, la intervención del Estado parece haber contribuido a reducir los incentivos de los usuarios (regantes) en cuanto a su implicación en el mantenimiento y la gestión operativa del SES. En este mismo sentido, Janssen et al (2003) abogan por que el rol de las autoridades externas, y en particular el Estado, se limite a un papel asistencial, con carácter temporal, en casos de emergencia o de crisis puntuales de los sistemas a niveles inferiores.

Los argumentos que esgrimen ambos posicionamientos académicos son aplicables a las investigaciones sobre adaptabilidad en España. El análisis de los cuatro casos empíricos, a la luz del análisis de la variable que hemos denominado como asistencia externa, nos ha ofrecido evidencias en ambas direcciones. En el caso del A23, por ejemplo, la intervención de la administración estatal y a nivel de cuenca hidrográfica ha sido una fuente de conflicto permanente con las organizaciones de usuarios. Aunque las políticas públicas implementadas desde la administración (planes agroambientales) han aportado rentas adicionales a los agricultores de la zona también han tenido un cierto efecto desincentivador (Viladomiu y Rosell, 1998) sobre los usuarios en su implicación en la recuperación de los ecosistemas naturales. Los usuarios han percibido en este caso que la organización de cuenca ha pasado a asumir funciones de recogida de información y monitorización que consideraban como propias, reduciendo de esta manera sus parcelas de autonomía y autogestión. Paralelamente a las políticas públicas, las regulaciones aprobadas (creación de las Comunidades de Regantes, aprobación del Plan Especial de la cuenca del Guadiana, establecimiento de

los Planes de Extracción del acuífero) han sido percibidas también, por lo general, como una imposición por parte de los usuarios, y han sido una fuente permanente de conflicto.

En Valencia, los usuarios también han visto las funciones políticas y regulativas de la administración a nivel de cuenca hidrográfica como una intromisión en el funcionamiento tradicional de sus instituciones seculares. No obstante, en este caso, los usuarios han conseguido, o bien eludir su cumplimiento o bien trasladar la cuestión a la arena judicial, iniciando contenciosos legales para defender sus intereses.

En el caso de la huerta de Mula, el efecto de la asistencia de niveles superiores de gobierno ha tenido un efecto muy distinto. Los recursos económicos y técnicos aportados por la Unión Europea y el gobierno estatal y autonómico, así como la actuación conjunta a nivel local y regional de administración, centros de investigación y usuarios, han sido claves para la transformación del regadío tradicional y la mejora de la calidad de vida de los regantes.

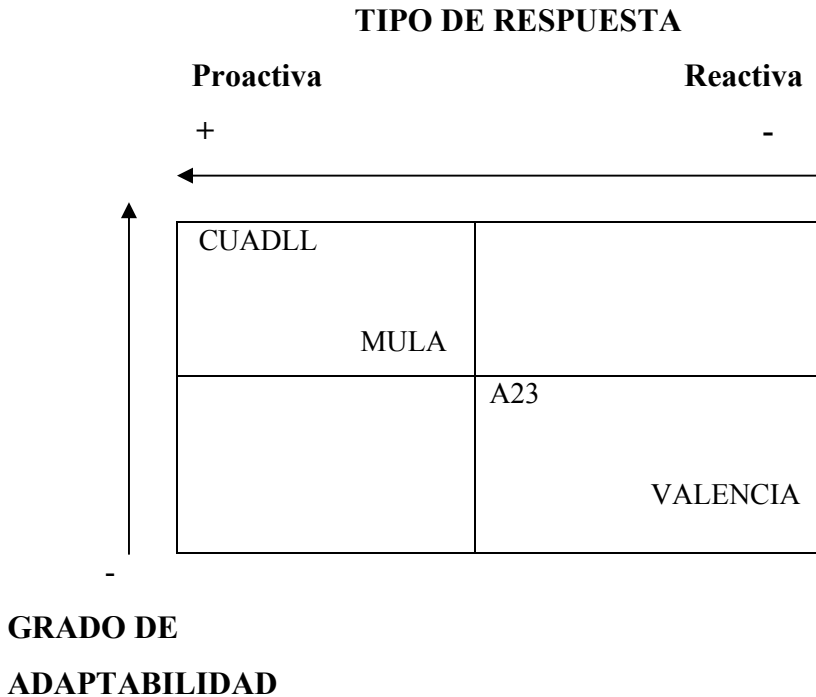
## **10.6 Tipologías en la respuesta adaptativa al cambio de los sistemas socio-ecológicos. Consideraciones finales**

### **a) Hacia una definición de tipologías adaptativas en los sistemas socio-ecológicos**

Este trabajo de investigación ha ofrecido una visión de la variabilidad del contexto político, económico y social en el que emergen y se desarrollan los procesos de adaptación de los SES basados en el aprovechamiento de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Hemos prestado atención a los principales desarrollos del régimen hídrico a nivel nacional y hemos ofrecido una mirada cercana a los principales acontecimientos que han marcado la evolución de la interacción entre los sistemas naturales y humanos en cuatro casos empíricos. En este apartado exploramos dos tipos de relaciones. En primer lugar, la que se establece entre el tipo de respuesta que han dado los SES a los cambios y el grado de adaptabilidad que han mostrado. Segundo, la que se establece entre el grado de adaptación y sus efectos sobre la supervivencia del SES.

### Tipo de respuestas y grado de adaptabilidad

La evolución de los SESs no ha sido la misma en los cuatro casos, como tampoco lo ha sido la respuesta que se ha dado, en cada contexto, a las perturbaciones que afectaban al sistema.



Entre los cuatro sistemas sociales estudiados, podemos distinguir dos casos en los que los componentes sociales de los SES han dado una **respuesta activa** a los cambios. Se trata de dos casos (**Mula y CUADLL**), en los que el sistema presentaba un grado considerable de resiliencia fruto del propio diseño del SES y de procesos adaptativos a cambios pasados. En ambos casos, frente a las perturbaciones que han intensificado la presión tanto sobre los sistemas naturales como humanos, ambos SESs han respondido planificando una serie de mecanismos y estrategias de adaptación que han introducido cambios importantes en la estructura del sistema pero que han conseguido mantener su funcionamiento y garantizar su supervivencia a medio plazo.

El caso del acuífero del Delta del Llobregat es el que ha presentado un mayor grado de adaptabilidad. La Comunidad de Usuarios (CUADLL), con la colaboración de actores externos, ha desarrollado e implementado iniciativas para responder a las principales amenazas que afectaban al sistema acuífero como la mejora de su capacidad técnica de monitorización del acuífero o seguimiento de los planes de infraestructuras con afectación a la zona del acuífero. La característica principal de la respuesta de este

SES ha sido su carácter proactivo. La mayoría de las respuestas de este a SES a las perturbaciones han sido una iniciativa del grupo de usuarios que, además, han desarrollado capacidad de anticipación a los cambios para incrementar la resiliencia futura del sistema. La creación de fuertes alianzas con actores externos o la creación de un departamento técnico dentro del organigrama de la Comunidad de Usuarios son uno de los principales indicadores.

El caso de la huerta de Mula es también un ejemplo de respuesta proactiva a los cambios. La Comunidad de Regantes, como en el caso anterior, también ha desarrollado capacidad técnica para mejorar su conocimiento de las dinámicas del recurso y poder responder con mayor celeridad a los cambios que se producían en el sistema recurso. La principal diferencia, en este caso, es que, aunque la mayoría de iniciativas de respuestas han sido internas (del grupo de usuarios), el desarrollo de estrategias adaptativas ha sido más dependiente de la asistencia y los recursos de actores externos al SESs.

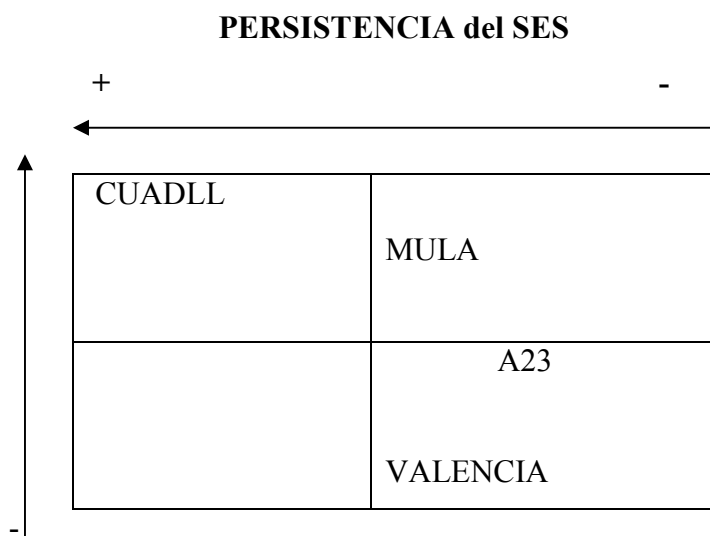
Los dos casos restantes, **Acuífero de la Mancha Occidental (A23)** y **horta de Valencia** han tenido **respuestas más pasivas y de tipo reactivo**, es decir, destinadas a paliar los efectos de las perturbaciones *a posteriori*, cuando éstos ya habían puesto al sistema en una situación de mayor vulnerabilidad. En el primer caso, el A23, las principales respuestas a los cambios han sido una iniciativa externa de actores a niveles superiores (administración autonómica, estatal) en forma de una serie de políticas agroambientales cuyo ámbito de actuación no se ha acabado de ajustar ni a la escala de los problemas ecológicos, ni a la naturaleza de los problemas socio-económicos. La descoordinación y la falta de entendimiento entre grupos de usuarios y el resto de actores implicados ha sido uno de los factores que ha contribuido a impedir el desarrollo de estrategias de adaptación alternativas. El resultado ha sido una situación de colapso del recurso (sobreexplotación del acuífero) y la creación de un problema en la gobernabilidad del SESs cuyas raíces se han hecho cada vez más profundas.

El caso de Valencia es el un SES cuyo diseño ha demostrado ser robusto a lo largo de varios siglos. Sus propiedades estructurales se han mantenido intactas, reproduciendo su funcionamiento en el tiempo. Este SES, no obstante, ha mostrado una escasa resiliencia, manifestada en una resistencia explícita por parte del grupo de usuarios a introducir cualquier tipo de cambio para adaptar el sistema a las severas presiones externas de las últimas décadas. Las diferencias entre la rigidez interna y los ritmos y dinámicas del contexto socio-económico parecen haber crecido hasta el punto de dibujar una tendencia irreconciliable.



### Grado de Adaptabilidad y Persistencia

En los últimos años, las presiones de cambio externas e internas sobre los SES han dibujado tendencias muy distintas en la evolución de los casos estudiados. Sus probabilidades de persistir a medio plazo parecen ser mayores en aquellos casos que han presentado una mayor capacidad de respuesta (ADLL y Mula), y se ven más amenazadas en los casos del Acuífero de la Mancha Occidental y de l'*Horta* de Valencia.



### GRADO DE ADAPTABILIDAD

En **Valencia**, a nivel de funcionamiento interno, las resistencias de los regantes a introducir cambios en el marco institucional han mantenido el funcionamiento del sistema en un nivel de eficiencia bajo y han contribuido a generar una cierta opacidad sobre la situación real del SES (situación de las acequias y datos sobre aprovechamiento del recurso). A nivel externo, los cambios externos han superado cualquier margen de actuación nivel del SES. Los procesos de cambio en el mercado del suelo han tenido un impacto sin precedentes sobre los espacios agroambientales que configuran l'*Horta*. La propiedad de una parcela de tierra en l'*Horta* se ha convertido, desde finales de los ochenta, en un valor seguro frente a la creciente demanda de suelo urbanizable y su cotización al alza en el mercado inmobiliario. Este fenómeno de expansión urbana, unido a la pérdida de consideración social de la actividad agrícola y del trabajo en el

campo, hace que no existan incentivos a la modernización de regadíos para aumentar su competitividad en mercados cada vez más globales e interconectados. Además, el patrimonio hidráulico crece de instrumentos legales específicos que procuren por su conservación. El ritmo acelerado de pérdida de hectáreas en los últimos años dibuja una tendencia hacia una posible desaparición de las instituciones tradicionales (acequias) y, por tanto, en una pérdida de diversidad institucional. En los espacios d'*Horta* que sobreviven, la agricultura ecológica se está desarrollando como una alternativa viable en algunas zonas. No obstante, a corto y medio plazo está por ver si esta actividad productiva podrá extenderse y consolidarse para garantizar la conservación de los espacios que todavía son productivos, o bien si estos reductos acabarían convirtiéndose en 'espacios-museo', pequeñas muestras vivientes de una realidad que durante largo tiempo vertebró la continuidad territorial entre el campo y la ciudad.

El **regadío tradicional (*huerta*) de Mula**, transformado hace unos quince años a un sistema eficiente y modernizado, mantiene su organización de usuarios después de algunas reformas en su marco institucional. El buen funcionamiento de la Comunidad de Regantes, unido a la incorporación de agricultores jóvenes, dedicados a la agricultura a tiempo parcial, y de nuevos miembros (mayoritariamente, extranjeros que han comprado una parcela de tierra dentro del perímetro de la huerta) hacen posible que la comunidad de regantes y la huerta se mantenga como SES autoregulado y eficiente en el uso de los recursos hídricos. No obstante, la disponibilidad de recursos plantea serios interrogantes a la supervivencia de este SES. Por un lado, la sequía sigue sometiendo al SES a una presión intensa (de frecuencia casi anual) pese a los esfuerzos de los usuarios por diversificar la fuentes de recursos y a las inversiones realizadas en tecnologías de eficiencia y ahorro del agua. Las previsiones de las consecuencias del cambio climático, que se prevén especialmente severas para las cuencas del sur y sur este peninsular como la del Segura, así como el debate político actual sobre el futuro de los trasvases entre cuencas que han contribuido a asegurar las campañas de riego de muchos regadíos murcianos (Trasvase Tajo-Segura), hacen inevitable el planteamiento sobre cuál es el futuro que aguarda a los regadíos en estas cuencas.

En la cuenca alta del Guadiana, donde se localiza el **acuífero de la Mancha Occidental (A23)**, la expansión del regadío de las últimas décadas ha sido posible gracias a la implementación de políticas agrícolas altamente subvencionadas con fondos europeos. No obstante, las reformas de la Política Agraria Común han anunciado recortes importantes en las ayudas al sector que afectarán especialmente a países como

España que, durante los años 90 y hasta principios del presente siglo, habían sido uno de los principales beneficiarios de los fondos europeos. La ampliación de la UE y los nuevos objetivos de la política comunitaria comportarán transformaciones que obligarán a los regadíos españoles a redefinir sus estructuras de producción y buscar nuevas fórmulas para aunar competitividad y rentabilidad económica. Esto será, sin duda, todo un reto para regadíos como los manchegos, teniendo en cuenta que su elevada dependencia de ayudas externas los ha hecho poco flexibles a cambios en los mercados agrícolas y ha desincentivado el desarrollo de alternativas para orientar el sector hacia una reconversión progresiva.

Por otro lado, la supervivencia de este SES ha intentado sostenerse sobre unos cimientos muy poco estables. La falta de información fiable sobre el aprovechamiento real de los recursos subterráneos ha comprometido la eficacia de las diversas iniciativas políticas y regulativas que se han sucedido en la cuenca. A nivel político, en 2006 se aprobó finalmente el documento del Plan Especial para el Alto Guadiana (PEAG). No obstante, se trata todavía de un documento de planificación pendiente de desarrollo. Es todavía una incógnita si las medidas incluidas en el PEAG conseguirán el consenso social y la financiación necesaria para implementarse, si resultarán efectivas para completar el proceso de regularización de derechos, y si conseguirán hacer reversible la situación de sobreexplotación del acuífero y la degradación de los ecosistemas asociados.

El **acuífero del Delta del Llobregat**, aunque es el SES que ha demostrado mayor capacidad adaptativa, también se enfrenta a retos muy importantes como la construcción de grandes infraestructuras en el área del Delta del Llobregat, los problemas de salinización o la disminución de la recarga natural del acuífero. No obstante, la sólida estructura institucional que caracteriza a su comunidad de usuarios, su transparencia organizativa y de funcionamiento, y su capacidad técnica y de autogestión la han convertido en un actor clave que asume mayores funciones a nivel de cuenca con el respaldo de la administración hidráulica. Teniendo en cuenta esta capacidad de influencia y su localización estratégica, la comunidad de usuarios puede consolidarse como una entidad multifuncional de gestión metropolitana tanto de recursos propios como alternativos (aguas procedentes de la depuradora y la planta desalinizadora en construcción) adscrita a la administración hidráulica pero con un amplio margen de maniobra a nivel técnico y de gestión.

**Tabla 10.2. Visión general de los procesos adaptativos en los SES estudiados.**

	<b>CUADLL</b>	<b>MULA</b>	<b>A23</b>	<b>VALENCIA</b>
<b>TIPO DE RESPUESTA</b>	Proactiva (iniciativa interna)  Capacidad de anticipación  Grado elevado de Autonomía y recursos	Proactiva (iniciativa interna)  Capacidad de anticipación  Asistencia externa	Reactiva (iniciativa Externa)	No respuesta
<b>GRADO DE ADAPTABILIDAD</b>	ALTO	MEDIO-ALTO	MEDIO-BAJO	BAJO
<b>PERSISTENCIA del SES</b>	Garantizada a medio plazo	Garantizada a medio plazo	Garantizada a corto plazo	Dudosa
<b>SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO</b>	Amenazada	Amenazada	Seramente Amenazada	No amenazada

*Fuente: elaboración propia*

El tiempo y el rumbo que tomen los acontecimientos marcarán la siguiente fase en la evolución de los SESs. Todos los SES que hemos estudiado han conseguido sobrevivir hasta la actualidad a pesar de las presiones de cambio que han recibido desde frentes muy diversos. Su futuro, y el de muchos otros en distintas partes del mundo, siguen siendo inciertos. Y su vulnerabilidad, creciente. Algunos quizá serán fagocitados por procesos globalizadores, otros resistirán, bien como reductos del pasado, bien como nuevas fórmulas organizativas de gestión supralocal.

Ante un escenario de complejidad y cambio como el actual, para aumentar sus probabilidad de persistir, los grupos de usuarios sistemas socio-ecológicos deberán, cada vez más, tomar decisiones respecto al SES bajo condiciones de incertidumbre, ser capaces de manejar información no necesariamente exacta ( basada en cálculos y aproximaciones), conseguir gestionar conflictos pese a la persistencia de posiciones divergentes o incluso enfrentadas y saber desarrollar capacidad de reflexión y anticipación a las consecuencias de cambios tanto internos como externos.

La cuestión de si, como sistemas sociales, sabremos gobernar, y goberarnos mejor, en nuestra interacción con los sistemas naturales es uno de los principales retos de las sociedades contemporáneas. Por ello, esta tesis ha querido resaltar la importancia que los sistemas sociales sepan encontrar la combinación de aquellos factores que

resulten más efectivos a la hora de ampliar el abanico de estrategias de adaptación y anticipación a un entorno en constante cambio.

## **10.7 Propuestas para una agenda de investigación futura**

En su esfuerzo por contribuir a mejorar la comprensión de algunos de los principales aspectos relacionados con los procesos de adaptación institucional, esta investigación también quiere plantear una serie de preguntas y propuestas para líneas de investigación futuras en tres direcciones principales.

En primer término, nos planteamos una continuidad de las líneas de investigación desarrolladas en esta tesis ampliando, por ejemplo, el banco de casos empíricos, añadiendo otras experiencias reales en las que las variables más relevantes hayan sido otras a las ya evaluadas en este trabajo. Podrían explorarse bien, aquellas que hemos identificado con menor incidencia en nuestros casos, bien variables muy distintas a las estudiadas (por ejemplo, de carácter antropológico, como los factores comunitarios, o identitarios). Otra opción, en esta misma dirección, pasaría por testar otras combinaciones posibles de variables como las que se han apuntado en el capítulo octavo y que se han excluido del ámbito de estudio de esta tesis.

Una segunda línea de investigación se basaría en recuperar y desarrollar otras perspectivas teóricas y empíricas que se han descartado a efectos de este trabajo. Por un lado, podrían incorporarse al análisis metodologías de tipo cuantitativo. Por el otro, podrían ampliarse la escala espacial y temporal del análisis de los casos empíricos para profundizar en la investigación de las causas profundas que subyacen en las tendencias más manifiestas que sigue la evolución de los SESs, pero también de aquellas más imperceptibles que hayan podido escapar al alcance de este trabajo. Finalmente, sería especialmente interesante poder realizar una comparación de los resultados obtenidos del análisis de los cuatro casos presentados con otros estudios empíricos de SESs similares a partir de una base de datos sobre sistemas de regadío en distintas partes del mundo como la que están elaborando conjuntamente el *Workshop in Political Theory and Policy Analysis* de la Universidad de Indiana (EEUU) y el *Center for the Study of Institutional Diversity*, en la Universidad Estatal de Arizona (EEUU).

Finalmente, la tercera de estas líneas de investigación adicionales incluiría algunas propuestas de investigación teórica en el campo de la adaptabilidad de los SESs que derivan directamente del desarrollo teórico que hemos realizado en este trabajo. Cuestiones como el debate sobre la importancia del mantenimiento de la diversidad

institucional y el desarrollo de metodologías para evaluar su impacto potencial en la sostenibilidad y capacidad adaptativa de los SES podrían ser objeto de atención teórica y empírica. ¿Cómo, y en qué medida, contribuye la diversidad institucional a la capacidad de los SESs de responder a los cambios? ¿Qué condiciones favorecen el mantenimiento de dicha diversidad?

## BIBLIOGRAFIA

Abel, N., D., H.M. Cumming y J.M. Anderies (2006). "Collapse and reorganization in social-ecological systems: questions, some ideas, and policy implications". *Ecology and Society* 11(1):17.

Acheson, J.M. (2003). *Capturing the Commons: Devising institutions to manage the Maine lobster industry*. Hanover, NH: University Press of New England.

Acheson, J.M. (2006). "Institutional Failure in Resource Management". *Annual Review of Anthropology* 35: 117-134.

Adger, W.N. (2000), "Social-Ecological Resilience: are they related?". *Progress in Human Geography* 24(3): 347-364.

Adger, W.N. (2003). "Social Aspects of Adaptive Capacity", en Smith, J.B., Klein, R. J. T. y Hug, S. (eds.). *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. UK, Imperial College Press.

Adger, W.N. (2003) Governing natural resources: Institutional adaptation and resilience. In Berkhout, F., Leach, M. y Scoones, I. (eds) *Negotiating Environmental Change: New Perspectives from Social Science*. Edward Elgar: Cheltenham.

Adger, W. N. (2006). "Social and ecological resilience", en Atkinson, G., Dietz, S. and Neumayer, E. (eds.) *Handbook of Sustainable Development*. Elgar: Cheltenham.

Aguilera Klink ,F. (ed.) (1995). *Economía de los recursos naturales: un enfoque institucional*. Fundación Agentaria.

Aguilera Klink, F. y P. Arrojo (2004). *El agua en España. Propuestas de futuro*. Ediciones del Oriente y del Mediterráneo.

Agrawal, A. (2003). "Common Resources and Institutional Sustainability", en National Research Council. *The Drama of the Commons*. Committee on the Human Dimensions of Global Change. E. Ostrom, T. Dietz, N. Dolsak, P.C. Stern, S. Stovich y E.U.Weber, eds. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

Alchian, A.A. (1950). "Uncertainty, Evolution, and Economic Theory". *Journal of Political Economy* 58(3):211-21

Alston, L.J.; Eggertsson, T. and D.C. North (1996). *Empirical Studies in Institutional Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Allison, H.E. y R.J. Hobbs (2004). 'Resilience, Adaptive capacity and the 'Lock-in-Trip' of the Western Australian Agricultural Region'. *Ecology and Society* 9(1):3

Anderies, J.M.; M.A. Janssen y E. Ostrom (2004). "A framework to analyse the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective". *Ecology and Society* 9(1):18

Anderies, J. M., P. Ryan, y B. Walker (2006). "Loss of resilience, crisis, and institutional change: Lessons from an intensive agricultural system in southeastern Australia". *Ecosystems* 9(6): 865-878.

Anderies, J. M., A.A. Rodriguez, M. A. Janssen y O. Cifdaloz (2007). "Panaceas, uncertainty and the robust control framework in sustainability science". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 14(39).

Aoki, M. (2007). "Endogenizing institutions and institutional changes". *Journal of Institutional Economics* 3(1): 1-31

Araral, E.K. (2006). "Decentralization Puzzles: A Political Economy Analysis of Irrigation Reform in the Philippines". School of Public and Environmental Affairs. Department of Political Science. Bloomington, Indiana University. PhD Dissertation.

Arrojo, P. (2003). *El Plan Hidrológico Nacional. Una cita frustrada con la historia*. Integral. RBA.

Arrojo, P. y Naredo, J.M. (1997). *La gestión del agua en España y California*. Bilbao: Bakeaz

Arrojo, P. (Coord). (2001). *El Plan Hidrológico Nacional a debate*. Bilbao: Bakeaz y Fundación Nueva Cultura del Agua.

Arrojo P. y J.J. Gracia Santos. (2000). 'Los trasvases a debate'. *Colección Nueva Cultura del Agua*. Bilbao: Bakeaz y Fundación Nueva Cultura del Agua.

Axelrod, R. (1984). *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books.

Baker, M. (2003). *Communities, Networks, and the State: Continuity and Change among the khul Irrigation Systems of the Western Himalaya*. Seattle: University of Washington Press.

Bates, R.H.; A. Greif; M. Levi; J-L. Rosenthal y B.R. Weingast (1998). *Analytical Narratives*. Princeton University Press.

Berkes, F. y C. Folke (eds.) (1998). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Berkes, F.; J. Colding y C. Folke (eds.) (2003). *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Binger, B.R. y E. Hoffman (1989). "Institutional Persistence and Change: The Question of Efficiency". *Journal of Institutional and Theoretical Economics*. 145:67-84



Biot, C. (1998). *La Agricultura Ecológica, alternativa para la preservación de la Huerta de Valencia*. Serie Estudis. Valencia: Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació.

Boira, J. V. (2004). "El decurs i el discurs de l'extinció de l'Horta. Camp i ciutat a València" (1865-1966). *Afers*, 47. Valencia.

Borrull y Vilanova, F. J. (1831). *Tratado de la distribución de las aguas del río Turia y del Tribunal de los Acequeros de la Huerta de Valencia*. Valencia.

Boyd, R. y Richerson, P.J. (1985). *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago: The University of Chicago Press

Brecher, M. y P. James (1986). *Crisis and Change in World Politics*. Westview Press, Boulder.

Brecher, M. (1993). *Crisis in World Politics. Theory and Reality*. Pergamon Press, Exeter.

Bressers, H. y L. O'Toole (1995), Networks and water policy, Conclusions and implications for research, en H. Bressers, L. O'Toole y J. Richardson, *Networks for water policy: A comparative perspective*, London: Frank Cass.

Bressers, H.. (2001), *Implementation of instruments for sustainable development*, paper international SUSGOV working group meeting, November 8-11, Ronda, Spain.

Bressers, H. (2004). "Implementing Sustainable Development: How to know what works, where, when and how", en W. M. Lafferty (Editor), *Governance for Sustainable Development: The Challenge of Adapting Form to Function*. Edward Elgar.

Bressers, H y S. Kuks (eds.) (2004). *Integrated Governance and Water Basin Management. conditions for Regime Change and Sustainability*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers

Brooks, N., Adger, W. N. y Kelly, P. M. (2005). "The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation", *Global Environmental Change* 15(2), 151-163.

Brunk, G.G. (2002). "Why do Societies Collapse? Theory based on Self Organized Critically", *Journal of Theoretical Politics* 14(2): 195-230.

Cabrejas, Marc i Ernest Garcia (1997). *Valencia: l'Albufera i l'Horta. Medi Ambient i conflicte*. Servei de Publicacions de la Universitat de Valencia.

Carpenter, S. B. Walker (2001). "From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?", *Ecosystems* 4: 765-781

Cavanilles, A. J. (1975). *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*. Valencia: Albatros Ediciones.

CEDEX (2001). Water Demand management in the Upper Guadiana Basin. Mimeograph

CHG (2000). Memoria del Plan Especial del Alto Guadiana.

CHG (1996). Informe sobre el proceso de inscripción de Derechos de Aguas Privadas para uso de Riego a que se refieren las disposiciones Transitorias Tercera y Cuarta de la Ley de 2 de Agosto de 1985. CHG, Ciudad Real.

Consell Valencià de Cultura (2000). “Dictamen del Consell Valencià de Cultura sobre la conservació de l’Horta de València”. Ponència específica Consell Valencià de Cultura. Valencia.

Consell Valencià de Cultura (2004). “Informe sobre la declaració de BIC dels assuts de les sèquies del Tribunal de les Aigües de Valencia i de la Reial Sèquia de Moncada, situats a Valencia, Paterna, Quart de Poblet i Manises”. Consell Valencià de Cultura. Comissió del Llegat Històric i Artístic. Valencia.

Consell Valencià de Cultura (2005). “Informe sobre la declaració de Bé d’Interès Cultural Immaterial a favor del Tribunal de les Aigües de Valencia”. Consell Valencià de Cultura. Comissió de Llegat Històric i Artístic. Valencia.

Conselleria de Agricultura. Programa alimentario de la Comunidad Valenciana 1994-2000. Generalitat Valenciana

Conselleria de Agricultura y Medio Ambiente (1996). Informe del Sector Agrario Valenciano 1995.

Costejà, M. (2004). “Institutional Dynamics. Firsts steps toward Developing a Logic Sequence for Studying Institutional Change”. Paper presentado en la Xª Conferencia Bienal de la *International Association for the Study of Common Property (IASCP)*. “*The Commons in an Age of Global Transition: Challenges, Risks and Opportunities*”. Oaxaca, México, 9-13 Agosto, 2004.

Costejà, M., N. Font, A. Rigol y J. Subirats (2004). “The Evolution of the Water Regime in Spain” en *The Evolution of National Water Regimes in Europe*, I. Kissling-Näf and S. Kuks, eds. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Costejà, M. y N. Font (2006), “La Participació Ciutadana en la Directiva Marc de l’Aigua”, en Mas-Pla, J. coord., *La Directiva Marc de l’Aigua a Catalunya: Conceptes, reptes, i expectatives en la gestió dels recursos hídrics*. Generalitat de Catalunya. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible.

Cruces de Abia, J.; J.M.Hernández; G. López Sanz y J.Rossell (1998). *De la noria a la bomba. Conflictos sociales y ambientales en la cuenca alta del río Guadiana*. Bilbao: Bakeaz.

Cumming, G. S., Barnes, G., Perz, S., Schmink, M., Sieving, K., Southworth, J., Binford, M., Holt, R. D., Stickler, C., y Van Holt, T. (2005). "An exploratory framework for the empirical measurement of resilience". *Ecosystems* 8:975-987

Cumming, G.S., D.H.M. Cumming y C.L. Redman (2006). "Scale mismatches in social-ecological systems: causes, consequences, and solutions". *Ecology and Society* 11(1): 14

Del Amor, F., J. Gómez y M<sup>a</sup> I. Sánchez Toribio (2000), *Modernización de los Regadíos Tradicionales de Mula*, Murcia: Cajamurcia.

Denzau, A.T. y D.C. North (2000). "Shared Mental Models: Ideologies and Institutions", en *Elements of Reason: Cognition, Choice and the Bounds of Rationality*, A.Lupia et al (eds.). Cambridge: Cambridge University Press.

Dietz, T.; E. Ostrom y P.C. Stern (2003). "The Struggle to govern the Commons". *Science* 302:1902-12

Dolç, C. 'La Huerta de Alboraiá'. Artículo publicado en El País el 6 de Octubre de 2006

Eggertsson, T. (1996). "A Note on Economics of Institutions", en *Empirical Studies in Institutional Change*. Alston, L.J. et al. (eds). Cambridge: Cambridge University Press.

Estevan, A. y Naredo, J.M. (2004). *Ideas y propuestas para una nueva política del agua en España*. Bilbao: Bakeaz.

Ferri, Marc (2001). "Terratinents, camperols i soldats: Conflicte Social al Camp de Montverd". Treball de recerca. Publicacions de la Universitat de Valencia.

Feeny, D.H. (1988). "The Demand for and Supply of Institutional Arrangements", en *Rethinking Institutional Analysis and Development: Issues, Alternatives and Choices*, eds. V. Ostrom, D. Feeny, y H. Picht. San Francisco: Institute for Contemporary Studies Press.

Folke, C., Pritchard, L., Berkes, F., Colding, J. y Svedin, U. 1998. "The problem of fit between ecosystems and institutions", IHDP Working Papers N°2. International Human Dimensions Program on Global Environmental Change, Washington, DC.

Folke, C.; S. Carpenter; T. Elmqvist; L. Gunderson; C.S. Holling y B. Walker (2002). "Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations". *Ambio* 31:437-440.

Folke, C., T. Hahn, P.Olsson y J. Norberg. (2005). "Adaptive Governance of Social-Ecological Systems", *Annual Review Environmental Resources* 30(8): 1-33

Fundación Marcelino Botín. (2001). "Los Humedales de la Reserva de la Biosfera La Mancha Húmeda". *Papeles del Proyecto Aguas Subterráneas. Serie A. N° 3*.

Funtowicz, S.y M. O'Connor (eds.) (1999) "Science for Sustainable Development". Special Issue of *International Journal of Sustainable Development* 2:3

Galaz, V. (2005), "Social-Ecological Resilience and Social Conflict: Institutions and Strategic Adaptation in Swedish Water Management", *Ambio* 34(7): 567-72.

Garcia, V. (2005). "El creixement urbanístic a l'Horta". *Revista SAÓ*, n. 296. Juny. pp 25-27.

García Rodríguez, M. y J. Almagro Costa (2004). "Las Tablas de Daimiel y los Ojos del Guadiana: Geología y evolución piezométrica". *Tecnología y Desarrollo. Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente*. Vol II. Universidad Alfonso X El Sabio.

Generalitat Valenciana. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transport. (1999) *El planejament urbanístic a la Comunitat Valenciana*. N. 6. Serie Cartografia temàtica. Valencia.

Gleick, P. H. (2007). *The World's Water: the Biennial Report on Freshwater Resources*. Oakland, CA, Pacific Institute.

Goodin, R. E. (1996). 'Institutions and their design', en Goodin, R. E.(ed.). *The Theory of Institutional Design*. Cambridge: Cambridge University Press.

Goodin, R.E. y Klingeman, H-D. (eds.) (1998). *A New Handbook of Political Science*. New York: Oxford University Press.

Greif, A. (2003). *Institutions. Theory and History*. Cambridge: Cambridge University Press.

Greif, A. y Laitin, D.D. (2004). "A Theory of endogenous Institutional Change". *American Political Science Review* 98:633-652

Greif, A. (2006). *Institutions and the Path to the Modern Economy. Lessons from the Medieval Trade*. Cambridge: Cambridge University Press.

Guinot, E. y S. Selma (2005). *Les Séquies de l'Horta Nord de Valencia: Mestalla, Rascanya i Tormos*. Col·lecció Camins d'Aigua. El patrimoni Hidràulic Valencià, 6. Valencia: Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació.

Guinot, E. (2005). "L'Horta de València, la fi d'un patrimoni històric". *L'Espill*. Revista fundada per Joan Fuster. Segona Època. N.20.

Gunderson, L. y C.S. Holling (eds.) (2004). *Panarchy: Understanding transformations in Human and Natural systems*. Washington DC: Island Press.

Gunderson, L. y L. Pritchard (2002). *Resilience and the Behavior of Large Scale Systems*. Washington DC: Island Press

Guth, W. y H. Kliemt (1998). "The Indirect Evolutionary Approach: Bridging the Gap Between Rationality and Adaptation". *Journal of Economic Psychology* 18:15-43

Hall, P. y R. Taylor. (1996). 'Political Science and the Three New Institutionalisms'. *Political Studies*, Vol.44, nº5: 936-957

Hanna, S.C.; C. Folke y K.G. Mäller (eds.) (1996). *Rights to Nature: Ecological, Economic, Cultural and Political Principles of Institutions for the Environment*. Washington, DC: Island Press.

Héllin, R. (1980), *Les huertas de Murcia*, Aix-en-Provence: EDISUD/Mondes méditerranéens.

Héritier, A. (2003). *New Modes of Governance in Europe: Increasing political efficiency and policy effectiveness?*, T. Börtzel y R. Cichowski (eds.), *The State of the European Union*, 6. New York: Oxford University Press.

Hernández Mora, N. y R. Llamas (2001). *La Economía del Agua subterránea y su gestión colectiva*. Madrid: Fundación Marcelino Botín.

Hernández-Mora, N. y E. López Gunn (2003). "La gestión colectiva de las aguas subterráneas en La Mancha", en *Conflictos entre el desarrollo de las aguas subterráneas y la conservación de los humedales: la cuenca alta del Guadiana*, C. Coleto, L. Martínez Cortina y M.R. Llamas (eds). Madrid:Fundación Marcelino Botín y Mundi-Prensa.

Hernández-Mora, N. y R. Llamas (eds.) (2001) *La economía del agua subterránea y su gestión colectiva*. Madrid: Fundación Marcelino Botín.

Hirst, P. (2000). "Democracy and Governance", en *Debating Governance. Authority, Steering and Democracy*, J. Pierre (ed.). New York: Oxford University Press.

Holling, C.S. (1973). "Resilience and stability of ecological systems". *Annual Review in Ecology and Systematics* 4.1-23.

Holling, B. (1994). "An Ecologist View of the Malthusian Conflict", en *Populations, Economic Development and the Environment*, K. Lindahl Kiessling y H. Landerg. New York: Oxford University Press.

Holling, C.S.; F. Berkes y C. Folke (1997). 'Science, Sustainability and Resource Management' en Berkes, F. y C. Folke (eds.). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press.

Janssen, M.A., J.M. Anderies y E. Ostrom (2003). "Robustness of Social-Ecological Systems to Spatial and Temporal Disturbance Regimes". Paper presentado en el Workshop "Resilience and Change in Ecological Systems" en el Santa Fe Institute, Santa Fe, Nuevo México, Octubre 25-27, 2003.

Janssen, M.A. (2006). "Historical institutional analysis of social-ecological systems. Introduction to the Special Issue on Institutions and Ecosystems". *Journal of Institutional Economics*, 2, 2. 127-131.

Janssen, M.A., J.M. Anderies y E. Ostrom (2007). Robustness of Social-Ecological Systems to Spatial and Temporal Variability. *Society and Natural Resources*. 20:307-322.

Janssen, M. A.; O. Bodin; J.M. Anderies; T. Elmqvist; H. Ernstson; R.R.J. McAllister y P.Ryan (2006). "Toward a Network Perspective of the Study of Social-Ecological Systems." *Ecology and Society* 11(1): 15.

Janssen, M.A. y E. Ostrom (eds.) (2007). "Special Issue: Resilience, Vulnerability and Adaptation. A Cross-cutting Theme of the Human Dimensions of the Global Environmental Change Program". *Global Environmental Change* 16(3).

Jones, B.D. (2001). *Politics and the Architecture of choice. Bounded Rationality and Governance*. Chicago: Chicago University Press.

Institutional Dimensions of Global Environmental Change Project (IDGEC) (1998). 'The problem of Fit between Ecosystems and Institutions'. Working Paper No.2

Immergut, E. (1998). 'The Theoretical Core of the New Institutionalism'. *Politics and Society*, vol. 26, n° 1: 5-34.

Kates, R.W., W.C. Clark et al. (2001). "Sustainability science", *Science* 292(5517).

Kissling-Näf, I., P. Knoepfel y F. Varone, F. (2000). *Broadening Property Rights Theory by Policy Analysis: Institutional Resource Regimes as a New Steering Dimension*. IDHEAP Working Paper, n. 5.

Kissling-Näf, I. y F.Varone (2000). "Historical Analysis of Institutional Resource Regimes in Switzerland. A Comparison of the Cases of Forest, Water, Soil, Air and Landscape". Paper presentado en la 8<sup>th</sup> Biennial Conference of the International Association for the Study of Common Property (IASCP): "Crafting Sustainable Commons in the New Millennium". Bloomington, Indiana, EUA.

Kissling-Näf, I. y S. Kuks (eds.) (2004). *The Evolution of National Water Regimes in Europe. Transitions in Water Rights and Water Policies*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Knight, J. (1992). *Institutions and Social Conflict*. New York: Cambridge University Press.

Kooiman, J. (ed.)(1993) *Modern Governance. New Government-Society Interactions*. London: Sage.

Kooiman, J. (2003): *Governing as Governance*. Londres: Sage.

Krasner, S.D. (1984). "Approaches to the State: Alternative Concepts and Historical Dynamics". *Comparative Politics* 16(2): 223-46.

- Kuks, S. y H. Bressers (eds.) (2004). *Integrated Governance and Water basin Management: Conditions for Regime Change and Sustainability*. Dordrecht, Neth.: Kluwer Acad.
- Lam, W.F. (2005). "Reforming Taiwan's Irrigation Associations: Getting the Nesting of Institutions Right", en *Asian Irrigation in Transition: Responding to Challenges*, G. Shivakoti, D.L. Vermillion, W.F. Lam, E. Ostrom, U. Pradhan y R. Yoder (eds.), 346-365. New Delhi, India: Sage.
- Lebel, L.; J.M. Anderies; B. Campbell; C. Folke; S. Hatfield-Dodds; T.P.Hughes y J. Wilson. (2006). "Governance and the Capacity to manage Resilience in Regional Social-Ecological Systems". *Ecology and Society* 11(1):19.
- Lee, K. (1993). *Compass and Gyroscope: Integrating Science and Politics for the Environment*. Washington, D.C., Island Press
- Levi, M. (1990) "A Logic of Institutional Change", en K.S. Cook y M. Levi, eds. *The Limits of Rationality*. Chicago: Chicago University Press.
- Libecap, G.D. (1993). *Contracting for Property Rights*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Loucks, D.P. y Gladwell J.S. (eds.). (1999). *Sustainability Criteria for Water Resource Systems*. Cambridge: UNESCO y Cambridge University Press.
- López Gunn, E y N. Hernández-Mora (2001). "La gestión colectiva de las aguas subterráneas en la Mancha: análisis comparativo" en Hernández Mora, N.; Llamas, R. *La Economía del Agua subterránea y su gestión colectiva*. Madrid: Fundación Marcelino Botín.
- Llamas, M.R.; N. Hernández-Mora y L. Martínez-Cortina (2000). "El uso sostenible de las aguas subterráneas". Papeles del Proyecto Aguas Subterráneas, serie A-1. Madrid: Fundación Marcelino Botín.
- Llamas, R.; J.M. Fornés; N. Hernández-Mora y L. Martínez Cortina (2001). *Aguas subterráneas: retos y oportunidades*. Fundación Marcelino Botín. Ediciones Mundi-Prensa
- Maarleveld, M. y C. Dangbegnon (1998). Paper presented at "Crossing Boundaries", 7<sup>th</sup> Conference of the International Association for the Study of Common Property, Vancouve, Canada, June 10-14.
- McCay, B.J. y J. Acheson (1987). *The Question of the Commons. The Culture and Ecology of the Commons*. Tucson: The University of Arizona Press.
- McGinnis, M.D. (1999) (ed.). *Policentricity and Local Public Economies: Readings from the Workshop in Political Theory and Policy Analysis*. Ann Arbor: University of Michigan Press, MI.

- Maestu, J. (2002), "Groundwater Management in Spain: The case of the Aquifer 23", *Report for the World Bank MENA program*.
- March, J.G. y J.P. Olsen (1989). *Rediscovering Institutions*. New York: The Free Press.
- March, J.G. y J.P. Olsen (1996). 'Institutional Perspectives on Political Institutions'. *International Journal of Policy and Administration*. Vol. 9, nº3: 247-264.
- Margolis, H. (1984). *Selfishness, Altruism and Rationality: A Theory of Social Choice*. University of Chicago Press
- Martínez Cortina, L. y N. Hernández-Mora. (2003) "The role of groundwater in Spain". *Water International* 28(4):313-320.
- Martínez-Gil, F.J. (1997). *La Nueva Cultura del Agua en España*. Bilbao: Bakeaz.
- Martínez-Gil, F.J y N. Jiménez Torrecilas (2003). "La Nueva Cultura del Agua: hacia un modelo sostenible de gestión hídrica". *ROLDE, Revista de Cultura Aragonesa*: 105-106. Julio-Diciembre 2003.
- Mascarell, M.J; R. Tarín López y D.Sala Giner (2002). *El Tribunal de las Aguas de Valencia*. Valencia: Javier Boronat.
- Mateu, J. F. (2002). "Les Hortes Valencianes". *Mètode*, 22. Universitat deValencia. Valencia.
- Mezo, J. (1995). "La política del agua en España en los años ochenta y noventa: La discusión del Plan Hidrológico Nacional". *APS Research Papers*, 9(a)/1995.
- Milbrath, L W. (1989). *Envisioning a Sustainable Society. Learning our Way Out*. Albany: State University of New York Press.
- Ministerio de Medio Ambiente (2000). *Libro Blanco del Agua en España*. Centro de Publicaciones, MMA.
- Ministerio de Medio Ambiente (2001). *National Hydrological Plan*. Centro de Publicaciones, MMA.
- Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (MOPTMA) (1995). *Libro Blanco de la Aguas subterráneas*. Centro de Publicaciones, MOPTMA.
- Moreu Ballonga, José Luis (1996), *Aguas públicas y aguas privadas*, Barcelona: Ed. Bosch.
- Mwangi, E. (2003). *Institutional Change and Politics: The transformation of property rights in Kenya's Maasailand*. PhD dissertation, Indiana University, Bloomington.
- National Research Council. *The Drama of the Commons*. Committee on the Human Dimensions of Global Change. E. Ostrom, T. Dietz, N. Dolsak, P.C. Stern, S. Stovich y



E.U.Weber, eds. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council, Board on Sustainable Development (1999). *Our Common Journey: A Transition Toward Sustainability*. National Academy Press, Washington, D.C.

North, D.G. y B.R. Weingast (1989). "Constitutions and Commitment: Evolution of Institutions Governing Public Choice". *Journal of Economic History* XLIX, 803-32.

North, D.C. (1986). "The New Institutional Economics". *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 142: 230-7.

North, D.C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.

North, D.C. (1991). "Institutions". *Journal of Economic Perspectives* 5(1): 97-112

Olmos, V. S. y M. Domínguez (1999). "Entrevista a Thomas F. Glick". *Revista MÉTODE*, 22:39-44

Olsson, P.; C. Folke y F. Berkes (2004). "Adaptive Co-management for Building Resilience in Social-ecological Systems". *Environ. Management*. 34(1): 75-90

Olsson, P., C. Folke y T. Hahn (2004). "Social-ecological Transformation for Ecosystem Management. The Development of Adaptive Co-management of a Wetland Landscape in Southern Sweden". *Ecology and Society* 9(4): 2

Ostrom, E. (1986). "An Agenda for the Study of Institutions". *Public Choice* 48: 3-25.

Ostrom, E. (1988). 'Space, Time and Institutional Analysis'. *Concepts and Methods in Geography* 3. Poznan: Adam Mickiewicz University Press.

Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge. Cambridge University Press.

Ostrom, E. (1993). *Institutional incentives and sustainable development: infrastructure policies in perspective*. Westview.

Ostrom, E.; R. Gardner y J. Walker (1994). *Rules, Games and Common-Pool Resources*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Ostrom, E. (1999) "Institutional Rational Choice: An assessment of the Institutional Analysis and Development Framework", en *Theories of the Policy Process*, P.A. Sabatier (ed.). Boulder, CO: Westview Press.

Ostrom, E. (2000). "Collective Action and the Evolution of Social Norms". *Journal of Economic Perspectives* 14(3)(summer): 137-58

Ostrom, E. y TK. Ahn (2003). *Foundations of Social Capital*. Cheltenham, UK: Elgar.

Ostrom, E. (2005). *Understanding Institutional Diversity*. Princeton, NJ: Princeton University Press

Ostrom, E. (2007). "A Diagnostic Approach for Going Beyond Panaceas". Draft of Perspective Article for Special Feature of PNAS on Going Beyond Panaceas.

Parson, E.A. y W.C. Clark(1995), "Sustainable Development as Social Learning", a *Barriers and Bridges to the Renewal of Ecosystems and Institutions*, L.H.Gunderson; C.S. Holling; S.S. Light (eds.), New York: Columbia University Press.

Pérez-Díaz, V.; J. Mezo y B. Alvarez-Miranda (1996). *Política y economía del agua en España*. Madrid: Círculo de Empresarios

Prat, N. (2000). "Ecologia i gestió de l'aigua a Catalunya". *Medi Ambient, Tecnologia Cultura*, n.25. Generalitat de Catalunya.

Pérez Picazo, M.T y G. Lemeunier (1990), "Los regadíos murcianos del feudalismo al capitalismo", en *Agua y modo de producción*, Barcelona: Ed. Crítica.

Pimm, S.L. (1984), "The Complexity and Stability of Ecosystems", *Nature* 307(26): 321-326.

Powell, W.W. y P.J. DiMaggio, (1991). *The new Institutionalism in Organizational Analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.

Raskin, P.; Gallopin, G.; Gutman, A.; Hammond, R. y Swart, R., *Bending the Curve: Toward Global Sustainability*. A report of the Global Scenario Group, Stockholm Environment Institute PoleStar Series Report No.8. Stockholm Environment Institute, Stockholm.

Richerson, P.J. y R. Boyd (2005). *Not by Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago: The University of Chicago Press.

Rico Amorós, A.M. (1998). *Agua y desarrollo en la Comunidad Valenciana*. Universidad de Alicante.

Rico Amorós, A.M. (2002). 'Insuficiencia de recursos hídricos y competencia de usos en la Comunidad Valenciana'. *Boletín de la A.G.E.* N.33, 23-50.

Rhodes, Rod A.W. 1996. "The New Governance: Governing without Government". *Political Studies* 44:652-667.

Robertson, D.B. (1993). 'The Return to History and the new Institutionalism in American Political Science', *Social Research History*, Vol.17, nº1: 1-36.

Salvador, M. (2000). 'Procesos de modernización y prestación de servicios públicos: El papel de las instituciones en la gestión de las administraciones públicas'. *Revista del CLAD* 20.

- Saurí, D. y Del Moral, L. (2001). 'Recent developments in Spanish Water policy. Alternatives and conflicts at the end of the hydraulic age'. *Geoforum*, 32: 351-362
- Scott, W.R. (1995). *Institutions and Organisations*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Scott, J. C. (1998). *Seeing like a state*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Shepsle y Weingast (1987). "The Institutional Foundations of Comittee Power". *American Political Science Review*, vol. 81, nº1: 85-104.
- Singleton, S. (1999). 'Commons Problems, Collective Action and Efficiency. Past and present institutions of governance in Pacific northwest salmon fisheries'. *Journal of Theoretical Politics* 11(3): 367-391
- Steinmo, S.; Telen, K., y Longstreth, F. (1992). *Structuring Politics. Historical Institutionalism in comparative analysis*. Cambridge University Press.
- Stanners y Bourdeau (1995). *Medio Ambiente en Europa: Informe de situación de Dobris*. Earthscan Publications.
- Stoker, G. (1998). "Governance as Theory: five propositions". *International Social Sciences Journal* 155:17-28.
- Subirats, J. y R. Gomà. 1998. "La dimensión de estilo de las políticas públicas en España: entramados institucionales y redes de actores", en *Políticas Públicas en España*, J. Subirats y R. Gomà (eds.). Barcelona: Ariel.
- Sumpsi Viñas et al. (2000). "Eco-condicionalidad de la PAC en España: Aplicación práctica en la Tablas de Daimiel". WWF/Adena
- Swidler, A. (1986). "Culture in Action: Symbols and Strategies". *American Sociological Review*. Vol. 51: 273-286
- Tabara, D.; M. Costejà y F. Van Woerden (2002). "Les Cultures de l'Aigua a Espanya. Els marcs culturals del Pla Hidrològic Nacional i el sorgiment del discurs de la Sostenibilitat". *Àmbits*, 11.
- Tang, S.Y. (1992). *Institutions and Collective Action: Self-governance in Irrigation*. San Francisco, CA: ICS Press
- Taylor, M. (1982). *Community, Anarchy and Liberty*. Cambridge University Press.
- Taylor, M. (1987). *The Possibility of Cooperation*. Cambridge University Press.
- Taylor, M. y Singleton. (1993). 'The Communal Resource: Transaction Costs and the Solution of Collective Action Problems', *Politics and Society* 21:195-214.
- Tolbert, P.S. y Zucker, L.G. (1996). "The Institutionalisation of Institutional Theory", en Clegg, S.R.; Hardy, C. and W.R. Nord (eds). *Handbook of Organisation Studies*. Sage. London

Tribunal de las Aguas de Valencia (1944). Exposición de distintas actuaciones del Tribunal de las Agua de la Vega de Valencia. Valencia: Imprenta Guillot Aguilar.

Turner II, B.L.; R.E. Kasperson; P.A. Mateson; J.J., McCarthy, R.W. Corell; L. Christiensen; N. Eckley, J.X. Kasperson; A. Luers; M.L. Martello; C. Polsky; A. Pulsipher; A. Schiller (2003). "Science and Technology for sustainable development special feature: a framework for vulnerability analysis in sustainability science". *Proceedings of the US national Academy of Sciences* 100 (14): 8074-8079.

Varela,C. y N.Hernández-Mora.(2006) "Institutions and Institutional Reform In The Spanish Water Sector: A Historical Perspective", en *Water Policy in Spain: Resources for the Future*. Garrido, A. y Llamas,M.R. (eds). (In press)

Villanueva Larraya (1991). La Política Hidráulica en la etapa de la Restauración. UNED

Walker, B. H, C. S. Holling, S. R. Carpenter, y A. Kinzig. (2004). Resilience and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society* 9(2): 5.

Walker, B. H., L.H. Gunderson, A.P. Kinzing, C. Folke, S.R. Carpenter, y L. Schultz. (2006). "A Handful of Heuristics and some propositions for Understanding Resilience in Social-Ecological Systems". *Ecology and Society* 11(1):13

Waltner-Toews, D., J.J. Kay, C. Neudoerffer y T. Gitau et al (2003). "Perspective Changes Everything: Managing Ecosystems from the Inside Out", *Frontiers in Ecology and the Environment* 1(1): 23-30.

Williamson, O.(1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: The Free Press.

Williamson, O.(2000). "The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead". *Journal of Economic Literature* 38: 595-613

World Commission of Environment and Development (WCED) (1987). *Our Common Future*. New York: Oxford University Press

WWF (2000). Implementing the EU Water Framework Directive: A seminar series on water-Proceedings. Mimeograph.

Young, O.R. (2000). 'The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay and Scale'. Volum preparat en el marc del programa de recerca sobre les Dimensions Institucionals del Canvi Ambiental Global (IDGEC) del Programa Internacional sobre les Dimensions Humanes del Canvi Ambiental Global. Institute on International Environmental Governance, Darmouth College. Hanover, EUA.

Young, O.R.; F. Berhout; G.C. Gallopin; M.A. Janssen; E. Ostrom; S. Van der Leew (2006), "The globalization of socio-ecological systems: an agenda for scientific research". *Global Environmental Change* 16: 304-316.

## **Anexos**

**Anexo 1** Análisis de adaptabilidad individualizado para los cuatro casos de estudio

**Anexo 2** Listado de entrevistas

**Anexo 3** Mapas y gráficos



# **Anexo 1 Análisis de adaptabilidad individualizado para cada uno de los casos de estudio**

## **A.1 El regadío tradicional de Mula (Murcia)**

A.1.1. Efecto transformador de las perturbaciones. Novedad e intensidad de los cambios.

### **Novedad de las perturbaciones**

Los periodos recurrentes de sequía constituyen un tipo de perturbación natural que ha afectado el SES desde su creación. La sequía afecta por una parte a la disponibilidad del recurso y por la otra exacerba los conflictos sociales. El regadío de Mula se implanta históricamente en una zona árida regada por dos ríos; Mula y Pliego, con escaso caudal. Las elevadas temperaturas y la irregularidad de las precipitaciones, casi nulas en los meses más calurosos, no aseguran las cosechas. Normalmente, durante primavera y verano se utilizan las reservas de agua en el suelo para mantener los cultivos y la llegada de las lluvias otoñales permite recuperar ligeramente la humedad del suelo. No obstante, durante los ciclos de sequía la aridez del suelo se agrava.

Los periodos recurrentes de sequía han llevado a los usuarios a una constante búsqueda de recursos adicionales al escaso caudal de los ríos. Desde la época musulmana se han desarrollado mecanismos para maximizar el aprovechamiento del agua del río, desviándola a través de azudes, y conduciéndola y distribuyéndola entre las parcelas de la huerta a través de las acequias y sus canales secundarios. Estas infraestructuras de distribución del agua se han mantenido hasta la actualidad<sup>39</sup>.

La primera sequía severa dentro del periodo de estudio tiene lugar durante la década de los años treinta y cuarenta del siglo XX, que coincide con el final de las obras del pantano de La Cierva. Durante el periodo de la posguerra muchas tierras se transforman en regadío a pesar de no contar con la correspondiente autorización administrativa. Posteriormente, la incidencia de las sequías se intenta paliar con la aplicación de otras medidas como la construcción, en 1965, de un canal de elevamiento de aguas desde el Pantano de La Cierva para conseguir una distribución más equitativa del agua en la huerta. Un segundo ciclo de sequía tiene lugar durante la década de los setenta (1977-1986) y hace necesaria la aportación de la Mancomunidad de Canales del

iii

<sup>39</sup> El en caso del río Mula se construye el azud de El Gallardo, una pequeña presa situada a 14km de la ciudad de Mula y da origen, por la margen izquierda del río, a la Acequia Mayor.

Taibilla (destinado al abastecimiento urbano). Después de un periodo húmedo (1986-1992), en 1994 se repite un año extremadamente seco. A principios del XXI la situación de sequía se repite.

A parte de las sequías, otras tres perturbaciones aparecidas más recientemente, han tenido una incidencia relevante sobre el SES. En primer lugar, las innovaciones tecnológicas que empiezan a aplicarse con la construcción del Canal de Elevamiento de aguas y con la prospección y apertura de pozos, culminan con la implementación del Plan de Modernización. En segundo lugar, los cambios en la demanda de los mercados agrícolas a nivel nacional y europeo hacia productos más especializados incentivan una reorientación de la producción de la huerta hacia cultivos destinados a la exportación y a la industria conservera (Cítricos y frutales de hueso). Finalmente, la expansión urbanística, aunque incipiente, ya ha tenido como consecuencia la recalificación de algunos espacios de huerta como zonas urbanizables.

### **Intensidad del cambio**

La intensidad de las perturbaciones indicadas en el apartado anterior puede calificarse de severa. La intensidad de la sequía ha sido especialmente acusada en los años 70, la segunda mitad de los ochenta, y a mediados de los 90. Estos periodos coinciden con el auge de los conflictos sociales derivados del sistema de distribución del agua y del régimen de propiedad privada establecido. A finales de los años 80, el efecto acumulado de los periodos de sequía llega al extremo que resulta más rentable para los propietarios vender el agua que usarla en las propias parcelas. En este sentido, las condiciones climáticas acaban alterando las relaciones de poder establecidas sobre la distribución de los derechos del agua.

El impacto de los cambios tecnológicos ha sido considerable. Por un lado, la tecnología aplicada al riego ha permitido, por un lado, ampliar los recursos disponibles de la huerta gracias a la explotación de los recursos subterráneos, mejorar la eficiencia del regadío tradicional y ahorrar recursos y energía. Esto ha permitido mantener la actividad agrícola tradicional, ha mejorado la calidad de vida de los regantes (ahorra horas de trabajo en el campo porque hace innecesaria la presencia del agricultor en su parcela a tiempo completo) y ha supuesto un cambio drástico en las prácticas agrícolas tradicionales.

A nivel interno, la falta de relevo generacional entre los regantes se hace cada vez más evidente. De una encuesta realizada por la autora en 2002 a una muestra de 20



miembros de la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva se extrae que un 60 por ciento de los encuestados es mayor de 50 años, y el 85% es miembro de la Comunidad desde hace más de 10 años. Otro dato a señalar es que un 60% de los regantes que contestaron al cuestionario se dedican a la agricultura como actividad principal, mientras que el 40% restante combina esta actividad con otra ocupación en el sector servicios o la Administración.

Finalmente, cabe señalar que el impacto de la expansión urbana se ha intensificado desde principios del siglo XXI, iniciando una transformación del paisaje de la huerta. En 2006 se introduce una modificación en el texto refundido del Plan General Municipal de Ordenación de Mula (PGMO) para (re)clasificar como suelo urbanizable sin sectorizar especial (UBLEe) la huerta de Mula, es decir, el ámbito de actuación correspondiente al área abarcada por el Plan de Modernización de Regadíos de Mula<sup>40</sup>. La comparación de fotografías aéreas de mediados del siglo XX (año 1956) y de principios del siglo XXI (2002) se puede apreciar el aumento del número de viviendas localizadas en el perímetro de la huerta tradicional (López Fernández, 2006). Según este autor, mientras en 1956 se aprecias menos de una decena de casas, en 2002 se pueden cuantificar más de 50 en un espacio de 30 hectáreas<sup>41</sup>. No obstante, la intensidad de esta presión sobre el territorio y el paisaje regado es todavía incipiente aunque puede aumentar rápidamente como ha sucedido en otras áreas como en el caso de la huerta valenciana. Sin embargo la actual ralentización del sector inmobiliario y de la construcción podría mantener esta presión bajo control durante un cierto tiempo.

---

<sup>40</sup> La propuesta recibió varias alegaciones por la posible infracción del derecho comunitario por cambiar el uso a unos terrenos que han sido objeto de financiación comunitaria para ser destinados al desarrollo agrícola y la mejora del regadío. Además, la recalificación de los terrenos como urbanizables les permite utilizar los sistemas generales viarios y de conexión a suministro de agua que se crearon para el Plan de Modernización.

<sup>41</sup> web: cartomur.com.

**Tabla A.1.1. Principales factores de cambio en el caso del regadío tradicional de Mula**

Periodo	Fase	Factores de cambio	Vulnerabilidades del SES que llevan al cambio
1900-1930	Propiedad privada	-Construcción Pantano La Cierva (1ª reserva pública de agua)	-Propiedad privada de las aguas. Monopolio por parte de los Señores del Agua -Aumentan las expectativas de mayor disponibilidad de recursos entre los regantes
1931-1949	Coexistencia aguas públicas y privadas	1935: Creación de la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva	-Especulación con los recursos hídricos  -Conflictos sociales en la subasta
1950-1966	Primeros intentos de cambio en el régimen de uso y propiedad del agua	1949: Primer llenado del pantano  1953: Concesión de 4hm3 de agua al pantano de La Cierva procedentes del trasvase Tajo-Segura  1958: Acuerdos entre los regantes y primeras propuestas para mejorar el sistema de distribución del agua (cubrimiento canales de riego, censo de regantes) -Cambio en la demanda de los mercados agrícolas nacionales e internacionales hacia productos más selectos (cítricos, frutas de hueso)  1965: Construcción del Canal de elevación de aguas	-Conflictos con la CHS: los regantes solicitan mayor autonomía en la gestión de la reserva de agua
1966-1986	Abolición del sistema de tandas	1966: Abolición subastas de agua -El Heredamiento transfiere a la Comunidad de regantes la gestión de las aguas privadas -La Comunidad de Regantes obtiene la independencia económica de la CHS  -Periodo de intensa sequía (70s-principios 80s)  1981: inicio explotación aguas subterráneas (pozo de El Pradillo) Apertura de pozos ilegales (1982-85)	-Falta de aportación de recursos hídricos externos -Elevado precio del agua -Baja eficiencia del sistema de riego -Desigualdades en la distribución del agua -Descenso en la productividad de la huerta -Emigración de población rural
1986-2003		-Periodo húmedo a partir de 1986  1987: Inicio elaboración Plan modernización Recrecimiento del pantano de La Cierva  1990: inicio proceso de compra de los derechos privados de agua al Heredamiento por parte de la Comunidad de Regantes  1994: Severa sequía. Apertura de un segundo pozo	-Disminución de la capacidad d de almacenamiento del pantano  -Mantenimiento de la división entre agua públicas y privadas

Fuente: Elaboración propia

**Tabla A.1.2. Tipología de los cambios en el caso del regadío tradicional de Mula**

MULA	Perturbación/ Factor de cambio	Frecuencia de ocurrencia	Novedad del cambio	Intensidad/ Magnitud del impacto (menor-severo) El sistema tiene tiempo de recuperarse?)	Variable o componente del sistema más afectado	Ha cambiado en los últimos años?
ECOLÓGICO	Sequía Precipitaciones irregulares	Ciclos de sequía seguidos de años húmedos  Presión	NO	Severo Cuando hay precipitaciones o un año húmedo el sistema se recupera parcialmente	Grupo de usuarios	NO
SOCIAL	Conflicto social por un régimen de propiedad privada	Situación permanente PRESS	NO	Severo NO	Grupo de usuarios	NO
TECNOLÓGICO	Tecnología aplicada al riego  Infraestructuras		SI	Medio	Grupo de usuarios Recurso natural	Sí (Pantano, sistema gestión riego)
SOCIAL	Coalición de actores  Soporte institucional	Puntual	SI	Medio	Usuarios y actores a otros niveles	SI
ECONÓMICO	Caída precios de los productos agrarios	permanente	SÍ	Medio/Severo NO	Usuarios	SÍ
SOCIO- ECONÓMICO	Expansión urbana	permanente	SÍ	Medio (Fase inicial) NO	Recurso Usuarios	SÍ

Fuente: Elaboración propia

### A.1.3. Variables de adaptabilidad institucional

#### **Homogeneidad de percepciones e intereses<sup>42</sup>**

Una encuesta realizada por la autora en julio de 2002 a una muestra aleatoria de 20 miembros de la Comunidad de Regantes reveló que a principios del siglo XXI, la falta de recursos hídricos sigue constituyendo la preocupación principal de los regantes. Un 65% de los encuestados la consideraba el principal problema en la gestión y uso del agua, y un 55% sigue considerándola el principal problema una vez implementado el Plan de Modernización. Donde también coinciden los regantes es en señalar los períodos de sequía y las condiciones climáticas desfavorables como el principal causante de los problemas del regadío tanto históricamente como en la actualidad.

En cambio, en la valoración sobre la presión social sobre el recurso sí se detecta una diferencia importante. Los conflictos sociales derivados del régimen de propiedad privada del agua y del sistema de distribución basado en la subasta ocupaban, antes del plan de modernización, el segundo lugar entre los problemas señalados, mientras que en 2002, sólo eran relevantes para un 10% de los regantes que contestaron el cuestionario. Además, un 65% considera que, desde la implementación del Plan, los conflictos sociales por el agua han disminuido. La abolición de las subastas de agua y de los privilegios de la huerta, así como el proceso de unificación de la propiedad del agua que se dio en paralelo al proceso de elaboración del Plan de Modernización explicarían este resultado. Estos tres acontecimientos acabaron con el monopolio ejercido por los Señores del Agua y facilitaron la redistribución de los derechos de propiedad entre los regantes, la consecución de una mayor autonomía en la gestión de los recursos para la Comunidad de Regantes. En este sentido, el proceso de socialización de los derechos de los agricultores ha supuesto la unificación de los derechos de uso y propiedad del agua y ha contribuido a desvincular las tensiones sociales de los aspectos relacionados con el uso del recurso. Como consecuencias, los derechos adquiridos y las prácticas tradicionales entre los regantes han perdido importancia. Así lo considera un 65% de los

viii

---

<sup>42</sup> Las consideraciones sobre las percepciones de los regantes que se incluyen en este apartado se extraen de las informaciones recogidas en un cuestionario realizado por la autora a una muestra aleatoria de 20 miembros de la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva durante el mes de Julio de 2003. El cuestionario incluía preguntas sobre la visión de los regantes acerca de los principales problemas que afectaban la huerta y sus causas (antes y después de la modernización del regadío) para captar la percepción de los regantes sobre la situación histórica de la huerta y los efectos de la transformación del regadío en la situación actual.

regantes. En cuanto a las medidas que los regantes consideran deseables para mejorar el uso del agua, destaca con un 80% la aportación de nuevas concesiones de trasvases a la huerta.

Tradicionalmente, los regantes han visto en los avances técnicos una solución a los problemas de disponibilidad de recursos. Respecto a la transformación del sistema, el Plan de Modernización se percibe por los regantes como un instrumento para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, reducir las pérdidas de agua, (garantizando así una mayor disponibilidad de recursos para los cultivos), y mejorar la calidad de vida de los regantes. Un aspecto a destacar es la valoración que hacen los regantes del nuevo sistema de uso y distribución del agua introducido por el plan de Modernización. Un 90% de los encuestados considera que el modo de gestionar el agua ha mejorado considerablemente a raíz del Plan.

Dada la situación de crisis profunda que vivía la huerta debido a la disminución de la productividad de los cultivos, el elevado consumo de energía eléctrica para el bombeo de las aguas subterráneas y el alto porcentaje de pérdidas en la red de distribución, los costes de apostar por un cambio no era muy elevados en comparación con los beneficios potenciales de la modernización del regadío, especialmente teniendo en cuenta que el Plan de Modernización fue financiado mayoritariamente con fondos comunitarios, con la colaboración del Ministerio de Agricultura del gobierno español. La parte que tuvieron que sufragar los miembros de la Comunidad acabó siendo pequeña aunque eran los máximos beneficiarios de las inversiones realizadas. Esto contribuiría a explicar que un 65% de los encuestados está conforme con el precio del agua y considera que cubre los costes de obtención y distribución del recurso.

Actualmente, esta balanza de costes-beneficios se está invirtiendo debido a la presión urbanística y los cambios en el uso del suelo agrícola, y el futuro a largo plazo del regadío es incierto. La recalificación como suelo urbanizable de algunos sectores de la huerta hace que vayan ganando peso los beneficios a corto plazo que pueden obtenerse de la venta de las parcelas agrícolas en un momento en que la situación de escasez de recursos se ha vuelto permanente y los productos agrícolas siguen viendo caer su precio en el mercado. Ante esta situación, algunos agricultores prefieren vender a mantener una actividad con beneficios decrecientes temiendo que la situación de crisis acabe por reducir el valor de su propiedad hasta el punto que su abandono pueda suponer pérdidas importantes.

### **Información sobre el recurso**

Tradicionalmente, la información sobre el caudal que circula por el río, y el caudal que era derivado por al acequia mayor y el resto de canales de riego la recogían los mismos regantes y la intercambiaban entre ellos. Estas prácticas tradicionales se formalizan con la creación de la Comunidad de Regantes, que pasa a centralizar toda la información en relación a los recursos disponibles para la huerta (superficiales, subterráneos, y aportaciones externas) actúa como árbitro en los conflictos entre los regantes y defiende los derechos de uso del agua de los regantes.

A partir de 1987, la CR adopta un papel central en las funciones de centralización y distribución de información entre sus miembros. Durante este año se realiza la primera consulta a los miembros de la CR sobre la posibilidad de elaborar un plan piloto para transformar la huerta tradicional en un moderno sistema de riego localizado, a al vez que se produce un cambio en la cúpula de gobierno de la Comunidad. La determinación de la nueva Junta de Gobierno de conseguir el reconocimiento de los derechos de los regantes a través de la unificación de los derechos públicos y privados sobre el recurso, mejorar la estructura productiva, garantizar el riego en la huerta (a partir de nuevas fuentes de recursos y de la aportación de otras cuencas) e intensificar el intercambio de información entre la junta de gobierno y sus miembros, y lleva a los representantes de los regantes a abrir nuevos canales de información con la administración regional (Consejería de Agricultura), centros de investigación (CSIC, Instituto Geológico y Minero) y a establecer redes con otras comunidades de regantes<sup>43</sup>.

A raíz de la elaboración del Plan de Modernización, las fuentes de información sobre el recurso se han ampliado y diversificado con el objetivo de acercar los niveles de demanda a los recursos disponibles. El primer paso en este sentido fue la cuantificación de los recursos hídricos disponibles teniendo en cuenta tanto los recursos propios de la huerta (precedentes del río Mula) como las aportaciones desde cuencas externas<sup>44</sup>. Los datos sobre la demanda de agua de la huerta se obtuvieron del cálculo de las necesidades hídricas mensuales y totales de los cultivos que facilitaron los datos

---

X

<sup>43</sup> En 1982, la CR se une al Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo Segura (SCRATS)

<sup>44</sup> Dentro de los recursos propios se incluye el caudal (irregular) que fluye por la Fuente de Mula y que da origen al río del mismo nombre, y el volumen extraído de los pozos de El Pradillo y Corral de comba, que equivalen a unos 4-7 hectómetros cúbicos anuales. las aportaciones externas las completan los 4 Hm<sup>3</sup> anuales para Mula y su comarca procedentes del Trasvase Tajo-Segura, y los 4 Hm<sup>3</sup> anuales asignados de la regulación de la cuenca del río Segura (embalse de La Cierva).

procedentes de la Estación meteorológica automática (situada en la huerta), del programa de Asesoramiento en Riegos y del censo de propietarios elaborado por la Comunidad de Regantes.

Una serie de innovaciones tecnológicas aplicadas a la gestión del riego han permitido también incrementar la cantidad y la calidad de la información recogida por los usuarios. La automatización de los regadíos tradicionales de Mula ha permitido centralizar en la Comunidad de Regantes la información sobre todos los parámetros de funcionamiento del sistema. La huerta se ha dividido en sectores en los que se sitúa una estación de control remoto que recoge datos sobre tomas, compuertas y válvulas de forma ininterrumpida. El control de la red de riego se realiza desde los ordenadores situados en la sede de la Comunidad de Regantes, que almacenan y gestionan toda la información relacionada con el censo de regantes, las parcelas de cultivo, la configuración de los turnos de riego o la facturación y el precio del agua (Del Amor et al, 1993). Esto permite a la Comunidad planificar las campañas de riego a partir de las disponibilidades hídricas y consumos reales. Los usuarios realizan sus peticiones de agua a la Comunidad, que organiza su distribución a través de los distintos puntos de abastecimiento de cada sector.

La Comunidad de Regantes no es la única que interviene en la recogida y procesamiento de la información. Los usuarios también participan en este proceso y, en base a la información que les facilita la Comunidad, toman sus decisiones en relación a la planificación de la asignación de agua, la elaboración de su propio programa de riegos o la cesión de recursos hídricos con otros miembros. Este nivel de implicación es posible a través de tres innovaciones introducidas por el Plan de Modernización. La primera de ellas es la Libreta del Agua que tiene cada regante. En ella se anota la dotación de agua que la comunidad asigna a cada regante al inicio del año hidrológico. A partir de ese momento, en la libreta quedan registrados todos los movimientos que realiza el agricultor (consumos de agua y posteriores dotaciones de agua a lo largo del año). El segundo elemento es el llamado Cajero del Agua. El Cajero está situado en la sede de la Comunidad y su funcionamiento es análogo a las instalaciones que ofrecen bancos y cajas de ahorros. Su uso permite a los agricultores, a través de su Libreta, programar la apertura y el cierre del sistema de riego y fertilización de su parcela; comprobar el estado de su 'cuenta hídrica' o de su instalación de riego, o modificar su programa de riego.

A nivel interno, podemos decir que el nivel de información que reciben los agricultores sobre aspectos relacionados con la gestión del agua se ha visto incrementado a raíz del Plan de Modernización. La mayoría de los regantes encuestados reconoce que en la actualidad recibe información sobre una mayor diversidad de temas relacionados con el funcionamiento del sistema de riego localizado y fertilización, los consumos de agua, las necesidades de los cultivos y, en especial, sobre cómo gestionar mejor el agua en condiciones de escasez. El grado de participación de los regantes en actividades de formación también ha aumentado. El 65% de los agricultores reconoce haber participado en actividades de formación organizadas por la Comunidad de Regantes como reuniones informativas, debates i conferencias sobre temas específicos relacionados con el uso del agua. El sentimiento de pertenencia a la Comunidad también se ha visto reforzado. En este sentido, el 75% de los regantes que conforman la muestra considera que la Comunidad de Regantes representa mejor en la actualidad los derechos e intereses de los agricultores.

### **Grado de dependencia del recurso**

El grado de dependencia de los usuarios de los recursos hídricos es considerable en dos aspectos. En primer lugar, la productividad de la huerta depende de la disponibilidad de un recurso que no está siempre garantizada. Los recursos propios de la cuenca del río Mula son irregulares y dependen de la frecuencia de unas precipitaciones normalmente escasas. Esto afecta, no sólo al caudal del río y las reservas del pantano, sino también a los pozos, cuya aportación también pelagra cuando persisten las condiciones de sequía. En segundo lugar, los derechos de uso del agua no han estado en manos de los usuarios directos hasta la segunda mitad del siglo XX. La Comunidad de Regantes ha ido progresivamente adquiriendo los ‘cuartos’ de agua en manos de los Señores del Agua y los ha inscrito en el Registro de Aguas como aguas públicas<sup>45</sup>. Actualmente, todas las aguas tienen carácter público pero la incertidumbre asociada a la variabilidad hídrica se mantiene.

Esta relación tradicional de dependencia del recurso está cambiando al mismo ritmo que avanza la transformación del paisaje de la huerta. El envejecimiento de la

xii—  
<sup>45</sup> La ley de Aguas de 2 de Agosto de 1985 ofrece la posibilidad a los titulares de aprovechamientos de aguas privadas de convertirlos en aguas públicas, pasando a formar parte del dominio público hidráulico tras un periodo de transición de 50 años. Durante este periodo no existen la propiedad privada de las aguas sino un derecho temporal de uso de aguas privadas (Moreu Ballonga, 1986) y es necesario obtener una concesión administrativa para realizar cualquier cambio en las condiciones de este derecho. Al término de este periodo las aguas pasan a ser públicas.



población regante y la falta de relevo generacional hacen que la venta de las parcelas tradicionalmente dedicadas a la huerta sea un claro incentivo para los propietarios ante las ofertas de un sector inmobiliario ávido de suelo urbanizable para satisfacer la demanda de primeras y segundas residencia apartadas del núcleo urbano pero dotadas de los servicios que ofrece la proximidad a éste.

### **Espacios comunes de intercambio y participación**

Los espacios comunes de intercambio entre los principales actores han ido evolucionando a lo largo de las diferentes etapas que pueden diferenciarse en la evolución del SES. Durante la primera fase (1900-1966), los principales actores son, por un lado, los agricultores, no organizados y que defienden sus intereses individualmente, y por el otro, los propietarios del agua, agrupados en el Heredamiento de Aguas. El único lugar de encuentro entre ellos es la subasta en la que se produce una transacción económica por un bien escaso que origina situaciones de elevada tensión social. La entrada en funcionamiento del pantano de La Cierva como primera reserva pública de agua, representa la primera oportunidad para los regantes de obtener derechos de uso sobre el agua. Esta incorporación de una fuente adicional de recursos incentiva el proceso de organización de los regantes a través de la creación de la Comunidad de Regantes del Pantano de la Cierva (CR) en 1935. Durante la segunda fase (1966-1986), se gestan los primeros acuerdos de la CR con otros actores a nivel local (Heredamiento) y de cuenca (CHS) en su empeño por defender derechos de uso del agua para los agricultores. No obstante, durante esta época no se crean espacios comunes de encuentro entre estos actores y los contactos entre estos actores se producen de forma bilateral. El objetivo de los regantes es ganar independencia de estos actores que tradicionalmente han constituido un obstáculo para el reconocimiento de los derechos de los regantes sobre el uso y la gestión del agua. Durante esta fase la CR establece algunos contactos con actores externos al SES. Por un lado, se consigue una aportación de recursos de la mancomunidad de de Canales del Taibilla para paliar una situación de extrema sequía. Por otro lado, la CR recurre al Instituto Geológico y Minero para realizar estudios hidrogeológicos. Durante la tercera fase (1986-2002) continúan estos contactos con actores aunque ahora de forma multilateral. La CR establece una red de contactos con actores a nivel regional que acabará consolidándose en una coalición de actores a nivel local y regional (CR-Consejería de Agricultura-centros de investigación) que a su vez se ampliará puntualmente a nivel nacional y europeo para conseguir

financiación para los proyectos de modernización del regadío. De esta época también destacan diferentes prácticas asociadas al diseño y puesta en marcha del Plan de Modernización que han contribuido a la creación de capital social. En primer lugar, en el marco del Plan de Modernización se han realizado importantes inversiones para establecer una red de riego alternativa de riego por goteo y mejorar la estructura productiva de la huerta, así como la red de caminos. En segundo lugar, se ha incorporado conocimiento sobre el funcionamiento de los componentes ecológicos del SES (recursos hídricos, suelo) a la estructura institucional reformada de gestión y uso del agua. La aportación de conocimiento técnico y experto, fruto del convenio entre la Consejería de Agricultura y el Centro de Edafología y Biología Aplicadas del Segura (CEBAS) permitió aplicar el Programa de Riego y Abonado elaborado por éste último a la huerta de Mula. Gracias a este Programa avanzado y a los datos obtenidos de la estación agrometeorológica se pudo realizar un estudio detallado de de las necesidades hídricas mensuales y totales de los cultivos, las condiciones de evaporación y estado fenológico de los mismos, entre otras variables. En tercer lugar, se han combinado diferentes formas y fuentes de conocimiento. Por un lado, el conocimiento de los agricultores de la huerta, y sus prácticas agrícolas transmitidas de generación en generación, y una cultura de riego acostumbrada a optimizar al máximo los recurso disponibles, aunque ineficiente y con consecuencias negativas en la nivelación de las parcelas. Por el otro, el conocimiento más avanzado proporcionado por el Programa de Riego y Abonado. La integración de estos dos tipos de conocimiento se ha llevado a cabo por dos vías principalmente. En primer lugar, la filosofía de la nueva Junta de Gobierno de la CR ha sido no obligar a los regantes a adoptar el nuevo sistema de regadío sino darles la opción de cambiar al riego localizado ofreciéndoles la máxima información sobre los beneficios de cambio. En segundo lugar, la CR ha realizado un esfuerzo por mantener en buen estado las instalaciones de riego tradicional al tiempo que se ejecutaban las obras del plan de Modernización, y se han mantenido durante algunos años los dos sistemas de regadío operativos.

### **Liderazgo**

El liderazgo ha jugado un papel especialmente destacado en la transformación del regadío tradicional de Mula. Se ha tratado de un liderazgo de base local, protagonizado por un miembro de la CR, Francisco Del Amor (FdA) que fue propuesto como nuevo presidente de la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva y que

asumió el cargo en 1987. Su función ha consistido principalmente en preparar el sistema para el cambio, sacando partido de una serie de condiciones favorables que le han permitido conducir el SES tradicional hacia una fase de transición que resultaría en una transformación profunda del SES.

El liderazgo ejercido por FdA ha venido facilitado por la conjunción de diferentes aspectos. En primer lugar, en la visión de FdA sobre el potencial de la huerta tradicional de Mula para convertirse en un regadío modernizado y eficiente. En segundo lugar, su capacidad para identificar una ventana de oportunidad (Kingdon, 1995) para la huerta. La situación de crisis de la huerta y los efectos de la sequía también afectan a los propietarios del Heredamiento que ven como sus títulos sobre el agua van perdiendo valor a medida que el caudal del río va menguando. La pérdida de poder del Heredamiento y la escasa implicación de la Confederación Hidrográfica en la defensa de los regantes crean un vacío de poder que la Comunidad de Regantes, liderada por FdA aprovecha para buscar vías para canalizar las aspiraciones de los agricultores. FdA advierte los costes presentes y futuros de no actuar sobre la tendencia que seguía la huerta tradicional, que había entrado en una situación de crisis a principios de los años ochenta debido al efecto acumulado de una serie de factores: la falta de regulación de los caudales de agua disponibles, el elevado consumo de energía eléctrica derivado del bombeo de aguas subterráneas, las pérdidas de agua de la red de riego, el control deficiente de los consumos de agua, el envejecimiento de la plantaciones arbóreas, la pérdida de valor comercial de las producciones y la ausencia de asociacionismo agrario. En segundo lugar, el pasado profesional de FdA como técnico del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y su buena relación personal con determinados cargos dentro de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia le permitieron reconocer el interés compartido de la administración regional y los avances técnicos del CSIC orientados a la modernización de regadíos. En tercer lugar, debe señalarse la capacidad para buscar soluciones. Aprovechando este interés compartido a nivel regional, FdA propuso la huerta de Mula para que fuese objeto de un plan piloto de riego localizado en la cuenca de Mula. Esta iniciativa le llevó a trasladar sus propuestas a niveles superiores de gobierno, reforzando las relaciones a nivel local-regional de colaboración en intercambio de información, y buscando la implicación de instituciones a nivel nacional (Ministerio de Agricultura del gobierno español) y supranacional (Unión Europea) para conseguir la participación en la financiación del proyecto de modernización. En este sentido, el establecimiento de puentes de diálogo y

comunicación con individuos y organizaciones clave ha sido determinante para conseguir los recursos y el apoyo necesarios para elaborar el Plan de Modernización.

En cuarto lugar, su apuesta por promover la experimentación y la innovación a nivel local. El plan de Modernización es una experiencia piloto que ha obtenido varios premios como modelo de gestión del agua para riego (Gómez Espín, 1997). Finalmente, desde el ejercicio de su cargo como presidente de la Comunidad de Regantes, Fda ha conseguido incidir en las opiniones y visiones de los regantes para superar las reticencias de éstos ante una transformación profunda del sistema tradicional de gestión del agua. Por un lado, la Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes buscó el consenso de todos los miembros en la presentación del proyecto de modernización y, a partir de la aprobación de este por mayoría en la Asamblea General Extraordinaria ha mantenido a los regantes puntualmente informados de cada fase de las obras del plan de Modernización. Por otro lado, se organizaron visitas a otros regadíos en fase más avanzada del proceso de modernización para que los regantes pudieran ver en funcionamiento la tecnología y los sistemas de gestión que se aplicarían en la huerta.

A juicio de los representantes de la Comunidad de Regantes, una de las claves del éxito del liderazgo fue la decisión de llevar a cabo una transición gradual hacia la modernización. Antes de empezar las obras del plan la Junta Rectora de la CR adoptó una serie de medidas para mejorar el funcionamiento de la Comunidad de Regantes como la reforma de la estructura orgánica de la Comunidad (creando la Junta de Representantes de Partidores<sup>46</sup>), la actualización del censo de regantes (legalizando aquellos aprovechamientos que existían al margen de la CR sin concesión de agua), el estudio de los costes energéticos del bombeo de agua y del precio m<sup>3</sup> de agua según su procedencia (río, pozos, aportaciones de cuencas externas), la adquisición cuartos de agua del Heredamiento, y la solicitud de autonomía en los desembalse del pantano de La cierva a la CHS. Además, para facilitar la transición al nuevo esquema de gestión, la Comunidad de Regantes mantuvo los dos sistemas de riego (tradicional y localizado) funcionando en paralelo durante un cierto periodo de tiempo.

### **Grado de autonomía**

xvi

---

<sup>46</sup> Los Representantes de Partidor son elegidos democráticamente por los agricultores que riegan por cada partidor y actúan como intermediarios entre los regantes y la Junta de Gobierno. Los Representantes y la junta se reúnen mensualmente para poner para tratar los asuntos de interés colectivo. Por su parte, los Representantes trasladan a la Junta las inquietudes de los regantes y, por su parte, la Junta informa en éstas reuniones de las decisiones que afectan al conjunto de los regantes.

Desde su constitución, la Comunidad de Regantes, como organización que agrupa a los usuarios del recurso, ha estado supeditada a dos actores principalmente. En un primer momento, al monopolio ejercido por el Heredamiento que tenía títulos de propiedad sobre el agua y también tenía el derecho de paso sobre la mayoría de cauces de las acequias (canales de distribución) y, posteriormente, a la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS), encargada de administrar y gestionar las reservas del pantano hasta 1966.

La primera relación de dependencia empieza a quebrarse, como se ha apuntado en los apartados anteriores, en 1966 con la abolición de las subastas de agua y el inicio de un periodo de cogestión de los recursos hídricos, tanto públicos como privados entre la CR y la CHS. La Confederación es la encargada de aprobar los estatutos de la Comunidad de Regantes, controla el vaciado del pantano (administra las reservas del pantano por su carácter público<sup>47</sup>), ejerce funciones tributarias (gestiona el pago del canon de explotación que pagan las Comunidades de Regantes en concepto de explotación de las infraestructuras de regulación (Pantano de La Cierva). No obstante, en el ejercicio práctico de estas funciones, la Confederación se ha limitado a ejercer las mínimas funciones burocráticas que contempla la ley, pero ha tomado iniciativas escasas, en opinión de los regantes, para mejorar la situación de los regantes, de la agricultura y/o de los derechos de uso del agua de éstos. En este sentido, ha sido la Comunidad de Regantes la que ha asumido ciertas funciones más allá de su cometido estricto en un claro intento de compensar la intervención limitada de la administración de cuenca. El objetivo de la CR ha sido siempre la lucha en contra del *status quo*, establecido, primero por el régimen de propiedad privada del agua establecido por el Heredamiento y, más tarde, por la inmovilidad administrativa de la CHS para conseguir una mayor capacidad de decisión sobre el uso y la gestión de los recursos. La evolución del SES nos ofrece varios ejemplos de ello. En primer lugar, en la iniciativa tomada por la comunidad de regantes de comprar los cuartos de agua al herdamiento en vez de esperar a que la Confederación Hidrográfica decretara la obligación de poner a la venta estos derechos, o simplemente mantener la situación invariable. En segundo lugar, la transferencia a la CR de las decisiones sobre el vaciado del pantano, inicialmente a cargo de la CHS. Este rol pasivo de la CHS también se puso de manifiesto en sus

xvii

---

<sup>47</sup> Estas aguas debían ser adquiridas por los regantes en las subasta como sucedía con las aguas fluyentes por el río/Fuente de Mula ya que el Heredamiento tenía el derecho de paso sobre los canales de distribución del agua por los que circulaba el agua hasta llegar a la huerta.

limitaciones para apoyar técnicamente a los regantes a la hora de diseñar un plan para modernizar la huerta.

Por su parte, el ejercicio de las funciones de la Comunidad de Regantes ha estado supeditado a las competencias de la administración de cuenca hasta 1966 cuando la CR obtiene la independencia económica de la CHS y asume las decisiones sobre el desembalse de las reservas de agua. Es entonces cuando se empiezan a romper las principales ataduras que limitaban la autonomía de los regantes para gestionar sus propios recursos. La transferencia de la gestión de las aguas del Heredamiento a la CR estuvo sujeta a dos condiciones. Por la primera, el Heredamiento transfería a la CR el derecho de administrar y vender sus aguas, y por tanto, la CR pasaba a gestionar todas aguas, públicas y privadas. La segunda establecía que el precio del agua sería el mismo que la CR venía pagando a la CHS y que el Heredamiento recibiría diariamente los beneficios de esta venta.

En resumen, podemos decir que el cambio en este SES no ha sido promovido por los actores a los que había estado ligada la CR históricamente sino a nivel interno, desde la propia CR. A partir de la década de los ochenta, el cambio viene también facilitado por niveles superiores de gobierno, pero no a nivel de cuenca sino a nivel regional, nacional y supra.

### **Asistencia externa**

El régimen de propiedad privada del agua establecido por los Señores del Agua suponía la anulación de los derechos de los agricultores regantes. La jerarquía derivada de estos privilegios históricos había limitado considerablemente la capacidad de estos para establecer vínculos con actores externos al SES, resultando en un cierto aislamiento de los regantes de la huerta. Lejos de aceptar esta situación la organización de usuarios ha estado envuelta, desde su creación, en una búsqueda constante de vías alternativas que le permitieran encontrar una salida a una situación histórica claramente desfavorable a los intereses de los agricultores.

Los claros indicios de crisis que presentaba la huerta a finales de los años setenta, junto con la debilidad del régimen impuesto por los Señores del Agua llevaron a la Junta de gobierno de la CR a asumir un papel más activo en esta lucha por la defensa de los intereses de los regantes. Uno de los ejes principales de esta lucha ha consistido en conectar la CR con otros actores a niveles superiores de gobierno. Esta estrategia no consistió en crear relaciones nuevas sino en recuperar y reforzar antiguos contactos del

presidente de la CR en el gobierno regional y en el CSIC, fruto de su experiencia profesional previa. Pero las aspiraciones de los regantes de garantizar la viabilidad de la huerta como estructura productiva, y de mejorar la calidad de vida de los regantes no hubieran sido posibles sin asistencia externa, de tipo técnico y también económico. La transformación de la huerta tradicional en un moderno y eficiente regadío implicaba acometer una reforma integral, no sólo del sistema de distribución y uso del agua y de las prácticas de riego sino también de las instituciones que regulan las relaciones entre los usuarios y el recurso. Unas actuaciones de esta magnitud requerían de inversiones que superan de largo la capacidad de financiación de una modesta comunidad de regantes. En este sentido, las inversiones de la Unión Europea a través de los fondos FEOGA (con 7,75 millones de Euros), cubrieron el 70% de las infraestructuras necesarias para la implantación del riego localizado. Este proyecto se incluyó como parte del Programa operativo de Agricultura y Desarrollo Rural dentro del marco comunitario de apoyo, que incluía Mula y su comarca como Zona Desfavorecida (áridas interiores) en la Directiva 57/268. El plan de Modernización que comprendía 1872 hectáreas fue incluido en el Decreto 678/1993 del Ministerio de Agricultura.

## **A.2. L'Horta de Valencia (Comunidad Valenciana)**

A.2.1. Efecto transformador de las perturbaciones. Novedad e intensidad de los cambios.

### **Novedad de las perturbaciones**

El sistema de riego de *l'Horta* de Valencia se ha visto alterado tradicionalmente por perturbaciones de distinta índole. Por un lado, están las perturbaciones de tipo natural como riadas y sequías. Era habitual que las riadas del Turia se llevaran el azud de cabecera o que los barrancos destruyeran acequias o viviendas, y en períodos de sequía, se sucedían los intentos de alterar el reparto del agua por parte de los labradores para asegurar el riego de sus tierras (como usurpar agua de una acequia para llevarla a otro o tomar el agua fuera de tanda). Las sequías también han sido un tipo de perturbación que ha motivado conflictos por el reparto del agua entre distintos sistemas de riego. Aguas arriba de las siete acequias de la huerta de Valencia (bajo la jurisdicción del Tribunal de las Aguas) se sitúan la Real Acequia de Moncada y los llamados

Pueblos Castillo Bajos. Esta particular distribución geográfica ha supuesto tradicionalmente un desagravio comparativo para las acequias del Tribunal que se sitúan en la cola del aprovechamiento del agua del río, especialmente en épocas de sequía. Para garantizar que llegara agua suficiente a las acequias de l'*Horta*, en situaciones de persistente sequía, el rey Jaime II, dando respuesta a las demandas históricas de los labradores, dicta los 'Privilegios del Tandeo'. Los conflictos entre las acequias del tribunal y la Real Acequia de Moncada han tenido su origen en la interpretación que cada una de las partes implicadas han hecho del régimen establecido por estos privilegios<sup>48</sup>. Tradicionalmente, las instituciones han respondido a este tipo de perturbaciones con pequeñas adaptaciones del sistema de ordenación del riego para mejorar el aprovechamiento del agua y resolver los conflictos entre usuarios en base a los usos y las costumbres tradicionales.

Especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XX, l'*Horta* de Valencia se ha visto sometida a tipos de perturbaciones no experimentados anteriormente por el SES. Se trata de procesos de cambio económicos, políticos, sociales y ecológicos que han actuado sobre los cuatro componentes principales que definen el SESs: el recurso o sistema natural sobre el que se sustentan; los usuarios, es decir aquellos grupos o individuos cuya actividad depende o está asociada al recurso en cuestión; el sistema de gobernanza formado por el conjunto de las instituciones y las políticas públicas que regulan el uso y la gestión del recurso por parte de los usuarios; y, finalmente, el capital físico y cultural asociado al SESs.

Destacan tres tipos de perturbaciones cuyos efectos se han dejado notar en los componentes del SES: la expansión urbanística, los cambios en las políticas y regulaciones establecidas por las administraciones a distintos niveles, y la pérdida de competitividad de los productos agrícolas. El crecimiento urbano del área metropolitana de Valencia ha incidido especialmente sobre el recurso, los usuarios y el capital físico y

XX

<sup>48</sup> El primer privilegio, dictado el 8 de mayo de 1321, establecía que, en tiempos de sequía, la acequia de Moncada tendría que dar un 'tablón' de los cuatro que tiene al Almenara Real de esta acequia a los propietarios de las acequias de Mestalla, Favara, Rascanya y Russafa, durante dos días y dos noches (lunes y martes de cada semana) (Tarín López, 2002). Este privilegio pretendía resolver los conflictos históricos por el agua entre las mencionadas acequias. El segundo privilegio se dictó el mismo año, ante la persistencia de la sequía y escasez de agua que sufrían las acequias de la huerta valenciana. Este privilegio designaba una persona, el Batle General, y el justicia y los Jurados de la ciudad de Valencia como garantes del cumplimiento de lo establecido en el privilegio anterior. El tercer privilegio es conocido como el 'Privilegio del Tandeo' y establece el sistema de riego a utilizar en periodos de sequía, conocido como 'la doble'. En situaciones declaradas de extrema sequía, el Tribunal de las Aguas de Valencia puede reclamar la aplicación del 'tandeo extraordinario' por el que este mismo tribunal puede asignar dos síndicos (uno de cada margen del río) para que supervisen que efectivamente los Pueblos Castillo ceden el agua para su aprovechamiento aguas abajo.



cultural. El recurso natural, en el caso de *l'Horta* está formado por los recursos hídricos, el suelo agrícola (tierras cultivadas), y el paisaje y ecosistemas asociados a *l'Horta*. El crecimiento urbano y la localización de infraestructuras en el área metropolitana ha supuesto importantes cargas contaminantes por vertidos de origen urbano e industrial sin depurar a las acequias procedentes de polígonos o actividades industriales<sup>49</sup>. Igualmente, se han empezado a registrar elevados contenidos de nitrógeno y fósforo en los acuíferos de la Huerta derivados del uso intensivo de fertilizantes nitrogenados en la agricultura. Por el contrario, el suelo agrícola, como 'agrosistema' productivo (Joan F. Mateu Bellés, 2002) ha sido el componente del sistema natural más afectado. En 2004, el consumo de suelo agrícola por el avance urbanizador había reducido la superficie de *Horta* a menos de la mitad de su extensión original. El avance urbanístico ha fragmentado el trazado tradicional de la red de acequias, haciendo desaparecer muchos tramos, deteriorando el estado de sus brazales y aumentando los niveles de contaminación en éstos. El paisaje y los ecosistemas asociados a *l'Horta* también se han visto afectados. Por un lado, se ha ido perdiendo la cubierta vegetal característica de los márgenes de las acequias (Domingo Calabuig, 2002), a medida que los cultivos hortícolas tradicionales han sido progresivamente sustituidos por otros con mayor rentabilidad en el mercado. Por otro lado, se han reducido las interdependencias de la huerta con las zonas de marjales y extremales que constituían zonas de especial interés por su condición de zonas húmedas.

El segundo componente afectado por los factores de cambio externo es el capital físico y cultural. El capital físico, en el caso de *l'Horta* incluye los elementos del regadío histórico. Este patrimonio hidráulico tiene dos componentes principales: la red de canales de riego (formada por acequias, brazos, brazales y red de drenaje), y las construcciones típicas de la arquitectura de *l'Horta* (sobretudo, *alqueries* y *barracas*). Muchos de estos elementos se encuentran, en la actualidad, envejecidos o abandonados por falta de uso, y han quedado aislados entre las redes viarias, las infraestructuras industriales y de servicios que han fragmentado el conjunto arquitectónico tradicional<sup>50</sup>. Estos cambios han afectado también a la consideración social que tenía

xxi

<sup>49</sup> A principios de los años 80, toda la red de alcantarillado de la ciudad de Valencia estaba conectada a las acequias. Poco a poco a lo largo de esta década y, sobretudo a partir de la década de los 90 ambas redes se fueron desconectando y, actualmente quedan pocos puntos de vertido.

<sup>50</sup> En el caso de las *barracas*, por ejemplo, la mayoría se encuentran en situación de ruina, y sólo en algunos casos excepcionales, en los términos de Alboraya y Almássera, algunas han sido restauradas como vivienda o como edificio destinado a usos sociales y/o educativos.

tradicionalmente la actividad agrícola y el trabajo del campo, y que ha ido perdiendo el lugar preferente del que gozaba en épocas anteriores.

La relación de los usuarios con otros actores a niveles superiores del sistema de gobernanza del SES, especialmente la Confederación Hidrográfica del Júcar y el Ayuntamiento de Valencia, han condicionado también la evolución del SES. En este sentido, algunas medidas de la política hídrica llevada por la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) han tenido un efecto sobre las instituciones tradicionales de gestión del recurso, generando situaciones de conflicto entre la CHJ y las Acequias de *l'Horta*. Por otra parte, las relaciones entre el Ayuntamiento de la ciudad y los agricultores tampoco han sido especialmente fluidas. El motivo principal de desencuentro ha sido el canon por vertidos a las acequias que el Ayuntamiento y las Acequias acordaron a mediados de los años ochenta y que ha sido revisado en 2006.

A nivel interno, también se han producido cambios destacados. La pérdida de importancia de la actividad agrícola en *l'Horta* ha tenido ciertos efectos sobre el suelo agrícola como recurso. La disminución de la rentabilidad de la producción agrícola ha tenido como consecuencia, en algunos casos, un cambio de cultivos (hacia los cítricos) que ha conllevado un cambio también en las prácticas agrícolas debido al menor requerimiento de mano de obra y el envejecimiento de la población agrícola. En otros casos, se ha producido el abandono de las parcelas y de la actividad agrícola. La huerta como espacio productivo se encuentra en una situación clara de desventaja en la competición por el uso del suelo y del agua frente a actividades urbanas, redes viarias, industriales o turísticas. Esta pérdida de competitividad de la producción de frutas y hortalizas se ha traducido en una reducción del número de miembros de las Comunidades de Regantes debido a la falta de relevo generacional y al incremento de los costes de mantenimiento (organización y gestión interna) de las Comunidades de Regantes.

### **Intensidad del cambio**

De los cambios identificados en el apartado anterior, dos de ellos destacan por la magnitud de su impacto sobre la evolución de *l'Horta* como SES. El primero es el crecimiento de la ciudad de Valencia y de los núcleos de población que forman parte de su corona metropolitana. El avance urbano sobre *l'Horta* de Valencia está estrechamente ligado a las dinámicas de transformación del uso del suelo que han imperado tanto a nivel nacional como autonómico desde principios de los años

80. La Comunidad Valenciana figura entre las comunidades autónomas que han registrado un mayor crecimiento de sus zonas urbanas en las últimas dos décadas<sup>51</sup>. Estos cambios en el uso del suelo también se han dado a nivel metropolitano. En 1956, el suelo agrícola ocupaba el 84,5% del conjunto del área metropolitana de Valencia (un 33% de esta superficie estaba dedicada a cultivos hortícola) y el suelo urbanizable era del 5,4%. En 1998, la huerta ocupaba sólo el 13% y el 36% de la comarca se había urbanizado (Ver Anexo 3 Valencia Mapas 7.9, 7.10 y 7.11 Usos del suelo en l'Horta).

En la ciudad de Valencia, el avance del suelo urbano, ha reducido considerablemente la superficie de *Horta* dentro del término municipal. Según un informe del Consejo Agrario Municipal de Valencia, en 2003, el término municipal de la ciudad había perdido un 60% de la superficie d'Horta existente en 1990. Pese a la protección de carácter general establecida para l'Horta por las Normas de Coordinación Metropolitana<sup>52</sup> un gran número de actuaciones urbanísticas, muchas de ellas incluidas en los llamados PAI (Programas de Actuación Integrada) han llevado a cabo la recalificación de importantes espacios de *Horta* todavía en producción (como en el caso del municipio de Alboraiá).

En las últimas dos décadas, el consumo de hectáreas de los distintos proyectos urbanísticos y de infraestructuras ha reducido la superficie original de las acequias de l'Horta a una tercera parte de su superficie original.

xxiii

<sup>51</sup> Según un informe elaborado por el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) que ha analizado los cambios en la ocupación del suelo para el período 1987-2000, el mayor avance de suelo urbanizado<sup>51</sup> se ha producido en la Comunidad Valenciana y Murcia, con un 52,1 y un 50% respectivamente, casi el doble del aumento medio registrado en el conjunto del territorio español. En el periodo 2000-2005, estas tendencias, lejos de estabilizarse han intensificado su ritmo de crecimiento. El suelo ocupado por actividades urbanas ha legado a las 90.300 hectáreas en 2005, un 3,9% de toda la superficie del País Valenciano (2.315.647 ha), en comparación a las 75.000 has (un 3,2%) registradas en 1999.

<sup>52</sup> Aprobadas por Real Decreto 103/1988, de 18 de julio, del Consell de la Generalitat Valenciana.

**Tabla A.2.1. Evolución de la superficie cultivada en l'Horta de Valencia**

Acequias	1863	1882	1967-71	2003	2004	% preservado
<b>Huerta Norte</b>						
<b>Mestalla</b>	1159 Ha	1159 Ha	900,0 Ha	116,7 Ha	118 Ha	10 %
<b>Rascanya</b>	784 Ha	786 Ha	820,0 Ha	821,1 Ha	755 Ha	60 %
<b>Tormos</b>	913 Ha	923 Ha	915,0 Ha	656,2 Ha	550 Ha	55 %
<b>Huerta Sur</b>						
<b>Rovella</b>	516 Ha	545 Ha	299,9 Ha	86,4 Ha	110 Ha	21 %
<b>Favara*</b>	1586 Ha	1153 Ha	882,4 Ha (+ 900 Ha)	665,1 Ha	320 Ha (+ 850 Ha)	20 % (65 %)
<b>Mislata</b>	849 Ha	837 Ha	569,8 Ha	167,8 Ha	48 Ha	15 %
<b>Quart, Bennàger-Faitanar</b>	1543 Ha	1540 Ha	1413,8 Ha	881,3 Ha	820 Ha	53 %
<b>Total Tribunal Aguas</b>	7350 Ha	6943 Ha	5800,9 Ha	3394,6 Ha	2805 Ha	38 %
<b>Moncada</b>	3910 Ha	3170 Ha	7126,0 Ha	5509,0 Ha	5210 Ha	73 %
<b>Franco, marjales y extremales</b>	1900 Ha	—	550,0 Ha	204,0 Ha	527 Ha	

Fuente: Adaptado de los datos aportados por Sanchis (2004) y Guinot (2005)

\* A los datos de la superficie regada por la acequia de Favara se ha incluido entre paréntesis dos datos adicionales. El primero de ellos, para el periodo 1967-71 corresponde a los sectores de francos y marjales incorporados a la comunidad de regantes (antiguamente pertenecientes a Francos y Marjales de Valencia). La segunda cifra en el año 2004 corresponde a la extensión de arrozales que ha experimentado esta acequia en los últimos años en las zonas próximas a la Albufera). No obstante, al no pertenecer estas tierras a la huerta tradicional no se han tenido en cuenta para la comparación.

En algunas acequias, como la de Rovella o Mestalla, la fagocitación de la huerta tradicional por parte de la ciudad parece irreversible. En el año 2004, sólo 116 hectáreas (62,8 de ellas, pertenecientes a un mismo brazo) separaban la huerta de Mestalla de su extinción como huerta tradicional. El crecimiento de la ciudad que tuvo lugar entre los años sesenta y ochenta del siglo XX ocupó partes muy importantes del trazado de esta acequia, ocasionando el deterioro de la red de acequias y brazales (que en su mayor parte discurre soterrada) y elevados niveles de contaminación. Esta primera fase de ocupación vino ampliada, en la década de los 90, por la reconversión a zona residencial de la antigua zona industrial en los márgenes del río Turia, y por la ampliación de la zona universitaria hacia las partidas de la Vera y la Carrasca. Paralela a la reducción de la superficie regada se ha producido una disminución muy importante del número de miembros de la Comunidad de Regantes que pone en tela de juicio la supervivencia de esta institución tradicional. Otras acequias, como la de Rascanya, han opuesto mayor

resistencia al avance del ladrillo, preservando del impacto urbanístico algunas zonas de huerta que han seguido siendo productivas, especialmente en los términos municipales de Alboraiá y Almássera. Sin embargo, recientemente estas zonas parecen estar perdiendo su condición de excepcionalidad. Dos proyectos amenazan seriamente la supervivencia de estas zonas. Por un lado, el concierto previo aprobado por el ayuntamiento para la elaboración de un nuevo Plan General del municipio incluye la recalificación de un área de 338 hectáreas de huerta cultivada situado al sur del término municipal y del barranco del Carraixet, hasta ahora considerado suelo agrícola protegido por sus condiciones de extraordinaria fertilidad (Dolç, 2006). Por el otro, la construcción de las vías férreas y corredores del tren de Alta Velocidad (AVE) en su tramo Madrid-Valencia, pueden suponer una nueva fragmentación de esta zona privilegiada de l'*Horta*.

El segundo cambio, íntimamente relacionado con el que acabamos de exponer, es la crisis de la actividad agrícola, derivada de la escasa rentabilidad de los cultivos y el descenso de los precios de los productos hortícolas, y que se ha visto agravada por la conjunción de diversos factores. Por un lado, el progresivo envejecimiento de los titulares de las explotaciones agrarias<sup>53</sup> y la ausencia de relevo generacional. La producción de l'*Horta* se ha basado tradicionalmente en un modelo de agricultura familiar intensiva en mano de obra donde aproximadamente el 50% de los costes de producción correspondía a una mano de obra que ya no está garantizada<sup>54</sup>. Por otro lado, la desconcentración de la oferta dificulta la comercialización de los productos de l'*Horta*. Los agricultores de L'*Horta* crearon una pequeña cooperativa llamada La Tira de Contar y venden sus productos en el mercado local (Mercavalencia). No obstante, el número de agricultores que utilizan la Tira de Contar para comercializar sus productos ha disminuido significativamente en los últimos veinte años<sup>55</sup>. Por último, la falta de incentivos a la concentración parcelaria ha contrastado con la creciente demanda de suelo urbanizable. La estructura minifundista de l'*Horta* y la ausencia tradicional de dinamismo en el mercado del suelo agrícola han caracterizado l'*Horta* desde los años sesenta y hasta principios de los noventa.

XXV

<sup>53</sup> A finales de la década de los 90, un 80% de los titulares de las explotaciones agrícolas tenía 55 o más años.

<sup>54</sup> Los datos en las Altas en la Seguridad social Agraria confirman la tendencia al abandono de la actividad agrícola (2.166 personas dadas de alta en 1986, y 1.400 en 1991)

<sup>55</sup> En 1986 eran unos 1000 y en 1998 unos 300, mayoritariamente mujeres mayores de 55 años.

Frente a esta situación de inmovilidad, los procesos de expansión urbana y la localización de infraestructuras, altamente consumidores del suelo agrícola más cercano a la ciudad han hecho aumentar el valor de este tipo de suelo en el mercado inmobiliario. Ante la incertidumbre respecto el futuro que generan los cambios tan rápidos que se han producido en los últimos años ha habido distintas respuestas por parte de los agricultores: algunos han abandonado la actividad agrícola, otros han vendido sus tierras, y los más jóvenes han optado por reducir sus riesgos y apostar por cultivos que les permitan tener dedicación parcial o arrendar tierras en nuevas zonas de regadío fuera del perímetro de l'*Horta* tradicional.

**Tabla A.2.1. Principales factores de cambio en el caso de l'Horta de Valencia**

Periodo	Fase	Factores de cambio	Vulnerabilidades del SES que llevan al cambio
1900-1945			-A la ocupación tradicional del suelo de l'horta para usos agrícolas se le añade
1946-	Primero planes metropolitanos y primera ocupación de espacios d'Horta	1946: Plan de Valencia y su cintura  1956/7: Plan Sur. Desviación del cauce del río Turia	-Localización de actividades industriales en polígonos en las afueras de las ciudades -Establecimiento de un nuevo límite físico al crecimiento de la ciudad -Alteración de la red de riego tradicional y destrucción de algunos elementos del patrimonio hidráulico (azudes de las acequias de Favara, Rascaña, Rovella y Acequia del Oro).
1957-1970	Inmigración campo-ciudad y industrialización	1966: Plan General (ámbito municipal)	-Demanda de suelo urbanizable para vivienda social obrera -Aparición de barrios en la periferia urbana
1971- inicio1980s	Ralentización del optimismo urbanizador	-Crisis económica a nivel nacional -Revisión de los instrumentos de planificación existentes -Límites a ciertos proyectos urbanísticos en construcción -Primeros ayuntamientos democráticos. Construcción de equipamientos culturales, educativos, de ocio.	-Aparición de disfuncionalidades urbanas producidas a raíz del aumento de la inmigración durante los años 60 y 70.
1980s-1987	Diversificación en la ocupación de l'Horta	-Superación de la crisis económica. Aumento del nivel de vida -Demanda creciente de suelo para uso residencial -Localización descoordinada de infraestructuras para actividades industriales (construcciones industriales, vertederos urbanos e industriales, cementerios de automóviles, etc)	-Mayor ambición de autonomía por parte de los gobiernos locales. -Desconexión de las actuaciones proyectadas desde el ámbito municipal -El valor del suelo agrícola empieza a caer frente al valor de éste para uso residencial e industrial
1990s	Reclasificación de numerosos espacios d'Horta	-Procesos de transformación urbana y metropolitana de la ciudad de Valencia y su corona. Creación de una extensa red viaria y de transporte  1987: aprobación del primer Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de la ciudad de Valencia -Ley 6/1994, Reguladora de la Actividad Urbanística (LRAU). Modifica los criterios de clasificación del suelo. Introduce la figura de los Programas de Actuación Integrada (PAI)	-Política de aumento de la oferta de nueva vivienda y de transformación de suelo agrícola  -Reclasificaciones de suelo agrícola para construcción de polígonos industriales, centros comerciales y de ocio y viviendas.
2000-2006	Se mantiene la expansión urbana y primeras iniciativas de conservación de los espacios d'Horta	-Ley 16/2005, Urbanística de Valencia (LUV). Mantiene los PAI 2005: Inicio de la revisión del PGOU. Prevé reconversión a suelo urbanizable de 250 Has d' Horta. 2006: La Generalitat Valenciana (gobierno autonómico) anuncia la futura aprobación del Plan de Acción Territorial (PAT de protección de l'Horta de Valencia. Prevé incluir 9000 Has aprox.	-Varios sectores previstos en el PGOU de 1989 están pendientes de desarrollo -Siguen en marcha proyectos urbanísticos que prevén reclasificar 888 has d'Horta en 4 municipios incluidos dentro del ámbito de protección del PAT

**Tabla A.2.2. Tipología de los cambios en el caso de l'Horta de Valencia**

VALENCIA	Perturbación/ Factor de cambio	Frecuencia de ocurrencia	Novedad del cambio	Intensidad/ Magnitud del impacto El sistema tiene tiempo de recuperarse?)	Variable o componente del sistema más afectado
ECOLÓGICO	Sequía Contaminación Envejecimiento campos	Cíclica Permanente  Presión	NO SI	Alta Cuando hay precipitaciones o un año húmedo el sistema se recupera parcialmente  Contaminación persistente	Grupo de usuarios
SOCIAL	No relevo generacional	Situación permanente  PRESS	SI	Alta NO	Grupo de usuarios  infraestructuras
SOCIAL	Pérdida patrimonio hidráulico y arquitectónico	Situación permanente  PRESS	SI	Alta NO	Grupo de usuarios  infraestructuras
SOCIO-ECONÓMICO	Expansión urbana	Permanente	SÍ	Alta NO	Recurso Usuarios
ECONÓMICO	Caída precios de los productos agrarios	Permanente	SÍ	Media NO	Usuarios
POLÍTICO	Mayor control por parte de la CHJ	Permanente	SÍ	Media  SI	Usuarios
POLÍTICO	Convenio acequias-ayuntamiento Valencia	Permanente	NO	Alta  SI	Usuarios



### **Homogeneidad de percepciones e intereses<sup>56</sup>**

El informe sobre la conservación de l'*Horta* de Valencia elaborado en el año 2000 por el Consell Valencià de Cultura (CVC), a partir de las consultas a diversos agentes sociales implicados, señalaba dos factores como los principales causantes de la regresión que ha sufrido l'*Horta* en los últimos 40-50 años. Por un lado, la expansión de la ciudad de Valencia y su área metropolitana, y por el otro, la escasa rentabilidad de la agricultura de l'*Horta* (CVC, 2000).

Las informaciones que aportan las entrevistas realizadas por la autora en 2006 confirman este diagnóstico, aunque con algunos matices. Los síndicos de las acequias de l'*Horta* coinciden en identificar como principales factores detrás de la regresión de l'*Horta* la expansión urbana y la escasa rentabilidad de la actividad agraria. No obstante, los principales usuarios de l'*Horta* como SES no perciben estos fenómenos como un problema o como un mal a combatir sino más bien como una situación inevitable. En este sentido, la desaparición de l'*Horta* en un futuro no demasiado lejano no parece preocupar especialmente a los regantes. Los síndicos alegan que l'*Horta* no desaparece sino que se va replegando hacia otras tierras en referencia a los llamados 'regadíos consolidados', antiguas zonas dedicadas al secano, situadas a unos 60 kilómetros hacia el interior de la comarca y que se han transformado a cultivos de regadío aplicando técnicas de goteo. Los representantes de las acequias señalan que muchos labradores han invertido en estos nuevos regadíos los beneficios que han obtenido de la venta de algunas de sus parcelas de l'*Horta*.

La administración a nivel local y regional tampoco parece tener como prioridad la conservación de l'*Horta*<sup>57</sup>. Su principal objetivo, como reconocen algunos representantes del Ayuntamiento de Valencia está más centrado en evitar que las intersecciones de red de acequias con el entramado urbano dejen de ser una fuente de conflicto permanente entre labradores, agentes privados (constructores y promotores inmobiliarios, o particulares) y el gobierno local, aunque ello suponga una inyección muy considerable de recursos económicos por parte del Ayuntamiento<sup>58</sup>.

xxix

<sup>56</sup> Los contenidos de este apartado se basan en las informaciones recogidas en una serie de entrevistas realizadas por la autora en septiembre-octubre de 2006 a los síndicos de las acequias de la Vega de Valencia así como a representantes de la administración, organizaciones ecologistas y expertos reconocidos sobre l'*Horta* de Valencia.

<sup>57</sup> "Ahora ya no hay Horta (...) sólo en zonas aisladas".

<sup>58</sup> "Para el ayuntamiento es más caro mantenerlas como acequias que dar les aguas (a los labradores) por otro lado y convertirlas o poner un colector".

De estas declaraciones se deduce que el principal interés por preservar l'*Horta* no viene de los usuarios ni de la Administración sino de los usuarios que podríamos llamar 'indirectos' (organizaciones ecologistas, expertos de distintas disciplinas) que defienden l'*Horta* como valor paisajístico, patrimonial y cultural. Para este sector de usuarios, las principales amenazas a la supervivencia de l'*Horta* las constituyen el predominio de la cultura urbana y la transformación de suelo agrícola a suelo urbanizable que han promovido las leyes urbanísticas a nivel municipal y metropolitano aprobadas desde finales de los años ochenta.

Esta visión generalizada entre los regantes sobre los procesos externos e internos que afectan l'*Horta*, sumada a una cierta tendencia al conservadurismo, favorecen que la motivación para el cambio de los usuarios principales sea muy débil. Los síndicos de las acequias reconocen que no hay ningún interés por parte de los regantes para hacer modificaciones sustanciales en las ordenanzas que rigen el sistema de riego en las acequias y la organización de los labradores, y que su intención es la de mantenerlas tan inalteradas como sea posible.

En relación al futuro de las acequias y del Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia (TAV), los representantes de esta institución milenaria reconocen que, en la medida que siga disminuyendo el número de *hanegadas* y se vaya reduciendo el número de miembros podría llegarse a un punto en el que las comunidades de regantes de las acequias perdieran su razón de ser. No obstante, el escenario que creen más probable es que los sectores de *Horta* que aún se conservan en las acequias más alejadas de la ciudad obtengan alguna figura de reconocimiento o de protección legal (como en el caso de la acequia de Mislata que ha sido declarada Bien de Interés Cultural). La pérdida de hectáreas de *Horta* y de miembros en las acequias se atribuye al hecho que la agricultura ha dejado de ser rentable tanto para los titulares de explotaciones pequeñas, como para aquellos agricultores que han agrupado sus tierras para aumentar el tamaño de su explotación. Ante esta situación, muchos agricultores han optado, bien por vender sus propiedades en la huerta y adquirir tierras en otras zonas de la comarca, antes de secano, y que se están transformando a regadío, bien por vender algunas de sus tierras y arrendar otras, o seguir cultivando sólo una pequeña parcela para abastecimiento familiar, en el caso de aquellos labradores que ya han superado la edad de jubilación<sup>59</sup>.

XXX

<sup>59</sup> "En muchas zonas la huerta se deja perder"

Los expertos, en cambio, señalan que el principal reto de l'*Horta* es mantener, dentro de Valencia, unos campos de cultivo y que para ello es necesario preservar la continuidad territorial que caracteriza l'*Horta*<sup>60</sup> a través de la aplicación de figuras de protección específicas y de un conjunto de iniciativas políticas que permitan el mantenimiento de las zonas todavía productivas. Apoyar la agricultura ecológica, y la denominación de origen de los productos de l'*Horta*, garantizar el nivel de vida de los agricultores que mantienen sus cultivos (a través de compensaciones económicas, ventajas fiscales) y diseñar una planificación urbana que preserve zonas d'*Horta* como pulmones verdes son algunas de sus propuestas.

En cuanto al futuro de las instituciones, algunos expertos pronostican que lo más probable es que no se pierdan los cargos, ni el funcionamiento del riego tradicional sino que desaparezca el conjunto de una acequia. Aunque en ambas de momento se mantiene la figura del síndico, Rovella y Mislata, en las que quedan sólo unos pocos campos de cultivo parece que ya han iniciado este camino inexorable.

### **Información sobre el recurso**

Tradicionalmente han sido los mismos usuarios, los labradores de l'*Horta*, los que han recogido y distribuido la información relativa a la disponibilidad y el estado de los recursos hídricos sobre los cuales tiene derechos históricos de uso. Los guardas-acequeros determinaban, de forma visual, el caudal que llevaba el río, antes de su paso por el azud de la Acequia de Quart (la primera en tomar el agua del río), y en función de esta evaluación, establecían como se repartiría el agua entre todas las acequias<sup>61</sup>.

La figura de los guardas se mantiene en la actualidad y la información que recogen es esencial para el funcionamiento cotidiano de la acequia. Las diferentes acequias también intercambian información en las reuniones que tienen los síndicos de las acequias todos los jueves después de la sesión del Tribunal para decidir sobre aquellos temas que afectan al conjunto de las acequias de la Vega de Valencia. Además,

xxxí

---

<sup>60</sup> “(...) estamos en una área metropolitana que debe aceptar su condición de huerta”

<sup>61</sup> El guarda es el encargado de asegurar el cumplimiento de la distribución de riego establecida, y ejerce a su vez funciones de policía. Por un lado, debe informar a la Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes, por otro, sólo él puede denunciar a los infractores de las prácticas de riego y acompañarlos ante el Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia, que se encarga de juzgar las incidencias en la gestión del riego. El atandador debía ser un labrador del mismo brazal en el que ejercía sus funciones. Se ofrecía voluntariamente para dirigir y coordinar los turnos de riego dentro del mismo. su cargo estaba supeditado al guarda de la acequia y su función principal era la de abrir los tornos o partidores para dar paso al agua a las distintas parcelas.

las acequias de la Vega también tienen una relación de intercambio de información con la Real Acequia de Moncada (RAM), situada aguas arriba de los territorios incluidos en *l'Horta* de Valencia. Aunque tradicionalmente la relación con la RAM se ha caracterizado por frecuentes conflictos por la distribución del agua en épocas de sequía, actualmente tanto los representantes de las acequias de la Vega de Valencia como la RAM reconocen que se ha reducido la tensión y que en los últimos años se ha conseguido llegar a una colaboración directa entre ambas instituciones.

El intercambio de información no es tan fluido con otros actores a niveles superiores de la estructura de gobierno, especialmente con la CHJ. Las acequias y la CHJ intercambian información relativa al desembalse del pantano y el canon de regulación del mismo, y al régimen de concesiones que tramita el organismo de cuenca.

A parte de los aspectos relacionados con la cantidad y calidad de los recursos hídricos, el territorio, es decir el suelo agrícola como recurso productivo es el otro aspecto acerca del cual se barajan e intercambian datos entre los usuarios. Como reconocen algunos expertos, el impacto del avance urbano ha estado rodeado de cierta incertidumbre y es difícil encontrar datos publicados sobre el alcance real de la regresión de *l'Horta* y la situación de aquellos territorios que aún siguen productivos dentro de cada acequia.

A esta incertidumbre también ha contribuido la dilatación en el tiempo del proceso de revisión y actualización de las concesiones de las que son titulares las acequias. La primera inscripción oficial del volumen de agua correspondiente a las concesiones administrativas que correspondían a cada una de las Acequias de la Vega de Valencia se produce en la década de los sesenta del pasado siglo. Esta primera inscripción oficial de las concesiones de agua a las acequias de la Vega de Valencia se hizo en base a los derechos de agua que alegaron las acequias tener históricamente en función de la superficie de tierra que regaban. Esta dotación, calculada a través de los siglos en 'filas' de agua, se inscribió en la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) en cantidades fijas calculadas en litros por segundo. Posteriormente, en el año 1989 las acequias del Tribunal de las Aguas hacen una revisión interna de la superficie regada en cada una de las acequias y los datos resultantes de esta revisión se declaran ante la Junta Central de Usuarios del Río Turia<sup>62</sup>.

xxxii—

<sup>62</sup> La Junta Central de Usuarios está integrada por todas las Comunidades de Regantes de las acequias que toman agua del río Turia, las Comunidades de Regantes de los llamados 'Regadíos consolidados' (zonas tradicionalmente de secano situadas a unos 60 kilómetros hacia el interior de la comarca y que han sido

En otoño de 2006, la Confederación Hidrográfica del Júcar pone en marcha una revisión oficial de las concesiones vigentes para los usuarios del río Turia, y por tanto de los cánones y tarifas que recaen en los usuarios. Las Comunidades de Regantes del Tribunal de las Aguas prevén que el resultado de este proceso de inventariado de la superficie regada por parte de la administración de cuenca suponga una reducción en la concesión de agua procedente del Pantano de Benágeber que corresponde a cada acequia. No obstante, la habitual dilatación en el tiempo que asociada a este tipo de trámites administrativos hace que la aplicación efectiva de dichos recortes se sitúe en un horizonte temporal que por su lejanía, no preocupa excesivamente a los regantes.

### **Grado de dependencia del recurso**

*L'Horta* ha dependido siempre del agua del río Turia para regar sus parcelas. No obstante, la cantidad de recursos hídricos disponibles no ha sido un factor limitante en la evolución del SES. Además del aprovechamiento del agua del río Turia, *L'Horta* tiene una concesión del pantano de Benágeber, y recibe, en los años que éste es aprobado, un trasvase del canal Júcar-Turia. En las últimas décadas, dos factores han contribuido a reducir esta dependencia. Por un lado, la reducción del número de hectáreas productivas, y por el otro, la rentabilidad asociada al cambio de uso del suelo.

La dependencia de los recursos hídricos en el caso de *l'Horta* ha estado directamente asociada a la de la tierra ya que la dotación de agua, y también la participación en las acequias como organizaciones de usuarios-labradores es proporcional al número de hectáreas en propiedad. Hasta finales del siglo XIX hubo una gran división la propiedad de la tierra y los trabajadores del campo (labradores) pero en la actualidad quedan pocos arrendatarios y lo más habitual es que el propietario de la parcela sea el labrador.

El reducido tamaño de las explotaciones ha favorecido que, con el tiempo, dichos propietarios tengan tierras arrendadas también tierras en otros lugares dentro de la comarca. Esta estructura minifundista de *l'Horta* se explica en parte por la ausencia tradicional de dinamismo en el mercado de la tierra que ha sido característica de *l'Horta* desde los años sesenta y hasta principios de los noventa. Los datos del censo agrario correspondientes a los años 1962 y 1989 muestran como el número total de explotaciones ha sufrido muy ligeras variaciones des de los años 60.

---

transformadas a regadío en los últimos 10-20 años), y por los representantes de las centrales hidroeléctricas situadas a lo largo del río.

**Tabla 2. Censo Agrario. Numero de Explotaciones**

Censo Agrario (N. explotaciones)	1962	1989
Comarca de l'Horta	26.031	26.325

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), [www.ine.es](http://www.ine.es)

La falta de incentivos a la concentración parcelaria se ha visto acentuada en las últimas dos décadas por la reducción en la oferta de suelo disponible. Actualmente, también esta dependencia de la tierra se ha reducido puesto que los procesos de expansión urbana y la localización de infraestructuras, altamente consumidores del suelo agrícola más cercano a la ciudad han hecho aumentar el valor de este tipo de suelo en el mercado inmobiliario. Los precios de compra de suelo agrícola han ido en alza en el mercado.

### **Espacios comunes de intercambio y participación**

Podemos distinguir dos tipos de espacios de intercambio. Por un lado, aquellos que existen a nivel interno y que agrupan a los usuarios directos y, por el otro, los que incluyen además de los usuarios principales otros actores del sistema de gobierno del SES. Los espacios que forman parte de la primera categoría incluyen las asambleas o Juntas Generales, y otras reuniones adicionales que convoca la Junta de Gobierno de la Acequia (formada por el síndico y un grupo variable de electos). Las entrevistas con los síndicos de las acequias revelan que la participación en las asambleas generales es baja. En la acequia de Mislata, por ejemplo, de 200 miembros, sólo asisten a las reuniones y Juntas entre 60 y 70 labradores. En esta acequia, y de forma excepcional, cada miembro de la acequia tiene un voto en las Juntas Generales. En el resto de acequias, el número de votos es proporcional a la superficie de tierra que cada usuario tiene en propiedad.

Dentro del segundo grupo se incluyen las Juntas de Explotación que se celebran en la sede de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) sobre el desembalse del pantano de Bennágeber. No obstante, los usuarios son minoría en las Juntas de las que también son miembros un representante del Ayuntamiento de Valencia, un representante de la Junta Central de Usuarios del río Turia, un representante de las

Comunidades de Regantes de más de 3000 has (entre ellas, la Real Acequia de Moncada), dos representantes del Tribunal de Aguas de Valencia (uno de la margen derecha y otro de la izquierda), y un representante de la industria hidroeléctrica. El resto son representantes de la Administración (Ministerio de Industria, Agricultura, Medio Ambiente). La CHJ propone el canon de explotación y el presidente los aprueba, oídos los usuarios.

Fuera de estos dos organismos, los regantes no señalan ningún otro foro en el que participen para debatir cuestiones sobre gestión del agua con otros agentes implicados.

### **Liderazgo**

La tendencia al conservadurismo de los labradores de las acequias de *l'Horta* de Valencia explica su falta de incentivos para reformar las instituciones tradicionales de *l'Horta* como SES para adaptarlas a los nuevos retos. Los demás actores implicados en el SES a diferentes niveles tampoco han asumido un liderazgo claro para garantizar la viabilidad del SES. Aún así, cabe señalar algunas iniciativas puntuales que se han tomado desde la administración y desde la sociedad civil como respuesta a situaciones concretas de conflicto o de vulnerabilidad que la evolución del SES ha sacado a la superficie.

Dentro del ámbito de la administración estas iniciativas las han protagonizado, por un lado, el Ayuntamiento de Valencia y, por el otro, la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana (gobierno autonómico). El Ayuntamiento de Valencia negoció a mediados de los años ochenta del pasado siglo el pago de un canon con las acequias de Favara, Mislata, Rascanya, Rovella, Mestalla y Tormos por el cual el Ayuntamiento pagaba una cantidad anual a las acequias en concepto de uso de una serie de tramos de la red de acequias como parte del sistema de alcantarillado de la ciudad. La cantidad a percibir por cada acequia se calculaba proporcionalmente a los puntos de vertido situados en los tramos de cada acequia. En 2006 el convenio entre estas seis acequias del TAV y el ayuntamiento ha sido revisado. En el marco de las condiciones del nuevo convenio, las acequias percibirán 25 millones de Euros hasta 2031 a cambio de la cesión definitiva de sus conducciones, es decir, de la parte de la red de acequias que transcurre por suelo urbano al ayuntamiento de Valencia<sup>63</sup>. Los responsables municipales

XXXXV\_\_\_\_\_

<sup>63</sup> Fuente: Noticia publicada en el diario El Levante a 5 de julio de 2006.

consultados insisten que no se trata de un contrato de compra venta sino de una cesión en perpetuidad de la propiedad de los antiguos canales de riego. El gobierno municipal ha valorado que el coste de mantener los cajeros de las acequias es superior a la compensación que ofrece a las acequias por la cesión de sus conducciones, siendo más rentable para el consistorio cerrar dichos tramos de acequias (unos 125 km), o bien convertirlas a través de colectores y, garantizar por una vía alternativa el suministro de recursos hídricos que siguen reclamando las Comunidades de Regantes de las acequias según lo establecido en los privilegios y derechos tradicionales de uso.

Desde la Administración autonómica, el Consell Valencià de Cultura de la Generalitat Valenciana ha estado haciendo un seguimiento desde el año 2000 del impacto sobre el patrimonio cultural del avance urbano. A partir de una serie de consultas a distintos agentes sociales implicados<sup>64</sup>, tramitó una recomendación a las instituciones valencianas para que *l'Horta* de Valencia fuera declarada Bien de Interés Cultural (BIC), y se estudiaran medidas para evitar la desaparición de las acequias históricas. Este proceso concluye en 2006 con la declaración de Bien de Interés Cultural (BIC) del Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia.

Todavía dentro de este ámbito cabe destacar la creación, en el año 1987, del Consell Metropolità de l'Horta como un intento de crear una organismo de ámbito supramunicipal y con competencias para coordinar las distintas administraciones locales implicadas en la gestión de *l'Horta*. Su impacto en la ordenación del territorio fue nulo puesto que nunca se dotó de competencias en política territorial y urbanística. El Consell fue disuelto a finales de 1999 y desde entonces, a pesar de que desde la esfera académica y social se ha subrayado la importancia de crear una figura de ámbito supramunicipal para garantizar la protección de *l'Horta*, este ámbito competencial ha permanecido vacío.

La sociedad civil, como usuarios indirectos de los bienes y servicios producidos por *l'Horta* también han respondido al consumo de este ecosistema tan estrechamente vinculado a la ciudad reclamando ya desde los años 70 la protección de los espacios d'*Horta* que se mantenían en buen estado<sup>65</sup>. Desde entonces, han ido surgiendo distintos

xxxvi

<sup>64</sup> Los consultados fueron el Tribunal de les Aguas de la vega de Valencia, La Real Acequia de Moncada, las Consejerías de Medio Ambiente, Agricultura, Obras Públicas, Urbanisme y Transports, la Agencia Valenciana de Turismo, el Ayuntamiento de Alboraiia, la Asociación 'La Unificadora' de La Punta, y la Universidad de Valencia.

<sup>65</sup> Esta reacción social nació con la movilización ciudadana en contra del proyecto incluido en el Plan Sur que preveía la construcción de una autopista en el antiguo cauce del río. Posteriormente, otro movimiento



movimientos de base ciudadana, vecinal y asociativa conocidos como los ‘Salvemos...(el Botánico, el Cabanyal, l’Horta)’ (Guinot, 2005). Se trata de plataformas ciudadanas cuyos miembros son ciudadanos y entidades que basan sus acciones y sus discursos en reivindicaciones de base territorial orientadas a la protección de una parte concreta del territorio y de su patrimonio hidráulico, histórico y paisajístico. Recogiendo algunas de las reivindicaciones de estos movimientos, en 2001 una Iniciativa Legislativa Popular presentó una proposición de ley que pretendía realizar un plan de ordenación, establecer una figura de protección y conseguir la declaración de l’*Horta* como espacio natural protegido. La propuesta, que finalmente no prosperó, también planteaba una moratoria a la autorización de licencias de obra en suelo no urbanizable y suelo urbanizable que no tuviera todavía un plan aprobado para ser construido.

Científicos y expertos ha jugado también un papel importante en la generación de debate social sobre el futuro de l’*Horta*. En el año 1980, Thomas F.Glick y Giner Boira propusieron la creación de una figura de protección para l’*Horta* de Valencia de ámbito nacional, al que llamaron *Parc de l’Horta*. Pese a que no encontraron ninguna vía para canalizarla institucionalmente, su propuesta fue una de las primeras de una serie de iniciativas que han puesto de manifiesto la sensibilidad social que ha suscitado la preservación de l’*Horta* como SES tradicional. En la esfera académica, destacan grupos de investigación de carácter pluridisciplinar de la Universidad Politécnica de Valencia, y el ‘Grup Cabanilles en defensa de l’Horta’ de la Universidad de Valencia. Desde ambos frentes se ha subrayado la ausencia de propuestas viables orientadas a la rehabilitación del regadío histórico que constituye l’*Horta*, así como una actitud poco receptiva por parte de la Administración, y se ha defendido su relevancia atendiendo a criterios ecológicos, productivos, culturales, y de ordenación territorial.

### **Grado de autonomía**

El grado de autonomía de las acequias del Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia (TAV) para tomar decisiones sobre el uso del recurso y la gestión diaria del SES es alto. Administrativamente, las acequias sólo están sometidas a las competencias de la CHJ como organismo de cuenca hidrográfica. Estas competencias abarcan tres

---

en contra de la urbanización de El Saler dio lugar años más tarde a la creación del Parque Natural de la Albufera de Valencia.

ámbitos distintos. En primer lugar, la CHJ elabora y aplica el régimen de explotación de las infraestructuras de regulación de los recursos hídricos que existen en la cuenca. Las acequias del TAV, al recibir una aportación de recursos del pantano de Bennágeber, están sometidas al régimen de explotación del mismo y deben contribuir al régimen de explotación del mismo a través del canon de regulación. Los representantes legales de las acequias del TAV reconocen que el pago de este canon ha sido una fuente de enfrentamiento constante entre las acequias y la administración hidráulica. Los regantes inicialmente se han opuesto al pago de este canon, y a cualquier otra contribución económica destinada al mantenimiento de las obras de regulación de la cuenca, argumentando que las aguas que utilizan para regar no proceden del embalse. Recientemente, este enfrentamiento se ha resuelto con un acuerdo por el que la administración del Estado soporta la mayor parte de este canon y la acequias una parte menor.

En segundo lugar, entre las funciones de la CHJ está la de establecer el régimen de concesiones administrativas, inscribiendo en el registro público de aguas, las dotaciones correspondientes a las distintas tomas de agua. La primera inscripción de los derechos de uso del agua de las acequias se realiza en los años sesenta, convirtiendo las tradicionales *filas* de agua de cada acequia a la correspondiente dotación en litros/segundo. Cada comunidad de Regantes alegó en este proceso sus derechos de agua en relación a la superficie de tierra y, con arreglo a estos derechos tradicionales, la CHJ fijó las concesiones de una cantidad fija de agua a cada acequia. En 1989, se hace una revisión interna de las cantidades declaradas con motivo de la creación de la Junta de usuarios del río Turia y que reúne a todas las Comunidades de Regantes del río Turia. En 2006, la CHJ anuncia que realizará una revisión oficial de las concesiones de agua. No obstante, los representantes del TAV reconocen que, al margen de lo establecido y reconocido a nivel administrativo, de manera informal se siguen respetando las instituciones tradicionales. Los guardas de las acequias siguen repartiendo el agua de forma proporcional, según las necesidades de cada acequia, al margen de las dotaciones oficialmente inscritas.

En tercer lugar, la CHJ también ejerce funciones regulativas que se materializan, por ejemplo, en la potestad para aprobar medidas para paliar los efectos de la sequía. Estas funciones regulativas, en opinión de los representantes legales de las acequias han dado facultades a la CHJ para asumir competencias tradicionalmente ejercidas por las acequias a través de sus derechos históricos, limitando así el poder de decisión de éstas.

Un ejemplo han sido los decretos de sequía los decretos de sequía de 2006 aprobados por la CJH declaran abolidos los privilegios dictado en época de Jaime II y que regulaban el sistema de tandeo que debían respetar la Real Acequia de Moncada y los Pueblos Castillo Bajos en épocas de sequía. En las últimas décadas, la reducción de la superficie regada ha suavizado los enfrentamientos de las acequias con la CHJ.

A nivel interno, la falta de una tradición asociacionista entre los agricultores resta autonomía a las acequias. Son escasas las experiencias de cooperativismo de la producción agraria de la Huerta y las que ha habido no han prosperado<sup>66</sup>. No obstante, la fórmula de las cooperativas parece estar recuperándose en la zona de l'*Horta* Norte a raíz de la constitución del Consorcio Cooperativo de l'*Horta* y el nacimiento de algunas experiencias de agricultura ecológica.

### **Asistencia externa**

La supervivencia de la acequias de l'*Horta* depende, en gran medida, de la asistencia económica que reciben por parte de la Administración local. A mediados de los ochenta, el Ayuntamiento de Valencia y las Comunidades de regantes más afectadas suscribieran un convenio con el gobierno local que, inicialmente incluye una compensación a los regantes por distintos puntos de vertido a las acequias. En 2006, este convenio se revisa y, actualmente, contempla la cesión definitiva al consistorio de aquellos tramos de acequias que discurren por suelo urbano y han quedado inutilizadas para uso agrícola por la desaparición de la huerta que regaban. El Ayuntamiento ha optado por la compensación para evitar los contenciosos derivados de la sujeción de responsabilidades cuando se producen un vertido, cubrimiento o rotura en un tramo de acequia<sup>67</sup>. Por su parte los regantes consideran que, aunque el anterior convenio era más beneficioso para los regantes, el actual va a servir para que no desaparezcan las acequias. También reconocen que, de no ser por la inyección de recursos económicos que supone el convenio, los miembros de las acequias no podrían asumir los costes de mantenimiento de su organización. Los representantes legales de las acequias insisten que el convenio anterior ha quedado obsoleto ya que actualmente no se realizan vertidos a las acequias debido la fuente inversión en el sistema de alcantarillado de la ciudad y

xxxix

<sup>66</sup> La cooperativa 'La Levantina de Hortalizas' de Alboraiá, creada en 1963 incluía 930 hanegadas de tierras cultivadas entre la Huerta de Valencia y la comarca del Camp del Turia, actualmente casi inactiva y, posteriormente, la cooperativa VALUNI en la década de los 70, creada desde la Administración y con gestión externa que quebró y supuso daños económicos muy importantes a muchos agricultores de la comarca.

<sup>67</sup> "(...) el convenio actual se ha hecho para que unos y otros puedan ahorrarse problemas".

la construcción de depuradoras por parte de la administración del Estado y la financiación aportada por la Unión Europea durante los años 90.

Desde la esfera social, los expertos reivindican que la asistencia por parte de la Administración debería orientarse a garantizar la protección legal de l'*Horta*, e insisten en la necesidad de un compromiso decidido por parte de ésta para conservar los espacios de *Horta* todavía productivos. En la mayoría de municipios sigue habiendo planes y proyectos urbanísticos que promueven el desarrollo urbano en espacios de *Horta*. En el caso del municipio de Alboraiá, mientras hay labradores que tienen interés por mantener l'*Horta* y la producción agrícola, el ayuntamiento elabora planes para urbanizar el 90% del término municipal.

### **A.3. El acuífero de la Mancha Occidental (Castilla-La Mancha).**

A.3.1. Efecto transformador de las perturbaciones. Novedad e intensidad de los cambios.

#### **Novedad de las perturbaciones**

Los periodos de sequía han sido históricamente una perturbación de carácter cíclico en el caso del acuífero de la Mancha Occidental. Desde los años sesenta del pasado siglo, se han sucedido algunos episodios de sequía que han sido especialmente severos. El primero durante la década de los años setenta, los siguientes en los periodos comprendidos entre 1986-1995 y el bienio 1994-1996, y los últimos a partir de 2003-2004.

A parte de esta perturbación de tipo natural ya conocida por el sistema, a partir de los años sesenta y setenta este SES se ve afectado por otro tipo de cambios de origen antrópico de naturaleza totalmente nueva para el sistema. El principal es el cambio de uso del suelo, por la expansión de la agricultura de regadío. El crecimiento de la superficie regada viene facilitado por otros cambios que ocurren en paralelo. Por un lado, el desarrollo de técnicas e instrumentos de bombeo y perforación de pozos los hace accesibles a los agricultores a nivel individual. Por el otro, las políticas agrarias a nivel nacional y europeo que promueven los cultivos de regadío sumadas a las subvenciones a la inversión en infraestructuras de regadío, y las ayudas al arranque de cultivos tradicionales como el viñedo

### **Intensidad de los cambios**

Tres de las perturbaciones que hemos señalado han sido especialmente intensas. En primer lugar, los ciclos de sequía de 1986-1995 y 1994-1996, así como el iniciado en 2003-2004. Como consecuencia de ello, en 1985, los ojos del Guadiana, uno de los principales puntos de afloramiento de las aguas subterráneas se secan y, una década más tarde, los humedales de las Tablas de Daimiel llegan a la misma situación. En segundo lugar, el desarrollo de las técnicas de bombeo aplicadas a la explotación de aguas subterráneas desencadena un proceso acelerado de apertura de nuevos pozos con destino a regadío. Desde principios de la década de los ochenta, la extracción de aguas subterráneas supera la capacidad de renovación de los recursos subterráneos causando un descenso en los niveles del acuífero de la Mancha Occidental de 20-30 metros en algunas zonas durante este periodo. El descenso más importante se produce entre 1981 y 1987 con un ritmo de descenso de 2 metros por año. La apertura de pozos se acelera durante este periodo en un intento por parte de los usuarios de consolidar derechos sobre los recursos subterráneos y anticiparse a la aplicación de la Ley 29/1985, de 2 de Agosto de Aguas, que declaraba las aguas superficiales y subterráneas como bien de dominio público hidráulico, eliminando así el carácter privado que habían tenido históricamente estas últimas. Como resultado de esta creciente competencia por el recurso, a mediados de la década de los noventa, la cifra de pozos registrados alcanza los 11965, y entre 4000 y 6000 más quedan pendientes de ser legalizados. A finales de 1995, y después de un bienio extremadamente seco, los niveles del acuífero descienden hasta 50 metros en algunas de las áreas más occidentales del mismo. Los dos años posteriores a esta sequía (1996/7 y 1997/8) permiten una recuperación de unos 5 metros en el conjunto del acuífero (Cruces y Cortina, 2000). La extracción global del acuífero se estima que ha sido, hasta principios del siglo XXI, de entre 3000 (Llamas, 2001) y 3700 millones de metros cúbicos (WWF, 2001).

El tercer cambio especialmente intenso lo protagonizan el desarrollo de la agricultura y la promoción de cultivos de regadío. El principal uso al que se han destinado los recursos subterráneos del A23 ha sido tradicionalmente la agricultura. La superficie regada en la cuenca alta del Guadiana, que a principios del siglo XX era de 10000 hectáreas, se duplica a lo largo de la primera mitad del siglo XX. Durante este periodo, la agricultura se basa en la rotación de viñedo, cereales de secano y convive con la ganadería ovina, y los regadíos están situados en los alrededores de los pueblos. A partir de la década de los setenta, se produce una importante transformación de tierras

a regadío (Viladomiu y Rosell, 1996). Hacia 1974, la superficie regada había llegado a las 30000 hectáreas con un volumen extraído del acuífero de 150 millones de metros cúbicos. En 1987, la economía de la región había transformado la agricultura de regadío en un sector predominante. Esta transformación fue promovida por las políticas agrícolas a nivel europeo y nacional a través de inversiones en infraestructuras, ayudas a la mejora de las explotaciones agrarias y subvenciones directas a cultivos como el maíz, la alfalfa o la remolacha. Las áreas de cultivo de cereal y viñedo fueron progresivamente transformadas en cultivos con una mayor demanda de agua. Como resultado, en 1989, la superficie de regadío ascendía a 130000 hectáreas<sup>68</sup> y el volumen extraído a 598 millones de metros cúbicos.

En lo que se refiere a las extracciones de aguas subterráneas, el balance más antiguo, de entre 1966-1976 (López-Sanz, 1998), cifra las extracciones en 150 millones de metros cúbicos por año ( $Mm^3/año$ ), lo que representa la mitad de los recursos renovables de acuífero. El máximo nivel de extracción se da en 1988 con una cifra muy próxima a los 600  $Mm^3/año$ . En 1995, las extracciones bajan a unos 200 ( $Mm^3/año$ ), permitiendo una recuperación de entre 10 y 15 metros en el nivel del acuífero. Este descenso se explica, por tres factores. Primero, por los límites a la extracción que establece la Declaración de sobreexplotación del acuífero. Segundo, por la reducción voluntaria en el consumo de agua de los usuarios que se acogen al Plan de Compensación de Renta y, tercero, por el cambio hacia cultivos con menores exigencias hídricas promovido por las subvenciones de la PAC y el Plan de Compensación de Rentas.

Esta intensidad de cambios ha tenido consecuencias severas en el sistema ecológico, particularmente en la hidrología de la cuenca alta del Guadiana, alterando el balance hídrico del sistema. Por un lado, la reducción de caudales de aguas subterráneas, ha sido especialmente acusada en el tramo alto del río Guadiana (Cruces de Abia et al., 1998). Un dato revelador de esta situación es que en 1983, el manantial de los Ojos del Guadiana, punto por el que afloraban las aguas subterráneas, se seca. Por el otro, la desconexión entre las aguas superficiales y subterráneas que provoca la desaparición de numerosos humedales. Finalmente, la sobreexplotación del acuífero ha provocado cambios en la dirección del flujo de las aguas subterráneas, que empezaron a dirigirse hacia las áreas centrales del acuífero, donde se concentraban las extracciones.

xlii

<sup>68</sup> Un 90 por ciento de las cuales estaban situadas sobre el sistema acuífero 23 (Cruces de Abia et al., 1998)

De este modo, las áreas naturales de drenaje como las Tablas de Daimiel se convierten en zonas drenadas, viendo sustancialmente reducida el área cubierta por sus humedales.

Las tablas A.1.1 y A.1.2 presentan de forma resumida los principales acontecimientos en la evolución de este SES. La tabla 1 ofrece un seguimiento cronológico de las principales perturbaciones a las que se ha visto sometido el SES. La tabla 2. hace una caracterización de los principales cambios.

**Tabla A.3.1. Principales factores de cambio en el caso del Acuífero de la Mancha Occidental**

Periodo	Fase	Factor de cambio	Vulnerabilidades que llevan al cambio
1900-1960	Régimen tradicional: propiedad privada de las aguas subt.		
1960-1985	Desarrollo agricultura de regadío	1970s: Desarrollo técnicas bombeo aguas subterráneas  -Políticas de desarrollo del regadío: subvenciones a cultivos como alfalfa, maíz o remolacha.	-Proceso acelerado de apertura de pozos con el objetivo de consolidar derechos ante la aprobación de la Ley 29/1985 de Aguas. -Aumento de la superficie de regadío y de los volúmenes de agua extraídos
1986-1991	Sobreexplotación de las aguas subterráneas. primeras medidas adoptadas	-Descenso importante de los niveles piezométricos 1986: creación de la primera comunidad de Usuarios del Acuífero de la Mancha Occidental (A23) 1986-1995: ciclo de sequía 1987: Declaración provisional de sobreexplotación del A23 1988: Aprobación de la primera transferencia de agua del trasvase Tajo-Segura al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel 1991: aprobación del 1er Régimen de Explotación del A23	-Aumento incontrolado del número de pozos abiertos (legal e ilegalmente)  -Elevado número de regantes  -Degradación de humedales y ecosistemas asociados dentro del Parque nacional de Las Tablas de Daimiel.
1992-1995	Implementación de políticas agroambientales	1992: reforma de la Política Agraria Comunitaria (PAC)  1993- 1997: primera fase del Plan de Compensación de Rentas  1994: A23 declarado definitivamente sobreexplotado 1994-1996: ciclo de sequía especialmente severo  -Creación de otras comunidades de usuarios en el área del A23	1991: Inicio del proceso de inscripción de derechos en el Catálogo de aguas privadas y Registro de Aguas. Previamente, la mayoría de derechos sin legalizar.  -Incremento de las subvenciones comunitarias a cultivos de regadío -Representantes de las Comunidades de usuarios del A23 se integran en los órganos de participación del Organismo de Cuenca (CHG)
1996-1999	Creación de las Comunidades de Usuarios del acuífero de la Mancha Occidental	-Fin del periodo seco. Inicio de dos años húmedos (1996-1998) 1995-2000: recuperación del nivel del acuífero 1996: La Administración de cuenca promueve la creación de la Comunidad General de Usuarios del A23 1998-2003: 2ª fase del Plan de Compensación de Rentas	-Disminuyen las extracciones del acuífero -Cumplimiento de las restricciones establecidas por el Régimen de explotación del A23 -Un gran número de agricultores se acogen al Plan de compensación
2001-2005	Elaboración del Plan Especial para el Alto Guadiana (PEAG)	2001:El Plan Hidrológico Nacional (PHN) incluye la elaboración de un Plan Especial del Alto Guadiana  2004: La propuesta del PEAG se somete a información pública -Seminario sobre el PEAG organizado por ONGs locales con la participación de numerosos agentes sociales del territorio -Constitución de una Comisión técnica (Administración de cuenca (CHG), Gobierno Regional y Ministerio de Medio Ambiente) para revisar el PEAG	2002: diversas ONG ambientalistas y expertos reclaman a Administración la elaboración urgente del PEAG  -Numerosos agentes sociales presentan alegaciones a la propuesta de PEAG  -La revisión del PEAG pretende incluir a todos los agentes implicados de la cuenca.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla A.3.2. Tipología de los cambios en el caso del Acuífero de la Mancha Occidental**

<b>ACUÍFERO DE LA MANCHA OCCIDENTAL</b>	<b>Perturbación/ Factor de cambio</b>	<b>Frecuencia de ocurrencia</b>	<b>Novedad del cambio</b>	<b>Origen (interno o externo al SES)</b>	<b>Intensidad/ Magnitud del impacto (menor-severo) El sistema tiene tiempo de recuperarse?)</b>	<b>Variable o componente del sistema más afectado</b>
ECOLÓGICO	Sequía Precipitaciones irregulares	Ciclos de sequía seguidos de años húmedos  Pulse	NO	Externo	Severo Cuando hay precipitaciones o un año húmedo el sistema se recupera PARCIALMENTE	Grupo de usuarios Recurso natural
TECNOLÓGICO	Tecnología aplicada al bombeo de aguas subterráneas	Presión permanente	SI	Externo	Severo  NO	Grupo de usuarios Recurso natural Capital físico
SOCIAL	Creación Comunidades de Usuarios de Aguas subterráneas (CUAS)	Puntual	SI	Interno	Medio	Usuarios y actores a otros niveles
POLÍTICO – ECONÓMICO	Políticas agrarias  Político Agroambientales	De duración determinada/prestablecida	SÍ	Externo (a nivel europeo y nacional)	Severo	Usuarios Recurso Relación del SES con el contexto externo
POLÍTICO, SOCIAL ECONÓMICO	Política del agua	permanente	SÍ	Externo (nivel nacional y de cuenca hidrográfica)	Severo	Marco institucional Usuarios

*Fuente: Elaboración propia*

### A.3.2. Variables de adaptabilidad institucional

#### **Homogeneidad de percepciones e intereses<sup>69</sup>**

La percepción que tienen los usuarios de las cuestiones que afectan a su relación con el recurso natural está directamente relacionada con las características que presentan éstos como grupo, y la relación que, tradicionalmente, han establecido con el sistema natural. En la zona del Acuífero 23 predominan las explotaciones pequeñas muy ligadas a cultivos horto-frutícolas con una razón social. Se trata de explotaciones pequeñas y medianas (entre 20 y 100 hectáreas) de carácter familiar cuyos propietarios gestionan directamente la explotación en la mayoría de los casos y realizan el trabajo de campo con la ayuda de los familiares más próximos. Entre los titulares de las explotaciones se pueden diferenciar dos grupos. Por un lado, para muchos de los propietarios más pequeños, cuyas explotaciones están dedicadas mayoritariamente a cultivos tradicionales como el olivar y el viñedo, la actividad agrícola supone unos ingresos complementarios. Los agricultores que forman parte de este grupo son miembros de organizaciones agrícolas como COAG-IR (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos) y UPA (Unión de Pequeños Agricultores). Por otro lado, se encuentran los titulares de explotaciones medianas (entorno a las 100 hectáreas) dedicados a cultivos horto-frutícolas y herbáceos. La mayoría de estos agricultores pertenecen al sindicato agrario ASAJA (Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores). Paralelamente a su afiliación a una determinada organización agraria, los regantes de cada municipio también están constituidos en Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas (CUAS), también llamadas Comunidades de Regantes. No obstante, dado que la creación de las CUAS fue posterior a la de los sindicatos agrarios, en la práctica cada CUAS está también vinculada a uno de los sindicatos mayoritarios.

Un estudio reciente realizado por Hernández-Mora y López Gunn, (2000) a partir de una serie de entrevistas individuales y de grupo a agricultores de las Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas (CUAS) en el ámbito del A23 indican que entre los

xlvi

<sup>69</sup> Los contenidos de este apartado se basan en las informaciones recogidas de tres fuentes distintas. Los datos sobre las percepciones de los regantes y su particular visión de los problemas relacionados con la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del Guadiana proceden por un lado, de las entrevistas realizadas por la autora en octubre-noviembre de 2004 y en Febrero de 2006 a representantes de la administración, organizaciones agrarias, ecologistas y expertos de la cuenca alta del Guadiana. De otro lado las informaciones recogidas en estas dos rondas de entrevistas se han complementado con los resultados de las entrevistas realizadas por N. Hernández-Mora y E. López-Gunn (2000) a representantes y miembros de la Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas de la Mancha Occidental (Acuífero 23) y Oriental. El estudio de estas dos autoras se basa en los resultados obtenidos de 7 entrevistas semi-estructuradas realizadas a presidentes de Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas de la mancha Occidental, y de 6 entrevistas de grupo a miembros de dichas comunidades, realizadas entre los años 1999 y 2000.

agricultores de la Mancha Occidental está creciendo la valoración del agua entre los agricultores como un recurso escaso. En este sentido, la situación actual de sobreexplotación de los recursos subterráneos en la cuenca se percibe como un fenómeno que ha dejado de tener un carácter transitorio o puntual para convertirse en una realidad que difícilmente puede ser ignorada. La persistencia de esta situación se atribuye al efecto combinado de dos factores: la sequía y las extracciones de aguas subterráneas. No obstante, y pese a esta percepción generalizada de la naturaleza de los problemas y sus posibles agentes causantes, Hernández-Mora y López Gunn detectan una cierta reticencia entre los regantes a admitir la gravedad de la situación y asumir su parte de responsabilidad como usuarios principales del acuífero de la Mancha Occidental. Muestra de ello es que algunos de los agricultores entrevistados prefieren evitar el uso del término sobreexplotación para referirse a la situación de los niveles del acuífero 23. Por otro lado, algunos de ellos admiten conocer en primera persona casos de despilfarro y/o de mal usos del agua en la cuenca. Respecto a la recuperación de los humedales y la protección de los espacios naturales, en general la agricultura de regadío y la protección del medio ambiente son, desde la perspectiva de los agricultores, usos del agua incompatibles que están en competencia por unos recursos escasos.

Esta percepción de desagravio comparativo parece estar bastante generalizada entre los agricultores y ha sido frecuentemente utilizada por éstos como uno de los elementos vertebradores de su discurso entorno a los derechos de agua. En este sentido, las organizaciones de agricultores y sindicatos agrarios han mantenido tradicionalmente un discurso de fuerte carácter reivindicativo, especialmente ASAJA, basado en el concepto de la transferencia de rentas, es decir, la reclamación de compensaciones a la Administración por los derechos de agua que los regantes no han podido ejercer debido a la disminución de los recursos disponibles<sup>70</sup>. Otro elemento de este discurso se basa en reclamar la necesidad de aportes externos de agua para los regadíos de la cuenca. Alguno de los expertos entrevistados por la autora de este trabajo señalan que los regantes consideran que tienen derecho al trasvase Tajo-Segura, y que las aportaciones externas son necesarias sea cual sea la situación del acuífero por lo que mantienen una oposición frontal al trasvase Tajo-Segura, a la vez que reivindican una conexión Tajo-La Mancha<sup>71</sup>. Tanto las CUAS como los sindicatos agrarios atribuyen la responsabilidad de la situación actual a actores externos. Concretamente, apuntan

xlvi

<sup>70</sup> “Hay más derechos que agua (...). La posición de los regantes es: ¡Pues que venga agua del trasvase! Y las organizaciones (de agricultores) tampoco se van a quitar socios oponiéndose. Los grandes consumidores son los que hacen más presión”

<sup>71</sup> “(Los agricultores) creen que el agua que va del Tajo al Levante tendría que ir a La Mancha y lo reivindican con el argumento de que esa agua es suya”.

a la dejación de funciones de la Administración para asegurar el cumplimiento de los derechos de agua.

Entre el resto de actores en la cuenca existe la percepción compartida por parte de representante de las administraciones implicadas (nacional, regional, de cuenca, local) que la sobreexplotación del acuífero, a causa de un ritmo de extracciones que supera la capacidad de recarga del acuífero, es el principal problema en relación a la gestión y uso del agua en la cuenca alta del Guadiana. Las organizaciones ecologistas coinciden en el análisis de los problemas, aunque destacan la afección a los humedales y el deterioro de los ecosistemas asociados. Los diversos expertos consultados atribuyen la bajada de los niveles piezométricos del acuífero a dos causas internas al sistema: el desconocimiento de los volúmenes reales extraídos y el actual modelo de producción agrícola.

A nivel político ha habido varias iniciativas para encontrar una solución a la degradación del sistema ecológico asociado al acuífero que no han estado exentas de debate y confrontación social. El primer intento de desarrollar un instrumento de planificación integrada para la cuenca alta del Guadiana en 2004 sembró la polémica en la cuenca puesto que su elaboración contó con una limitada participación<sup>72</sup>. La recuperación del proceso a finales de 2005 parece haber contribuido a recuperar la motivación de los actores para dar continuidad al proceso y reaviva sus expectativas de llegar finalmente a un consenso a través de la elaboración definitiva de un Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG)<sup>73</sup>. Desde la Administración (nacional y de cuenca hidrográfica) se ha hecho pública la voluntad para implicar a los agentes sociales en la segunda fase del proceso y predisposición para negociar las directrices de los instrumentos de planificación para la cuenca alta del Guadiana. Por su parte, la administración regional y local, así como el resto de actores implicados también reconoce que se empieza una fase de más diálogo<sup>74</sup>. Este cambio en la predisposición de las administraciones competentes en materia de aguas, motivado por un cambio de representantes

xlvi

<sup>72</sup> “Se pidió participación antes de poner en marcha el borrador pero no fue así. Nos encontramos con el PEAG en marcha. Un plan de esta envergadura debería haber dado la oportunidad de participar a todos los implicados”.

<sup>73</sup> “Tenemos la necesidad absoluta y urgente de un PEAG para solucionar los problemas de la cuenca”

<sup>74</sup> “Antes y durante el proceso de elaboración del borrador no teníamos contacto ni directo ni indirecto con la Confederación (CHG). Ahora hemos tenido una reunión con el presidente y está más abierto al diálogo con nosotros y también está dispuesto a dialogar con los demás actores”

“Por primera vez se ha visto una voluntad política del Ministerio de Medio Ambiente y la Confederación Hidrográfica de afrontar el problema y buscar una solución. Hay un intento de corregir una situación abandonada a través del diálogo y la participación”.

“Las ONGs y representantes del medio ambiente y la sociedad están mejor representados. Los ayuntamientos también, y al Parque nacional también se le ha dado mayor protagonismo. Éstos están haciendo mayor contrapeso a los regantes”.

es valorado positivamente por la mayoría de actores implicados fuera de la administración<sup>75</sup>, incluyendo expertos y organizaciones de carácter ambientalista, y se pone énfasis en la urgencia de dar una solución definitiva y con carácter de urgencia a la situación de crisis que vive el SES. No obstante, los actores no-gubernamentales albergan ciertas dudas sobre el nivel de consenso que sea posible alcanzar entre todos los actores sociales implicados<sup>76</sup>. Por un lado, y aunque apuntan un cierto grado de apertura en las posturas que han mantenido los agricultores tradicionalmente<sup>77</sup>, también señalan que, en determinados aspectos, como por ejemplo la respuesta de los agricultores a las inspecciones iniciadas por la administración de cuenca (Confederación Hidrográfica del Guadiana) para proceder al cierre de pozos, se percibe una mayor rigidez en la postura de los regantes<sup>78</sup>. Por otro lado, las organizaciones ecologistas se muestran a la espera de ver el alcance real de las reformas propuestas más allá de las declaraciones de buenas intenciones realizadas por la Administración. En este sentido, la mayoría de actores reconoce que los conflictos tradicionales entre la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) y los regantes, y el enfrentamiento entre éstos y las organizaciones conservacionistas, siguen abiertos<sup>79</sup>.

Las organizaciones agrarias, aunque han protagonizado episodios de confrontación directa con la CHG reconocen la necesidad de avanzar hacia una situación de mayor control, tanto de las extracciones legales como de aquellas que permanecen al margen de la legalidad<sup>80</sup>. Aunque se muestran satisfechos por el cambio político en la CHG, los pequeños agricultores exigen mayor transparencia y democratización en la gestión del agua, ya que

xlix\_\_\_\_\_

<sup>75</sup> “La CHG ha cambiado respecto a la información y participación pública. Ahora se entra en una fase de más diálogo”.

“No se puede desaprovechar la oportunidad de que supone el PEAG para solucionar una cuestión económica de un parte de los implicados. Hace falta una solución integral”.

“Esta es la última oportunidad para hacer las cosas bien: un PEAG basado en el balance hídrico”. Sino, a menos que el trasvase del Tajo sea permanente, será una sentencia de muerte para el modo de vida tradicional, el Parque Nacional y el acuífero”

<sup>76</sup> “Si el nuevo PEAG no está consensuado por todo el mundo no va a funcionar”

“Todos los implicados hablan de la necesidad de un PEAG pero luego las posturas que defienden son muy distintas. ahora todos quieren llevar sus intereses y sus expectativas al 100%”.

“Hay voluntad política decidida de abordar el problema (...) creo que no habrá problemas en ponerse de acuerdo sobre las grandes líneas pero cuando se discutan los detalles será otra cosa”.

<sup>77</sup> “Los agricultores son los que más están cambiando y, seguramente, también los que más les falta por cambiar”

“Los regantes son muy rebeldes a la hora de concienciarse”

“Los regantes hacen un doble juego: por un lado dicen que hay que perseguir a los ilegales y, por el otro, proponen que se de acceso a menor cantidad de agua a los agricultores pero que se legalice a todos. Así no se reducirá el consumo total”.

<sup>78</sup> “Los regantes han tenido siempre posturas fuertes y las están manteniendo”

“Ha habido una radicalización de las posturas de los regantes que ha causado, en parte, el cambio de presidencia de la CHG”.

<sup>79</sup> “El conflicto sigue planteado”.

“El conflicto principal es entre los usuarios mayoritarios (regantes) y los demás implicados”.

<sup>80</sup> “La situación de los pozos, no la del agua, es insostenible”.

consideran que las políticas aplicadas hasta el momento han beneficiado a los grandes propietarios. Igualmente, mantienen su petición a la administración de constituir una mesa para abordar los problemas del agua con los principales afectados.

Respecto al futuro, desde la administración a nivel de cuenca hidrográfica (CHG) se pone énfasis en la necesidad de actuar en dos problemáticas distintas que se identifican como principales causantes de la situación actual. Por un lado, a nivel hidrológico, el objetivo es la recuperación de los niveles del acuífero y los humedales que dependen de éste. Este es también el caballo de batalla del Patronato Rector del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y de las organizaciones ecologistas<sup>81</sup>, que coinciden en señalar la necesidad de adoptar medidas para reducir las extracciones de aguas subterráneas, aumentar los controles sobre los pozos ilegales y avanzar en los trabajos de reconocimiento de derechos. Por otro lado, tanto la CHG como la administración regional en materia de aguas reconocen que la solución a las cuestiones socio-económicas de fondo requiere de una reconversión agrícola en la zona<sup>82</sup>, y que el desarrollo de medidas de política agraria debe trazarse paralelamente a la elaboración del Plan Especial del Alto Guadiana.

Las organizaciones agrarias también hacen hincapié en la necesidad de abordar los aspectos socioeconómicos<sup>83</sup>, aunque desde su óptica ello no pasaría por una reconversión del sector sino por declarar una amnistía a la situación de los pozos, regularizando todas las perforaciones existentes (Hernández-Mora y López Gunn, 2000). Algunas Comunidades de Regantes proponen que la Administración deje en manos de las Comunidades el control de las extracciones ilegales y defienden la instalación de caudalímetros en todos los pozos.

Las organizaciones ambientalistas y expertos, por su parte, advierten de los costes y los obstáculos a los que se enfrentan inevitablemente las medidas propuestas. Desde su punto de vista, el principal obstáculo sigue siendo la incertidumbre en relación a la situación de los pozos que impide conocer los volúmenes de agua extraídos y aplicar controles efectivos<sup>84</sup>. En segundo lugar, los expertos señalan que a causa de una situación de sobreexplotación prolongada, la recuperación del A23 y de las Tablas de Daimiel a su situación original se presenta muy difícil. En tercer lugar, el rescate de derechos de agua implicaría unos costes

\_\_\_\_\_

<sup>81</sup> “El objetivo último del Plan (Especial del alto Guadiana) sería que volviera a salir agua por los Ojos del Guadiana en un máximo de 10 años. Eso significaría que el acuífero y los ecosistemas están en buen estado”.

<sup>82</sup> “No tiene sentido que la Mancha sea el granero de Europa. Está generando costes ambientales y de todo tipo”  
“(…) el problema de los ilegales no se soluciona sólo con policía sino con medidas estructurales como orientar la producción agrícola hacia cultivos que ahorren agua”.

<sup>83</sup> “En teoría, el Plan de Extracciones resuelve el problema hidrológico pero no el socioeconómico”.

<sup>84</sup> “No se ha mejorado (...) Hay más incertidumbre sobre cuántos ilegales hay”

“No se ha mejorado en la disponibilidad de datos. Se va afinando en el número de pozos pero en cuanto al volumen de extracciones sólo hay estimaciones”.

económicos muy elevados<sup>85</sup>. A grandes rasgos, el principal obstáculo identificado por una gran parte de los implicados consiste en la concreción de las medidas a adoptar <sup>86</sup> y la voluntad de asumir responsabilidades en su aplicación.

### **Información sobre el recurso**

El principal canal a través del cual los usuarios principales del recurso obtienen información sobre temas relacionados con el uso y la gestión del recurso son las propias comunidades de Usuarios de Aguas subterráneas (CUAS) a las que pertenecen. En particular, los regantes señalan la Asamblea General como el foro a través del cual reciben informaciones de su interés relacionados con las subvenciones de la PAC, las dotaciones de agua asignadas por el Régimen de Explotación del acuífero y el Plan de Compensación de Rentas, o las medidas de control establecidas por dichos planes (Hernández-Mora y López-Gunn, 2000). Los regantes también señalan otras fuentes de información adicionales como los sindicatos agrarios o los ayuntamientos, aunque entre éstos no figuran ninguno de los niveles de la administración relacionados con la gestión del recurso. Los usuarios también reconocen que no siempre aprovechan estos canales de información e intercambio, ya que el nivel de participación en la asamblea es relativamente bajo. Aun así, existe entre los regantes la percepción generalizada que la información recibida es insuficiente o incompleta, y que ésta debería incluir también datos sobre la evolución de los niveles del acuífero, el consumo de agua, las tecnologías aplicadas al riego o aspectos relacionados con la calidad del agua (Hernández-Mora y López Gunn, 2000).

En relación a la información sobre el estado de los recursos hídricos en la cuenca, los demás actores implicados que han sido consultados destacan la incertidumbre que planea sobre el número de pozos existentes en el área del acuífero de la Mancha Occidental. Este vacío de información tiene sus raíces en el proceso incompleto de inscripción de derechos establecido por la Ley 29/1985 de Aguas. La nueva normativa, como se ha expuesto en el capítulo que hace referencia al contexto nacional, establecía que los aprovechamientos de aguas existentes previos a la aprobación de dicha ley debían solicitar su inscripción, bien en el Registro de Aguas, como aprovechamiento temporal de aguas privadas, bien en el Catálogo de Aguas Privadas como aprovechamiento de aguas privadas. A pesar del carácter innovador

li

<sup>85</sup> “El principal problema será económico. hace falta mucho dinero para compensar a todos los que están esperando dinero. Si no se quiere conflicto social habrá que dar dinero a mucha gente”.

<sup>86</sup> “A raíz del seminario sobre el PEAG se vio que cuando los implicados se sientan tranquilamente a hablar son capaces de ponerse de acuerdo sobre cuáles son los problemas y qué medidas se podrían tomar para solucionarlos, pero no se ponen de acuerdo ni en plazos ni en cantidades determinadas de agua que se tendrían que ahorrar”.

y la ambición de las reformas que pretendía introducir la nueva ley, en la práctica, las opciones planteadas por la nueva regulación generaron considerable confusión entre los usuarios, por falta de información suficiente sobre los preceptos de la ley, y por la dispersión de competencias dentro de la administración. En la Mancha Occidental también se reprodujo esta situación de indefinición e incertidumbre en relación a la situación legal de los derechos de los usuarios de aguas subterráneas. Algunos titulares de derechos optaron por inscribir sus extracciones en el Registro de Aguas para poder adherirse al Plan de Compensación de Rentas que ofrecía una retribución económica a aquellos agricultores que accedieran a un cambio de cultivos y a renunciar a sus derechos de agua. Un total de 11.338 pozos, correspondientes a 88.025 Hectáreas, se inscribieron en el Registro de Aguas Públicas, mientras que otros 6.225 prefirieron mantener su título de propiedad privada inscribiéndolo en el Catálogo de Aguas Privadas. El proceso de reconocimiento de derechos ha sido muy lento. Más de 3000 casos se presentaron ante la administración de cuenca para su revisión pero el proceso de regularización sigue abierto.

Ante la falta de datos oficiales los diversos actores siguen barajando estimaciones sobre el número de aprovechamientos existentes. Por un lado, algunos expertos situaban, a finales del siglo XX el número de pozos legales (es decir, inscritos en los registros de la administración hidráulica) entre 12000 y 16000, los pendientes de inscripción, y por tanto, en curso de tramitación del expediente correspondiente entre 4000 y 6000, y entre 3000 y 6000, los ilegales. Algunas asociaciones de agricultores sitúan esta cifra en 3000 aprovechamientos. Algunos de los expertos consultados señalan, además, que ni la declaración de sobreexplotación del acuífero ni el Plan de Compensación de Rentas han contribuido a mejorar el cumplimiento de los requerimientos de la Ley 29/1985 de Aguas, y que, la incertidumbre, lejos de resolverse, se ha agravado por la apertura de nuevos pozos o la profundización de los existentes.

La distribución de responsabilidades sobre esta situación aparece dividida. Los regantes señalan a la administración hidráulica (CHG) y su falta de voluntad política a la hora de dar salida a los expedientes acumulados en sus dependencias. La administración, por su parte, se justifica en la falta de medios técnicos, económicos y humanos con la que se vio obligada a abordar la gestión de las aguas subterráneas, que se sumó a sus competencias tradicionales sobre las aguas continentales, a partir de 1985<sup>87</sup>. En cualquier caso, todavía a principios del siglo XXI la falta de datos públicos fiables sigue impidiendo dotar a las

lii\_\_\_\_\_

<sup>87</sup> “La CHG no tiene recursos humanos ni materiales para hacer inspecciones”

“La CHG tiene ganas de hacer cosas pero no tiene ni el respaldo político-social ni los medios”



medidas que se proponen desde los distintos ámbitos, de la concreción y el consenso necesarios para que puedan ser aplicadas de forma efectiva. Más aún, este baile de datos realimenta las discrepancias entre los principales implicados que utilizan las cifras a su favor para seguir dilatando la asunción de responsabilidades en la situación hídrica de los recursos de la cuenca.

La mayoría de los actores entrevistados atribuye el descenso de los niveles del acuífero a las extracciones ilegales. No obstante, algunos expertos señalan que no siempre es así ya que muchos de los pozos ilegales se han abierto para regar cultivos tradicionales como viñedo y olivar, menos consumidores de agua. En este sentido, los ilegales estarían ahorrando más agua que los legalizados. Los propios regantes reconocen que entre los ilegales hay tanto grandes como pequeños agricultores, y que en la mayoría de los casos se trata de regantes a los que se les ha estropeado el pozo original y, en vez de repararlo, han optado por abrir otro pozo cerca del antiguo pero de mayores dimensiones, evitando así el trámite de renovación de la concesión administrativa. En este sentido, cabría pensar que las limitaciones en la respuesta por parte de la Administración a los expedientes de los aprovechamientos podrían haber favorecido en cierta medida comportamientos al margen de la legalidad por parte de algunos usuarios.

### **Grado de dependencia del recurso**

El grado de dependencia de los usuarios en la zona de la Mancha Occidental es elevado. Se trata de una zona donde la agricultura ha tenido tradicionalmente un importante peso socioeconómico. Un 44% de la población activa de la zona trabaja en la agricultura (Viladomiu y Rosell, 1998), y la actividad industrial, que le sigue en importancia, está directamente relacionada con productos derivados de la actividad agrícola y ganadera. Los propios agricultores son los primeros a reivindicar, por un lado, la importancia de la actividad agrícola en una zona, la de la cuenca alta del Guadiana, que concentra casi la mitad de la agricultura de Castilla-La Mancha y, por el otro, el carácter social de los cultivos, ya que el regadío ha contribuido a estabilizar la población y a generar riqueza.

Hay dos factores que contribuyen particularmente a esta dependencia. En primer lugar, podemos hablar de un grado considerable de dependencia de la asistencia externa. La práctica totalidad de las 33200 explotaciones que hay en la zona son propiedad de agricultores que viven del trabajo en el campo. Casi la mitad (un 48%) de los ingresos de estos agricultores-propietarios proviene de subvenciones, un 42% de la comercialización de la producción y sólo un 10% de actividades realizadas en otros sectores. El volumen procedente de las ayudas

externas lo aportan el Plan de Compensación de Rentas por reducción de regadío (PCR), con un 20%, y otras ayudas de la Unión Europea como las primas al arranque de viñedo (28%) (Viladomiu y Rosell, 1998). Por otra parte, esta relación de dependencia ha venido también reforzada por la diferencia de rentabilidad entre las tierras dedicadas a cultivos de secano y los de regadío. Tradicionalmente la agricultura en la zona había estado dedicada a cereales de invierno en secano (trigo, cebada, veza, olivar, viña) adaptados a las condiciones climáticas del contexto mediterráneo. No obstante, a principios de los años setenta se produce una transformación a cultivos con una mayor demanda de agua que tiene como consecuencia una importante extensión de la superficie regada. Desde principios de los años 70 hasta principios finales del siglo XX la superficie regada pasó de 30000 a 150000 hectáreas, abastecidas, la mayor parte, con aguas subterráneas. Este incremento se vio favorecido por las ayudas de la Política Agraria Común (PAC), muy superiores para tierras en regadío que para secano (hasta cuatro veces) y por la aplicación del Plan de Compensación de Rentas al que podían acogerse, exclusivamente, explotaciones de regadío. Gracias a estas ayudas, un número considerable de agricultores de la cuenca alta del Guadiana han recibido rentas importantes gracias a la aplicación de políticas agrarias desarrolladas a nivel europeo y nacional, y gestionadas desde la administración regional. Esta concentración de ayudas en la zona, sobretudo desde finales de los años ochenta del pasado siglo, ha tenido consecuencias sociales y políticas considerables. Como señalan algunos de los principales actores de la cuenca, estas compensaciones a los regantes por (dejar de ejercer) sus derechos de agua ha llevado a los principales usuarios a adoptar una posición de fuerza ante la administración para oponerse a las medidas de control de las extracciones iniciadas por ésta y a seguir reclamando garantías en la dotación de agua o en la asignación de compensaciones<sup>88</sup>.

### **Espacios comunes de intercambio y participación**

Los principales actores implicados en los temas relacionados con el uso del agua en la zona de la Mancha Occidental no empiezan a buscar espacios para empezar a establecer un mayor diálogo entre sus posiciones respectivas hasta principios del siglo XX con el inicio del proceso de elaboración del PEAG. Los primeros espacios de encuentro toman la forma de mecanismos formales habilitados por la Administración hidráulica. Se trata, por un lado, de

liv\_\_\_\_\_

<sup>88</sup> “154 explotaciones sólo en el acuífero 23 tienen 42000 hectáreas con derechos de agua. Han recibido 17000 millones de pesetas en los últimos años. Estos propietarios tienen influencia política. el negocio es que la dotación de agua siga yendo a los mismos”.

“Ahora para más de 30 hectáreas rebajan el dinero acogido (en el Plan de Compensación de Rentas) y el agua. Ya no interesa. Nadie se ha acogido”.

consultas bilaterales que establece la Confederación Hidrográfica (CHG) con asociaciones agrarias sobre los aspectos legales del borrador del PEAG que estaban elaborando conjuntamente la CHG y la administración del Estado (Ministerio de Medio Ambiente). Por el otro, del proceso de información pública que se abre una vez finalizado el borrador en el que diversas organizaciones, entidades y administraciones a distintos niveles presentan sus alegaciones al documento elaborado por la administración.

A partir de 2003, estos espacios se amplían extraoficialmente, en vías paralelas al procedimiento administrativo, impulsados por diversos actores no-institucionales que consideran insuficientes los mecanismos habilitados hasta el momento para la tramitación del Plan. Destacamos tres de ellos. El primero es la constitución de la Asociación Ojos del Guadiana Vivos, formada por organizaciones ambientalistas de ámbito local y regional y diversos expertos. Esta entidad elabora un documento para pedir a la Administración hidráulica (a nivel nacional y de cuenca) la elaboración de un nuevo PEAG en el marco de un proceso abierto de participación social. El segundo es la “I Conferencia para una Nueva Cultura del Agua en la Cuenca del Guadiana. En el marco de este encuentro, cuarenta representantes de universidades españolas y portuguesas, centros de investigación y organizaciones sociales elaboran las líneas generales para un nuevo modelo de gestión y planificación del agua en la cuenca. El tercero, fue el “Seminario sobre la propuesta del PEAG”, organizado en 2004 por dos de las principales organizaciones ambientalistas de la cuenca (la Asociación de la Cuenca Alta del Guadiana y la Asociación Ojos del Guadiana Vivos) junto con el Ayuntamiento de Daimiel, y en el que participan tanto ayuntamientos como representantes del gobierno regional o del Patronato Rector del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Este foro permite a los participantes la puesta en común de las alegaciones que habían presentado por separado al borrador del PEAG y el inicio de un debate conjunto sobre el futuro de la Cuenca Alta del Guadiana. Los participantes fijaron sus acuerdos en dos puntos. Por un lado, en pedir la retirada del borrador del PEAG y, por el otro, en proponer la creación de una comisión interadministrativa para la elaboración de un nuevo Plan que incluyese la participación de la sociedad civil.

Posteriormente, el elevado grado de conflicto en la zona fuerza un cambio de gobierno en la administración de cuenca y la reapertura del proceso de elaboración del PEAG en 2005. El nuevo gobierno de la CHG opta por la elaboración de las directrices del Plan desde una comisión técnica que incluye también al gobierno regional, y abre el debate del documento elaborado en unas jornadas que contaron con la participación de todos los actores implicados. Se trata, no obstante, de un foro de participación puntual cuya continuidad no está prevista

por el momento. A nivel formal, el documento de directrices del nuevo PEAG incluye un órgano de participación social que, en el momento de redacción de este trabajo, todavía no se ha creado.

A pesar de un talante más negociador de la administración en esta nueva etapa que ha favorecido un mayor nivel de diálogo entre los principales actores implicados, no puede decirse, en el momento de escribir este trabajo, que se haya creado una red social de actores involucrados en la definición del futuro de la cuenca. Se mantiene todavía el enfrentamiento histórico entre regantes y otros usos del agua, en especial aquellos dedicados a la conservación de los espacios naturales, y también los celos entre los agricultores y la Administración hidráulica.

Más allá de la participación, se han realizado avances en algunos aspectos relacionados con la creación de capital social. Por un lado, hay un intento de incluir en el nuevo plan medidas ambientales para responder a algunos de los retos que establece la Directiva Marco de Aguas y dar más importancia a la conservación de los ecosistemas incluidos en la reserva del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel. Desde el punto de vista socioeconómico el nuevo documento prevé inversiones para asegurar los bienes y servicios producidos por las aguas subterráneas a través del rescate de derechos o la creación de un banco de aguas. En este sentido el documento de directrices, aunque todavía falto de concreción en la mayor parte de las medidas que apunta, representa un intento de incluir tanto aspectos legales, como económicos y ambientales, combinando así diferentes fuentes de conocimiento.

### **Liderazgo**

En el caso del acuífero de la Mancha Occidental se pueden identificar dos tipos de liderazgo. Por un lado, el liderazgo interno que ejercen las CUAS para defender el interés de los regantes y, por el otro, el liderazgo externo, encabezado por ONGs y expertos, para sacar adelante el PEAG en respuesta a los problemas de la cuenca.

Dentro de cada CUAS, el liderazgo lo ejerce principalmente la figura del presidente y el resto de la Junta de Gobierno de la Comunidad. En general, los miembros de las CUAS se sienten bien representados por la comunidad a la que pertenecen, y su nivel de identificación con los representantes de la misma es destacable. Para ejercer las funciones de representación de la CUAS, al tratarse de un cargo no retribuido, se escogen, bien personas con un cierto reconocimiento social a nivel local, bien personas que pueden asumir la dedicación que requiere el cargo (Hernández-Mora y López Gunn, 2000).

La representación de los regantes a nivel de toda la zona comprendida por el A23 la ejerce la Comunidad General de Usuarios del Acuífero 23 (CGUA23), constituido en cumplimiento de los requerimientos legales establecidos por la declaración de sobreexplotación del acuífero. No obstante, la representación de las distintas CUAS dentro de la Comunidad General es desigual. La cuota de representación de cada CUAS se asigna en función del caudal y, por tanto, del número de hectáreas de las explotaciones incluidas en cada comunidad. Este sistema distributivo hace que los municipios de mayor extensión y las explotaciones de mayor tamaño tengan una participación más amplia en los órganos colectivos. Este sesgo ha sido motivo de la escisión de algunas CUAS que se han organizado paralelamente en la Asociación de Usuarios de Aguas Subterráneas de Castilla-La Mancha.

Al margen de estas consideraciones sobre el liderazgo interno entre los usuarios, a nivel de toda la cuenca, y respecto a la situación de degradación de los sistemas naturales y de conflicto social, no ha habido un liderazgo decidido ni permanente a la hora de buscar soluciones para garantizar la sostenibilidad futura del SES. No obstante, sí ha habido determinados actores que, ya sea unilateralmente o en coordinación con otros actores, han asumido un cierto protagonismo en determinadas fases de la evolución del SES en las últimas dos décadas. Entre estos intentos, destacan tres iniciativas que han girado entorno de la elaboración del Plan Especial del Alto Guadiana. El primer actor en asumir un cierto rol de liderazgo es la administración a nivel de cuenca hidrográfica (CHG) que impulsa la creación de las organizaciones de usuarios, individuales (CUAS) y colectiva (CGUA23). Este liderazgo tiene cierta continuidad en la elaboración de la primera propuesta de borrador del PEG, elaborada por la CHG y el Ministerio de Medio ambiente (MIMAM). Durante esta fase, la administración busca aliados entre los principales usuarios de aguas subterráneas, las Comunidades de Regantes y el principal sindicato agrario de la zona (ASAJA). No obstante, este liderazgo fue calificado de opaco y excluyente por los demás actores de la cuenca, motivando un cambio de protagonistas a la cabeza del proceso. Organizaciones ambientalistas y expertos lideraron así un proceso alternativo más integrador que reivindicaba el papel de la sociedad civil. Este movimiento social, apoyado por gobiernos locales ejerció una cierta presión a nivel de la administración, que sumada a la ejercida por la confrontación directa de los regantes, se vio forzada a redefinir el liderazgo ejercido en la primera fase del proyectos así como sus relaciones con el resto de actores implicados.

En la última fase de la evolución del SES que se ha estudiado, y que tiene su inicio en 2004, la CHG ha empezado a recuperar el rol de liderazgo que asumió en la primera elaboración del PEAG, implicando esta vez directamente al gobierno regional. Este liderazgo

compartido se ha vehiculado a través de la creación en 2005 de la Comisión Mixta del Plan Especial del Alto Guadiana formada por representantes de las Consejerías de Agricultura, Obras Públicas y Medio Ambiente y Desarrollo Rural del Gobierno de Castilla-La Mancha, y por representantes del Ministerio de Medio Ambiente a nivel estatal. En las reuniones de la Comisión se acordaron las directrices del nuevo Plan y las Consejerías de Agricultura y Medio Ambiente y Desarrollo Rural pasaron a asumir mayor las principales competencias en la elaboración del Plan. Posteriormente estas directrices se han sometido a consulta con el resto de actores implicados.

### **Grado de autonomía**

La autonomía de los principales usuarios de las aguas subterráneas en la cuenca alta del Guadiana viene definida por las competencias atribuidas a las CUAS y por las funciones que ejercen de representación de los intereses de los regantes en base a estas competencias. La creación de la CUAS no ha sido el resultado de un movimiento de base local, liderado por los principales usuarios de aguas subterráneas sino impulsado por la administración de cuenca para cumplir con un requerimiento legal y para disponer de un interlocutor directo con los usuarios (Hernández-mora y López Gunn, 2000). La intervención de las organizaciones agrarias y de los ayuntamientos, que mantuvieron una posición favorable a la constitución de la CUAS permitió superar algunas de las reticencias iniciales de los regantes.

A nivel interno, las CUAS agrupan a los regantes por municipios lo que explica el considerable nivel de identificación de los regantes con su Comunidad, pero a parte de esta pertenencia al ámbito local, cada CUAS está también afiliada a un sindicato agrario. La existencia previa de las organizaciones agrarias explica que exista un vínculo muy estrecho entre CUAS y sindicatos agrarios hasta el punto que “algunas Comunidades de regantes comparten oficinas o personal con las organizaciones agrarias y, en muchos casos se observa una coincidencia entre los líderes de las CUAS y de las organizaciones agrarias” (Hernández-mora y López Gunn, 2000, pp.13). Existe pues un cierto solapamiento de funciones así como una cierta dependencia de recursos y de liderazgo entre las CUAS y los sindicatos agrarios.

Entre las funciones más específicas de las CUAS están, por un lado, la interlocución con la administración hidráulica en todo lo relativo a los derechos de agua de los regantes. En este sentido, las CUAS siguen manteniendo un enfrentamiento con la Administración sobre el proceso de reconocimiento de derechos de aguas subterráneas y la tramitación de los expedientes administrativos correspondientes. Por otro lado, a las CUAS también se han transferido parte de las labores de control en la implementación del Plan de Compensación de

Rentas (PCR), a través de un seguimiento de los planes de cultivos de los agricultores acogidos al PCR.

No obstante, las CUAS tienen recursos económicos, materiales y humanos limitados para ejercer sus funciones. La principal fuente de financiación de las CUAS es la cuota de pertenencia que pagan los miembros (alrededor de unos 3 Euros/ha) y la cuota correspondiente a la Gestión del PCR, aportada exclusivamente por los agricultores acogidos al Plan. Esta última, al ser de mayor cuantía ha supuesto una inyección de recursos importante que ha cubierto un parte importante de los gastos de su funcionamiento y gestión internas (Hernández-Mora y López Gunn, 2000)

A nivel externo, hay dos actores cuyas competencias definen el grado de autonomía de las CUAS: la CHG y la JCCLM. La relación de las CUAS y de la CGUA23 ha sido tradicionalmente de desconfianza mutua. Esta desconfianza tiene su origen en la falta de eficacia de la CHG en el ejercicio de sus competencias en dos frentes principales. Por un lado, en el reconocimiento de derechos de los regantes en aplicación de la Ley 29/85 de Aguas que ha puesto de manifiesto la falta de medios para dar respuesta a todas las solicitudes presentadas por los regantes debido al gran número de usuarios existentes en al cuenca. Por el otro, en la imposición de límites a la extracción de aguas subterráneas, en aplicación de la declaración de sobreexplotación del acuífero, y que ha entrado en conflicto directo con los intereses de los regantes de mantener (o incluso) ampliar sus dotaciones de agua para regadío. Recientemente, a raíz de la reanudación del proceso de elaboración del PEAG, la tensión en las relaciones entre estos dos actores se ha limado.

La situación de los pozos ilegales sigue siendo el principal obstáculo en el camino hacia la normalización de las relaciones entre ambos puesto que persisten las dificultades para controlar, no sólo el total de pozos, que se estima puede situarse entre los 20.000 y 30.000 en el área del A23, sino también la apertura de nuevas perforaciones<sup>89</sup> o la profundización de las existentes. A este control, se ha añadido posteriormente, la necesidad de hacer un seguimiento del Plan de Compensación de Rentas y del cumplimiento de las restricciones establecidas por el Plan de Extracciones impuesto por la declaración de sobreexplotación del A23. La administración de cuenca y los propios usuarios han hecho estas funciones de seguimiento a través de la instalación de caudalímetros en los pozos, de los sistemas de teledetección y la labor de los guardas de la CHG y de las CUAS. El control de los volúmenes extraídos ha mejorado sustancialmente a partir de la implantación del Programa de

lix  
<sup>89</sup> Des de la declaración de sobreexplotación del acuífero 23 se estima que se han realizado unas 15.000 nuevas perforaciones (López-Gunn et al., 2001).

Compensación de Rentas que financió la instalación de estos sistemas de medición en todas las parcelas acogidas al Programa. En los últimos años han sido los propios regantes los que han insistido en la necesidad de poner caudalímetros en todos los pozos y han empezado a reclamar a la administración mayores competencias en la gestión del agua para llevar un control de su instalación y extenderla también a aquellos pozos que existen al margen de la legalidad.

A pesar de que las funciones de seguimiento son compartidas entre administración de cuenca y regantes, las competencias para sancionar las infracciones a la ley son terreno exclusivo de la Administración. La Confederación Hidrográfica del Guadiana es la encargada de definir y aplicar un sistema sancionador que, en el caso del A23 ha contribuido a generar mayor inseguridad jurídica. Mientras que por un lado, no se ha establecido un sistema gradual de sanciones, por el otro, la falta de definición en los detalles que han motivado los expedientes sancionadores, así como la lentitud de trámites propia del aparato burocrático han tenido como resultado un nivel de aplicación muy baja del régimen sancionador.

Actualmente, los representantes de las CUAS reclaman a la administración de cuenca mayores competencias para intensificar el control de las extracciones que se producen al margen de la ley. Según ellos, las CUAS tiene mejor conocimiento de la situación particular de las explotaciones y del comportamiento de los regantes y esto les permitiría un mejor control *in situ* de la situación de los pozos. Se muestran además a favor de la instalación de caudalímetros para el control de los volúmenes extraídos. La administración por su parte, reconoce sus limitaciones a la hora de ejercer sus funciones de policía de las aguas, en especial en lo referente a inspecciones y aplicación de sanciones a extracciones ilegales. En definitiva, la CHG ha actuado imponiendo límites a los derechos de los agricultores, regulando el volumen de extracciones y promoviendo la organización de los usuarios pero, a su vez, se ha mostrado inefectiva a la hora de dar protección y cobertura legal y administrativa a los usuarios que han optado por el cumplimiento de la ley. Como resultado los episodios de enfrentamiento directo entre regantes y administración han alcanzado niveles considerables hasta el punto de llegar a erosionar profundamente la relación entre ambos actores.

Por su parte, la JCCLM es la responsable del diseño e implementación de las políticas agrarias. Concretamente, la Dirección General de la Consejería de Agricultura es la encargada de elaborar los Planes de Desarrollo Rural entre los que se incluyó el Plan de Compensación de Rentas y ha sido la encargada de la gestión del mismo. Otras de las labores de gestión de este programa agroambiental se descentralizaron hacia las CUAS, dotando a los regantes de competencias sobre el seguimiento de la aplicación del plan. La recepción de las



cuantiosas subvenciones que ha supuesto el PCR ha supuesto un reconocimiento de los derechos de agua de los agricultores, compensándoles por dejar de ejercer este derecho. Las aportaciones de dinero público han fortalecido la posición de los regantes ante la administración, y han reforzado sus reivindicaciones ante la administración de cuenca para mantener sus dotaciones de agua. No obstante, aunque por un lado, su implicación en el proceso de seguimiento del Plan podría interpretarse como la cesión de una pequeña parcela de autonomía a los regantes por parte de la administración, por otro lado, las subvenciones han tenido un cierto perverso puesto que también han creado una cierta dependencia de los recursos externos.

Tradicionalmente, la administración autonómica, en especial a partir de los años ochenta, ha actuado como promotor de políticas de regadío en la cuenca que incrementaron las extracciones de agua subterráneas hasta niveles críticos para los ecosistemas asociados a las reservas subterráneas de la cuenca. Más recientemente, desde el inicio del proceso de elaboración del PEAG su posicionamiento ha sido ambiguo e incluso contradictorio en ciertos momentos. Mientras que, de un lado, ha seguido posicionándose del lado de los intereses de los regantes en sus reivindicaciones en contra del cierre de pozos iniciado por la CHG y mostrándose favorable a la transferencia a la Mancha de recursos externos procedentes del Tajo, del otro, ha anunciado públicamente su voluntad de asumir un papel activo en la elaboración definitiva del PEAG.

### **Asistencia externa**

La asistencia externa es una variable que ha influenciado directamente la respuesta del SES en este caso. Esta asistencia se ha presentado bajo tres formas: económica, legal y de apoyo institucional. La asistencia de tipo económico se ha concentrado en el Plan de Compensación de Rentas por reducción de regadío (PCR). El PCR fue incluido dentro de las medidas de acompañamiento de la reforma de la Política Agraria Común (PAC) que prevé ayudas a los agricultores a través de la aplicación de programas plurianuales que tengan por objetivo contribuir a compatibilizar los sistemas de producción agrícola con los objetivos medioambientales fijados por las políticas ambientales de la Unión Europea. Concretamente, el PCR ha tenido como objetivos recuperar los niveles del acuífero 23, garantizar una renta adecuada a los agricultores y disminuir el uso de fertilizantes y fitosanitarios utilizados en los sistemas de producción (Viladomiu y Rosell, 1998) a través de una reducción de la producción de cultivos con elevadas demandas de agua. Para la consecución de estos objetivos, el PCR ofrece una compensación económica a aquellos agricultores de regadío

registradas por a administración de cuenca hidrográfica que accedan a reducir sus consumos de agua en un 100, un 70 o un 50%. El PCR, desarrollado en dos fases (1993-1997 y 1998-2003), ha sido financiado por administraciones a tres niveles distintos. La Unión Europea, a través del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA) asumió el 75% del coste del programa, mientras que la Administración del Estado, a través del Ministerio de Medio Ambiente, y la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha (JCCLM), a través de la Consejería de Agricultura y Desarrollo rural, cubrieron cada una un 12,5 %. El gobierno regional, a través de esta Consejería se ha encargado también de la gestión del proyecto. La Consejería ha centralizado las funciones de aprobación de las solicitudes de adhesión al PCR de los regantes y sus respectivos Planes de cultivo, distribución de las compensaciones económicas y control anual del PCR. Al final de la primera fase del Programa (1993-1997), los cultivos con mayor demanda de agua (maíz, remolacha) prácticamente habían desaparecido, consiguiendo un ahorro de agua de 302 Mm<sup>3</sup>. La superficie regada incluida en el programa aumentó considerablemente y en 1995, de las 120000 hectáreas existentes aproximadamente, unas 85000 ya se habían inscrito al Plan. Debido al éxito relativo de esta primera iniciativa, el Plan fue prorrogado hasta 1998 (Viladomiu y Rosell, 1998).

A parte de la asistencia económica algunos actores externos también han ofrecido asistencia legal a los usuarios directos del recurso. Este tipo de apoyo ha venido facilitado por la administración a nivel del Estado. Por un lado, el Ministerio de Medio Ambiente da cobertura legal a una demanda histórica de los habitantes de la cuenca alta del Guadiana incluyendo la elaboración de un Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG) en el Plan Hidrológico Nacional (PHN) aprobado en 2001. Por otro lado, la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) ha impulsado, la constitución de las Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas, aportando medios y facilitando apoyo técnico al proceso de organización de los usuarios de aguas subterráneas.

El tercer tipo de asistencia podríamos calificarlo de apoyo institucional a diferentes iniciativas tomadas por los usuarios del recurso. Este tipo de asistencia se manifiesta, por ejemplo, en las plataformas que se han constituido para dar apoyo a los ilegales y que han contado con la presencia de algunos ayuntamientos, el gobierno regional y algunas asociaciones agrarias. El gobierno regional también ha ofrecido su apoyo, aunque de manera informal, a los regantes, posicionándose a favor de algunas de las principales reivindicaciones de los regantes como el trasvase Tajo-La Mancha o la moratoria en el cierre de pozos que los regantes reclaman a la Confederación Hidrográfica (CHG).

## **A.4. El acuífero del Delta del Baix Llobregat (Cataluña)**

### **A.4.1. Efecto transformador de las perturbaciones. Novedad e intensidad de los cambios.**

#### **Novedad de las perturbaciones**

El SES del acuífero del Delta del Llobregat se ha visto sometido, desde principios del siglo XXI a perturbaciones naturales y socio-económicas. Las primeras son perturbaciones de origen natural conocidas por el sistema. Entre éstas se incluyen los periodos de sequía, que se alternan con episodios puntuales de lluvias torrenciales, típicas del clima mediterráneo y la intrusión salina que, aunque actualmente se considera una de las principales amenazas a la supervivencia del acuífero, su presencia en la agenda de los representantes locales se remonta a la década de los años 20 del siglo XX.

Las perturbaciones que pertenecen al ámbito socio-económico tienen una naturaleza no experimentada anteriormente por el sistema. El primer cambio lo introducen las mejoras en las tecnologías de bombeo y perforación de pozos. El desarrollo de las bombas de motor sumergido sustituyen a las tradicionales permitiendo una mayor profundización de los pozos y un menor coste de extracción y mantenimiento. Estas mejoras tecnológicas hacen posible una diversificación en los usos del agua. El primer destino que se da a las aguas subterráneas es el abastecimiento de agua potable a urbes en pleno crecimiento como Barcelona (con la creación de la Sociedad General Aguas de Barcelona en 1909) o municipios de menor tamaño como el Prat de Llobregat y los núcleos de población más próximos (a partir de la construcción de la primera Planta de Tratamiento de Aguas Superficiales en el municipio de San Joan Despí en los años 50). A partir de esta década y a lo largo de la segunda mitad del siglo XX las reservas subterráneas también son utilizadas para uso industrial y agrícola.

El segundo factor de cambio es el proceso de industrialización de la zona del Delta del Llobregat, que se produce a partir de los años veinte del siglo XX y que tendrá continuidad a lo largo de todo el siglo. Factorías como La Seda, Cerveceras Asociadas (actualmente Damm, S.A.), SEAT o Papelera Española se instalan en el Delta del Llobregat a partir de los años sesenta. La producción agrícola también se convierte en uno de los destinos de las aguas subterráneas en el periodo posterior a la Guerra Civil española. A partir de la década de los 90, la zona del Delta del Llobregat se convierte

también en el blanco de una serie de proyectos de infraestructuras altamente consumidores de suelo y con un impacto potencial muy elevado sobre el acuífero.

### **Intensidad de los cambios**

El impacto de los cambios apuntados en el apartado anterior se intensifica especialmente a partir de la década de los años setenta del siglo pasado. El primer impacto severo se produce a raíz del desarrollo de la actividad industrial en la zona del Delta. A lo largo de esta década empiezan a instalarse nuevas industrias en la zona (como la farmacéutica SANDOZ) y se amplían otras de las ya existentes, entre ellas algunas de las mayores consumidoras de aguas como Terlenka (la Seda) y Cyanenka (Courtaulds), que triplicaron su actividad productiva (Ferret, 1993). Los primeros años de la década de los setenta es un periodo especialmente crítico. En el año 1973 se llega a la máxima extracción global de agua subterránea. Sólo durante el primer quinquenio de la década de los setenta se abren cincuenta pozos con destino a uso industrial en la zona del Delta, treinta de ellos localizados en el municipio de El Prat de Llobregat (Ferret, 1993).

A pesar de que se experimenta una cierta recuperación del acuífero durante la década de los ochenta, los niveles piezométricos se mantienen, a lo largo de los años noventa y a principios del presente siglo, considerablemente inferiores al nivel del mar. Esta situación de sobreexplotación afecta directamente a las captaciones para uso industrial y abastecimiento de agua potable a núcleos urbanos.

La principal consecuencia de este desequilibrio entre extracción de agua y reservas aportadas por la recarga natural del acuífero es un proceso grave de salinización de las aguas subterráneas por intrusión marina sin precedentes (CUADLL, 1993).

Un segundo impacto relevante es el de la contaminación de las aguas subterráneas. Las extracciones incontroladas de áridos, que han sido cubiertas en numerosas ocasiones con materiales potencialmente contaminantes, así como la aparición de focos de contaminación puntuales de origen industrial y urbano, se han convertido en la segunda amenaza a la calidad de las aguas subterráneas después del avance de la cuña salina.

Finalmente, el tercer impacto destacable es el del llamado Plan Delta. Este convenio formado por las administraciones a nivel nacional, autonómico y metropolitano incluye un conjunto de planes y programas dentro del ámbito territorial

del acuífero con el objetivo de consolidar esta zona como centro distribuidor del Sur de Europa. El Plan incluye actuaciones como la ampliación del Puerto de Barcelona, la construcción de nuevas infraestructuras viarias (autovía del Baix Llobregat), o la ampliación del Aeropuerto de Barcelona.

**Tabla A.4.1. Principales factores de cambio en el caso del Acuífero del Delta del Llobregat**

Periodo	Fase	Factores de cambio	Vulnerabilidades que llevan al cambio
1893-1910	Apertura de pozos y fuentes públicas	1893: Descubrimiento de las aguas artesianas del acuífero profundo del Delta del Llobregat 1909: Creación de la Sociedad General de Aguas de Barcelona. los recursos del acuífero empiezan a usarse para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Barcelona	Crecimiento de la ciudad de Barcelona
1911-1949	Primeros abastecimientos industriales y agrícolas	-Localización de las primeras industrias en la zona del Delta -Incremento de los usos industriales -Inicio aprovechamiento de las aguas subterráneas para uso agrícola -Mejoras en las tecnologías de extracción: las bombas tradicionales son sustituidas por bombas de motor sumergido 1945-50. periodo sequía	Elevada fertilidad del suelo del Delta del Llobregat Creciente demanda de productos agrícolas de la ciudad de Barcelona Incremento de las exportaciones agrícolas a los mercados europeos
1950- 1959	Primer descenso de los niveles piezométricos del acuífero	1950: Primer descenso importante de los niveles piezométricos alcanza los 13,6 metros por debajo del nivel del terreno. -Apertura de nuevos pozos e incremento en el nivel de extracciones para uso industrial y agrícola -Construcción de la primera Planta de Tratamiento de Aguas - Superficiales en el municipio de San Joan Despí Construcción primeras obras de regulación del río Llobregat	Las características hidrogeológicas del acuífero en su parte central permiten la perforación de pozos con un elevado rendimiento de extracción
1960-1975	Intensificación de las extracciones y primeros signos de contaminación	-Duplicación de las zonas de bombeo: polígono industrial de la Zona Franca y término municipal de El Prat de Llobregat -Expansión del sector de la construcción - Primeros síntomas de intrusión salina en el acuífero y contaminación debido a los procesos de extracción de áridos 1970-75: Periodo seco - Iniciativas del ayuntamiento de El Prat de Llobregat para impulsar la protección del acuífero	Gran incremento de la actividad industrial  Excavaciones para la extracción de áridos por debajo del nivel freático
1976-1990	Primeros pasos hacia la organización de los usuarios	1976: Constitución de la Junta Gestora de la Comunidad de Usuarios de Aguas del Área Oriental del Delta del Llobregat -Inicio recuperación de los niveles piezométricos 1989-90: Periodo sequía	
1991-2004	Iniciativas de los usuarios para aumentar las aportaciones al acuífero y preservar la calidad de los recursos subterráneos	1993: Aprobación del plan de Actuaciones para la protección del Acuífero del Delta y la Vall Baixa del llobregat (colector de salmorra, barrera salina y recarga del acuífero en la zona de <i>La Vall Baixa</i> ) -Se agrava de nuevo la situación de sobreexplotación 2004: Reorganización esquema organizativo de la Comunidad Usuarios	

**Tabla A.4.2. Tipología de los cambios en el caso del Acuífero del Delta del Llobregat**

<b>LLOBREGAT</b>	<b>Perturbación/ Factor de cambio</b>	<b>Frecuencia de ocurrencia</b>	<b>Novedad del cambio</b>	<b>Intensidad/ Magnitud del impacto El sistema tiene tiempo de recuperarse?)</b>	<b>Variable o componente del sistema más afectado</b>
ECOLÓGICO	Sequía	Cíclica	NO	Alta Cuando hay precipitaciones o un año húmedo el sistema se recupera parcialmente	Grupo de usuarios
ECOLÓGICO	Contaminación	Puntual (con tendencia a Permanente)	SI	Media/alta	Recurso Usuarios
ECOLÓGICO	Intrusión salina	Puntual (con tendencia a Permanente)	SI	Media/alta	Recurso Usuarios
SOCIO-ECONÓMICO	Crecimiento urbano	Permanente	SI	Alta NO	Recurso Usuarios
SOCIO-ECONÓMICO	Desarrollo industrial	Permanente	SI	Alta NO	Recurso Usuarios
SOCIO-ECONÓMICO	Localización grandes infraestructuras	Permanente	SÍ	Alta NO	Recurso Usuarios
TÉCNOLÓGICO	Avances tecnológicos (bombeo y perforación de pozos)	Permanente	SÍ	Alta NO	Recurso Usuarios Capital físico

Fuente: elaboración propia

## A.4.2. Variables de adaptabilidad institucional

### **Homogeneidad de percepciones e intereses**

Los usuarios identifican diversos problemas que afectan al acuífero de la *Vall Baixa* y el Delta del Llobregat. La salinidad de las aguas subterráneas, la disminución de la recarga del acuífero o los problemas de contaminación son los más destacados. La salinidad, causada tanto por la intrusión marina como por la elevada concentración de sales que lleva el caudal del río Llobregat y que se infiltra en el acuífero es, seguramente, el problema histórico de más envergadura a los que se enfrenta la Comunidad de Usuarios. La intrusión marina empieza a ser un problema en los años setenta del siglo pasado a raíz de la construcción de la nueva dársena del Puerto de Barcelona, cuando las extracciones asociadas a esta obra llegaron a los niveles del acuífero permitiendo la penetración de agua del mar. La disminución de la infiltración y el mantenimiento del nivel de extracciones, han contribuido a mantener un balance negativo para las reservas del acuífero. La contaminación de las aguas producida por determinados proyectos de obras realizadas en la zona donde el acuífero profundo se encuentra en contacto más directo con el superficial, y por vertidos puntuales de origen industrial o urbano (CUADLL, 1993) es el segundo de los problemas que señalan los usuarios.

El grado de homogeneidad entre los usuarios tanto en lo referente a la identificación de los principales problemas que afectan al SES, como a su motivación para defender los intereses de la CUADLL frente a perturbaciones externas es elevado. De hecho, la CUADLL se constituye, como queda reflejado en sus Estatutos, como una entidad de derecho público para “resolver los problemas derivados de la sobreexplotación, la contaminación y la intrusión marina comprendidas en el territorio de la Comunidad, con actuaciones encaminadas a la utilización racional de los recursos, evitar su contaminación y promover la recarga artificial de estos” (CUADLL, 2003). En este sentido, los representantes de la CUADLL se muestran muy conscientes de la importancia del acuífero como reserva de recursos hídricos de levada calidad y como base del desarrollo económico e industrial de la zona. Por ello la protección del acuífero frente a procesos de degradación del mismo y la defensa de los intereses de los usuarios ha sido, des de su creación, el principal caballo de batalla de la CUADLL. Este objetivo se ha traducido en un esfuerzo constante por proponer y emprender las actuaciones a su



alcance para responder a las amenazas al mantenimiento de la calidad de las aguas subterráneas y la regeneración natural de las mismas.

La CUADLL tiene también muy presentes tiene también planteados retos de futuro, inmediatos y a largo plazo que tiene planteados el SES. A corto plazo, se propone aumentar la aportaciones del acuífero a través de la construcción de balsas de recarga artificial (para complementar la recarga en profundidad que hace la empresa Aguas de Barcelona desde 1969) y controlar los niveles de salinidad. Más a largo plazo, los representantes de la CUADLL no descartan que la organización acabe asumiendo también la gestión de aguas superficiales, como los procedentes de la depuradora.

### **Información sobre el recurso**

Tener a disposición información fiable sobre el estado de los recursos subterráneos, tanto de su calidad como las cantidades extraíbles ha sido una prioridad de los usuarios del acuífero del Delta del Llobregat, incluso antes de la creación formal de la Comunidad de Usuarios. De hecho, las primeras mediciones de los niveles del acuífero las realizan conjuntamente los responsables de la captación y distribución de aguas del ayuntamiento de El Prat de Llobregat y algunos técnicos de la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental. Esta colaboración bilateral se basa en la puesta en común del conocimiento del ámbito local que tienen los responsables de la sección de aguas del gobierno local, con el conocimiento técnico de los expertos de la administración a nivel de cuenca hidrográfica sobre la hidrología de las aguas subterráneas y la aplicación de la tecnología de muestreo y análisis físico-químico de las aguas. A raíz de una colaboración entre estos dos actores, se empiezan sacar muestras de los pozos situados en el municipio y se piden informes a las principales empresas situadas en el ámbito del Delta sobre su volumen de extracciones y el nivel de cloruros presentes en sus captaciones. Desde entonces, puesto que tanto el incremento de las extracciones por encima de la recarga natural del acuífero como la salinización de las aguas subterráneas, a partir de la construcción de la nueva dársena del puerto de Barcelona, el mantenimiento de una red de seguimiento de los parámetros principales de calidad y cantidad de las aguas subterráneas ha sido una de las principales prioridades de la CUADLL.

A nivel interno, los usuarios recogen información sobre las captaciones que realizan los usuarios y sus efectos sobre las reservas hídricas a través de dos órganos dentro de la estructura de gobierno de la Comunidad: El Departamento Jurídico y

Administrativo y el Departamento Técnico. El Departamento Jurídico y Administrativo asesora a los usuarios para proceder al proceso de regularización de los aprovechamientos que están en vías de inscripción en el Registro o Catálogo de Aguas Privadas, e insta a los usuarios dentro del ámbito del acuífero que todavía no son miembros de la CUADLL, o que todavía no han iniciado el proceso de legalización de sus derechos, a que se incorporen a la organización de usuarios y empiecen la tramitación del expediente regulador correspondiente. Este Departamento también informa a los usuarios y les asesora en todo aquello relacionado con las autorizaciones y concesiones de los derechos de aguas.

Paralelamente, el Departamento Técnico ha pasado a asumir las principales funciones relacionadas con la recopilación y el análisis de los datos de los aprovechamientos existentes. La primera de estas funciones consiste en llevar a cabo un inventario de las captaciones agua subterránea, que ha sido actualizado en 2003, gracias a un convenio suscrito con la Agència Catalana de l'Aigua, de la Generalitat de Catalunya (ACA). Igualmente, hace un seguimiento de la evolución de las extracciones para uso urbano, agrícola e industrial desde 1965. En segundo lugar, la CUADLL dispone de una red básica de control químico a través de la cual, y a partir de la recopilación de la información que recoge cada usuario, junto con la que genera el propio Departamento Técnico, permite un conocimiento exhaustivo del estado cualitativo de las aguas subterráneas. La CUADLL ha ido asumiendo mayores competencias en este ámbito y, desde 2006, se encarga del muestreo de los puntos de control que hasta el momento analizaba la ACA (CUADLL, 2006). Esta red constituye un sistema de monitorización que permite un seguimiento periódico de los parámetros químicos de calidas de las aguas a través de los análisis realizados en una red de unos 120 pozos activos, distribuidos de forma homogénea por el territorio. Esta red incluye también las subredes de las empresas Aigües de Barcelona y Aigües del Prat, el Ayuntamiento de Viladecans y el Consorci del Parc Agrari. En tercer lugar, el Departamento Técnico de la CUADLL realiza un seguimiento del avance de la intrusión salina en el Delta a partir de los análisis realizados por los propios usuarios y los datos facilitados por la ACA, y elabora el mapa de isocloruros de la *Vall Baixa* y el Delta del Llobregat. Finalmente, a parte del seguimiento hidrogeológico y de la explotación de los acuíferos, la CUADLL también hace un seguimiento puntual del plan de infraestructuras del Delta del Llobregat (Pla Delta) que incluye diversas obras situadas en el ámbito del acuífero con afecciones importantes al medio natural y las reservas

subterráneas. En particular, son de destacar el desvío del río Llobregat, la ampliación del Aeropuerto de Barcelona, la línea ferroviaria de alta velocidad, la ampliación del Puerto de Barcelona, la ciudad Judicial y la Línea ) del metro de Barcelona. La CUADLL ha presentado alegaciones en los procesos de información públicas de todos aquellos proyectos susceptibles de provocar un impacto negativo sobre los acuíferos del delta (CUADLL, 2006). Sus funciones de recogida de información también incluyen la participación de la CUADLL en la Comisión Mixta de seguimiento y control ambiental de las obras de desvío del tramo final del río Llobregat.

### **Grado de dependencia del recurso**

Hay tres características que hacen de las reservas subterráneas del acuífero del Delta del Llobregat un recurso esencial: la elevada calidad de las aguas, su localización estratégica, próxima tanto a núcleos urbanos como industriales, y el volumen considerable de recursos que almacenan.

Los recursos subterráneos del acuífero complementan unos recursos superficiales procedentes de las cuencas internas de los ríos Ter y Llobregat que son limitados. En este sentido, el acuífero profundo del delta del Llobregat es un recurso adicional que es utilizado para abastecimiento urbano e industrial de primer orden. Con una capacidad de reserva de 114Hm<sup>3</sup>, sus extracciones se sitúan actualmente entorno a los 50hm<sup>3</sup> anuales (Ver gráfico A.4.2. en Anexo 3 Mapas).

De estos, un 74% está destinado a abastecimiento urbano, un 19% a usos industriales y un 7% se reserva para usos agrícolas. Aunque los usos industriales han perdido importancia desde principios del presente siglo (en 2002, el porcentaje del consumo del sector industrial era del 40%) por el cierre de algunas de las principales empresas localizadas en el área del Delta como La Seda o Papelera Española, las aguas subterráneas siguen constituyendo la principal fuente de recursos para sus procesos productivos. El consumo agrícola también se ha reducido, principalmente, por dos motivos. En primer lugar, debido a la disminución de la superficie dedicada a cultivos agrícolas en la comarca y, en segundo lugar, por la entrada en funcionamiento de la depuradora del Baix Llobregat cuyos recursos también han pasado a abastecer a los usuarios agrícolas. Los usos de agua para abastecimiento urbano siguen siendo mayoritarios. Además, la importancia del acuífero como reserva estratégica para abastecimiento urbano sigue siendo especialmente relevante. Como ejemplo, cabe señalar el papel del acuífero del Delta en la gestión de la sequía del presente año

hidrológico (2008). Para evitar que el Área Metropolitana de Barcelona sufriera restricciones al consumo urbano se han extraído 20 hectómetros cúbicos adicionales del acuífero de los pozos que la empresa Aigües de Barcelona explota en el área de Cornellá. No sólo la ciudad de Barcelona y su área metropolitana beben del acuífero del Delta, el municipio del Prat, situado encima del acuífero también se ha abastecido íntegramente, desde el descubrimiento del mismo de las aguas subterráneas. No obstante, en 2008 sólo un 50% del agua que llega ala red de abastecimiento urbano de El Prat procede de los cuatro pozos que tiene en uso el ayuntamiento. La otra mitad procede de la conexión con la red metropolitana. La salinización de los pozos de El Prat y la contaminación han menguado sus posibilidades de aprovechamiento.

**Tabla A.4.3. Evolución de las extracciones en el acuífero del Delta del Llobregat**

ZONA	1980	1985	1990	2000	2001	2001	2006
El Prat	46.3	39.0	32.0	25.0	21.0	21.5	10.0
Cornellá	3.1.	11.1	13.8	18.0	19.5	19.8	31.0
Barcelona y Hospitalet	9.9	3.5	3.0	2.0	2.0	2.0	1.5
Vall Baixa	7	10.5	9.0	6.0	3.8	4.9	4.4.
Resto Delta	11.5	12.5	10.0	7.5	4.0	4.5	-
TOTAL	77.8	76.6	67.8	58.5	50.3	52.7	51.6

*Fuente: elaboración propia a partir de datos cedidos por la Ccomunidad de Usuarios del Delta del Llobregat (CUADLL)*

### **Espacios comunes de intercambio y participación**

A nivel interno, la estructura de gobierno de la CUADLL incluye tres espacios comunes de participación e intercambio de información entre los usuarios: la Junta de Gobierno, la Junta General y la Comisión General Técnica. La Junta de Gobierno, elegida por la Junta General, el órgano ejecutivo de la CUADLL, se reúne unas cinco veces al año y asume la función de desplegar los Estatutos de la Comunidad, y ejecutar los acuerdos propios y aquellos que se adopten en la Junta General. La Junta General es el principal órgano de decisión, agrupa a todos los miembros de la CUADLL (unos 180 usuarios en total), se reúne dos veces al año y decide sobre todas las cuestiones que

afectan a la CUADLL. En estas reuniones se tratan todos aquellos aspectos relacionados con los planes generales de obras y trabajos que afectan la *Vall Baixa* y el Delta del Llobregat, con el seguimiento de los parámetros hidrogeológicos y de explotación del acuífero, o con la organización de la Comunidad. La participación de los usuarios en la Juntas Generales es elevada. Para tratar aspectos técnicos existen las Comisiones Técnicas, que se reúnen con una periodicidad mensual y son reuniones internas del Departamento y la Comisión Técnica de la CUADLL. Para poner en conocimiento de todos los usuarios tanto los trabajos del Departamento Técnico como para debatir en más profundidad determinados temas que afectan a la Comunidad de Usuarios se celebran la Reuniones Generales Técnicas. A estas reuniones se invita a participar a actores externos (empresas de abastecimiento de aguas, representantes de la administración, expertos, universidades o centros de investigación, entre otros) así como a personas a título individual particularmente interesadas o vinculadas a la Comunidad. Los miembros de la Junta de Gobierno destacan la buena relación que ha existido siempre entre los usuarios de la Comunidad desde la constitución de la Junta Gestora<sup>90</sup>.

A nivel externo, los contactos entre la CUADLL y otros actores a niveles superiores de gobierno o simplemente de otros ámbitos socio-económicos ha sido también frecuente desde los orígenes de la CUADLL. A lo largo de la última década, estos contactos bilaterales se han materializado en la firma de una serie de convenios entre la CUADLL y diversos órganos de la administración, universidades y centros de investigación u otras asociaciones de usuarios de ámbito autonómico y también estatal. En 2001, la CUADLL firma un convenio con la Agencia Catalana del Agua (ACA), organismo de cuenca competente en materia de aguas y obras hidráulicas. El citado acuerdo establece un marco básico de colaboración técnica, jurídica y económica entre las dos entidades en proyectos y actuaciones que sean de interés para ambas partes. La CUADLL ha firmado también un convenio de colaboración con la Comunidad de Usuarios de aguas de la Cubeta de Sant Andreu (CUACSA) por la que el Departamento técnico de la CUADLL asesora a la CUACSA en determinados proyectos para la recuperación y conservación de determinados tramos del río Llobregat. Destacan también los convenios de la CUADLL con las siguientes entidades:

lxxiii—

<sup>90</sup> “Hay muy buena relación con las industrias (...) la Comunidad sirve para que los usuarios se conozcan entre ellos e intercambien información”.

- El instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Universitat Politècnica de Barcelona (UPC) para el desarrollo de una herramienta de modelización en densidad variable del acuífero del Llobregat
- El instituto Cartográfico de Catalunya i el instituto Geológico de Catalunya para la realización del Mapa hidrogeológico del tramo final del río Llobregat y su delta 1:30 000
- la Fundación AGBAR para realizar una campaña de protección y divulgación del patrimonio cultural hidráulico.
- la UPC para desarrollar alternativas técnicas a la recarga del acuífero.

Finalmente, la CUADLI, como miembro de la Sociedad Catalana de Usuarios de Aguas Subterráneas y de la Asociación Española de Usuarios de Aguas Subterráneas, participa en el grupo de trabajo de aguas subterráneas creado en 2004 a iniciativa de la dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente. La tasca encomendada este grupo consiste en identificar los puntos sensibles en la gestión de las aguas subterráneas, realizar propuestas para mejorar la gestión de los recursos subterráneos, y analizar la propuesta de modificación del marco legal vigente a nivel nacional en materia de aguas.

### **Liderazgo**

La CUADLL ha ejercido un liderazgo claro incluso antes de su constitución formal como organización de usuarios. De hecho, este rol de liderazgo, así como la propia CUADLI tiene su origen en las iniciativas tomadas por el Ayuntamiento del Prat de Llobregat a principios de la década de los 70.

El *boom* industrial de los años 60 en la zona del Delta, coincide con los inicios del estudio de las aguas subterráneas encabezado por la comisaría de Aguas del Pirineo Oriental (organismo de cuenca hidrográfica) y el Servicio Geológico del Ministerio de Obras Públicas. A principios de los 73 el incremento de las extracciones (por la instalación de nuevas empresas y ampliación de la ya existentes) y la coincidencia de un periodo de sequía disparan la preocupación de los delegados de aguas del ayuntamiento de El Prat. Esto motiva el inicio de una serie de contactos con los técnicos de la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental para iniciar una campaña de control de la salinidad a partir del intercambio de datos con las principales empresas extractoras y el muestreo de los pozos situados dentro del ámbito municipal.

Partiendo de estos inicios, se pueden identificar tres episodios en la historia de este SES en los que el liderazgo ha marcado un punto de inflexión en su evolución hasta el momento presente. El primero de ellos es el establecimiento de la primera delimitación al perímetro del acuífero y de las primeras restricciones al ritmo de extracciones. Como hemos mencionado anteriormente, durante la década de los años setenta, la sobreexplotación se convierte en una amenaza real para la supervivencia del acuífero. Ante esta situación, el Ayuntamiento de El Prat solicita a la administración del Estado el establecimiento de una figura de protección de las reservas subterráneas del Delta. Por la resolución de 16 de marzo de 1976, la dirección de obras Hidráulicas aprueba un Régimen Jurídico Especial que afecta a un área contigua al tramo final del río Llobregat en la que se limitan los nuevos aprovechamientos. Paralelamente, la comisaría de Aguas promueve la creación de la Junta Gestora de la Comunidad de Usuarios de Aguas del Delta del Llobregat (Ferret, 1993) y los técnicos responsables de la captación y distribución de las aguas del gobierno local pasan a estar al frente de la organización de usuarios con la creación de la Junta Gestora. Una vez constituida la Junta Gestora, y aunque formalmente la comunidad de usuarios no se constituye hasta 1982, ya se empiezan estudiar medidas para proteger el acuífero del Delta y reducir el nivel de extracciones. Desde entonces, la Comunidad ha centrado sus actividades en la situación de sobreexplotación y contaminación del acuífero, defender los intereses de los usuarios y gestionar los expedientes relacionados con los derechos de uso de los usuarios. Todavía hoy, la presidencia de la Comunidad la ocupa el alcalde de El Prat.

El segundo de estos episodios históricos lo constituye el inicio de la cooperación entre los usuarios. El mínimo histórico en los niveles piezométricos alcanzado en 1973 motiva a la Junta Gestora a pedir la colaboración de los principales usuarios de las aguas subterráneas para uso industrial y abastecimiento a reducir progresivamente los volúmenes extraídos. En este sentido, la Junta transmite a los usuarios y a la población en general la amenaza real que supone a la salinización del acuífero para el mantenimiento de sus actividades productivas y garantizar sus aprovechamientos de agua en el futuro. A partir de ese momento se inicia una negociación entre la Junta y los principales usuarios. Éstos últimos reclaman un compromiso por parte del gobierno local de paralizar la tramitación de expedientes para concesiones a nuevos pozos para uso industrial. Los principales usuarios se enfrentaban, en este caso, a la decisión de si invertir en la adaptación de sus sistemas de producción, a través de la aplicación de tecnologías más eficientes en el uso del agua o seguir maximizando sus extracciones

individuales. Finalmente, el Ayuntamiento asume en este caso el liderazgo de la situación haciendo público su compromiso de establecer una moratoria a la concesión de autorizaciones para nuevos pozos y paralizando aquellos que ya estaban en trámite, por un lado, e impulsando la creación y funcionamiento de la Junta Gestora y la resolución de los trámites que la convertirían en la primera comunidad de Usuarios de Aguas subterráneas del Estado Español, por el otro.

En tercer lugar, y más recientemente, la CUADLL ha hecho una apuesta decidida para divulgar el esquema organizativo y de funcionamiento de la CUADLL, así como de sus principales actividades, fuera de su ámbito de actuación. Estas iniciativas se han desplegado, por un lado, en la arena científica y social, participando en congresos, jornadas y seminarios técnicos, así como en conferencias y jornadas de divulgación. Por otro lado, la CUADLL también ha ido penetrando en la arena político-administrativa, a través de su participación en las comisiones de seguimiento de determinadas obras públicas que afectaban los acuíferos (como es el caso del proyecto de desvío del río Llobregat) y desarrollando su capacidad para mejorar el conocimiento ecológico del acuífero y elaborar propuestas técnicas para ofrecer a la administración alternativas a algunos de los proyectos con mayor impacto y pedir su colaboración en la mitigación de los problemas del acuífero. La elaboración del plan de Actuación para la protección del acuífero del Delta y la Vall Baixa del Llobregat constituye la principal iniciativa en este sentido. Este plan, elaborado en 1993, analiza las principales problemáticas del acuífero e incluye medidas detalladas para aumentar la recarga del acuífero, preservar la calidad del agua o incluir el acuífero en la planificación territorial metropolitana que incluya el perímetro del Delta (CUADLL, 1993).

### **Grado de autonomía**

El elevado grado de autonomía de la CUADLL como organización de usuarios viene definido, de un lado, por la capacidad de autofinanciación del grupo de usuarios como organización (social) y, del otro, por la capacidad de decisión del mismo respecto a las cuestiones que son de su interés y que afectan directamente a sus miembros.

Respecto a la primera, la CUADLL ha tenido siempre capacidad de autofinanciación, manteniendo su independencia económica de la administración. La principal fuente de ingresos de la CUADLL han sido tradicionalmente las cuotas que pagan los usuarios que son miembros de la Comunidad. Los tres grupos de usuarios que forman parte de la Comunidad contribuyen de diferente manera al mantenimiento de la



organización. Los usuarios agrícolas, aunque años atrás realizaban también una aportación económica, actualmente están eximidos de pagar el canon a la Comunidad. Ello se debe principalmente a la reducción de la superficie agrícola registrada en los últimos años y, por tanto, a la pérdida de importancia de este uso respecto a los usos industriales o destinados a abastecimiento urbano. Excluidos los usuarios agrícolas, el funcionamiento de la CUADLL se financia en su mayor parte por la contribución de las empresas e industrias localizadas en el Delta. La cantidad que pagan los usuarios se calcula en función de dos variables. Por un lado, la concesión de uso de agua que tiene autorizada cada empresa, y por el otro, la extracción real que ésta realiza cada año. En los últimos años la CUADLL ha ido viendo incrementados sus beneficios como lo demuestran los resultados de los ejercicios de la presente década. Mientras que en 2002, el saldo neto se situaba en 23.000 Euros, en 2006 esta cifra se había elevado a cerca de 36000 Euros. Este incremento es resultado principalmente de los convenios que la CUADLL ha firmado con la administración y otras entidades, y que representa una fuente adicional de recursos financieros adicionales para la Comunidad.

En relación al segundo aspecto, cabe destacar que la Comunidad se dotó de un elevado grado de autonomía desde sus inicios que ha sido mantenido, incluso incrementado con el paso del tiempo. En su andadura inicial, la Junta Gestora de la Comunidad de Usuarios se constituye bajo la tutela y el apoyo de la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental y desde entonces sus competencias y capacidad de autogestión se han ido reforzando progresivamente. Varios acontecimientos confirman esta tesis. En primer lugar, la constitución de la primera Junta General de la Comunidad de Usuarios en 1982 se anticipa a la promulgación de la Ley 29/85 de 2 de Agosto, de Aguas, ley de ámbito nacional que ordena y da contenido legal a las Comunidades de usuarios (tanto de aguas superficiales como subterráneas). En segundo lugar, en 1986, la CUADLL organiza las primeras jornadas a nivel nacional sobre “Las Comunidades de Usuarios y la nueva ley de Aguas”, siendo pionera en la organización de los usuarios de aguas subterráneas a nivel nacional. Finalmente, en 1988 el gobierno autonómico de Cataluña aprueba la ampliación de las competencias territoriales de la CUADLL incluyendo además del Delta toda la llamada Vall Baixa del Llobregat. Esta autonomía de la CUADLL ha sido promovida y respetada por las administraciones a nivel de cuenca hidrográfica con competencias en el ciclo integral del agua en las cuencas interna de Cataluña.

La estrategia seguida por la CUADLL de mantener una estrecha colaboración con la Administración y la comunidad científica ha facilitado el mantenimiento de esta autonomía a pesar los importantes cambios externos a los que se ha enfrentado esta organización. En este sentido, los representantes de la CUADLL siempre han apostado por mantener contactos frecuentes y directos con los principales representantes tanto de los usuarios como de las administraciones competentes en todos los niveles de gobierno implicados, convirtiendo así a la CUADLL en un interlocutor directo con la Administración en todos aquellos planes y proyectos con incidencia dentro del ámbito territorial del Delta. Esta estrecha relación ha permitido, por un lado, que la Administración haya ido transfiriendo las principales funciones relacionadas con el inventariado de los aprovechamientos de aguas subterráneas, la actualización del Registro y el Catálogo de aguas o el estudio de la afectación de las principales obras del llamado Plan Delta (como el desvío del río Llobregat o la construcción de la Depuradora del Baix llobregat) a la Comunidad. Recientemente, la Agencia Catalana del Agua también ha transferido a la CUADLL la gestión de Red de Control Químico del acuífero del Delta. Para asumir estas funciones la CUADLL ha realizado también una fuerte apuesta a través de la creación de su propia Comisión y Departamento Técnico integrado por personal contratado especializado en el acuífero del Delta y vinculado directamente a otros grupos de investigación de aguas subterráneas como la Universidad Politécnica de Barcelona o las asociaciones de usuarios de Aguas subterráneas, tanto autonómicas como estatales.

En resumen, podemos decir que la autonomía de funcionamiento de la CUADLL ha sido respetada ampliamente por los niveles de gobierno superiores, motivado la voluntad de la CUADLL de asumir funciones técnicas de monitorización, seguimiento y control, y asistencia a los usuarios, que la administración ha cedido voluntariamente consciente de sus limitaciones en cuanto a recursos humanos y materiales para dar respuesta a las necesidades de los usuarios.

### **Asistencia Externa**

Como se ha apuntado en apartados anteriores, a nivel externo, los contactos de la CUADLL con actores externos al SES se enmarcan dentro de los acuerdos y convenios de colaboración entre la Comunidad y diversos órganos de la Administración a nivel autonómico, universidades y centros de investigación u otras asociaciones de usuarios.

Estos convenios han permitido a la CUADLL desarrollar proyectos para mejorar el conocimiento de las dinámicas del acuífero y el control de los parámetros de calidad más afectados por perturbaciones diversas. No obstante, se trata de una asistencia bidireccional, bajo la fórmula de la colaboración y cooperación con otros actores, ya que la CUADLL no ha recibido subvenciones ni por parte del gobierno autonómico ni por parte del Gobierno central.



## Anexo 2. Listado de los actores entrevistados en la elaboración de los casos de estudio.

Tabla A.5.1. Lista de entrevistados para el caso del regadío tradicional (huerta) de Mula

CASO	Nombre	Posición	Organismo	Periodo
<b>Huerta de Mula (Murcia)</b>	Julio Bernal	Director General de Agricultura y Regadío	Instituto para la Reforma y el Desarrollo Agrario, Gobierno de Murcia	Marzo 2001
	Pedro Cartagena	Investigador	Instituto del Agua y el Medio Ambiente, Universidad de Murcia	Marzo 2001
	Francisco Del Amor	Ex presidente de la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva Presidente del Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura	Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura (SCRATS)	Marzo 2001 Julio 2001 Febrero 2006
	Jesús García	Presidente	Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva	Marzo 2001 Julio 2001
	Juan González Castaño	Historiador		Julio 2001
	Bibiano Imbernón	Ex alcalde de Mula	Ayuntamiento de Mula (Murcia)	Marzo 2001
	Antonio León	Ex ministro de Agricultura Investigador	Gobierno de Murcia Centro de Edafología y Biología aplicadas del Segura, Centro superior de Investigaciones Científicas	Marzo 2001
	Júlia Martínez	Presidenta de Ecologistas en Acción (Murcia) Investigadora	Departamento de Biología, Universidad de Murcia	Marzo 2001
	Antonio Sánchez	Portavoz	Plataforma del Agua, municipio de Bullas (Murcia)	Marzo 2001
M <sup>a</sup> Isabel Sánchez Toribio	Investigadora	Centro de Edafología y Biología aplicadas del Segura, Centro superior de Investigaciones Científicas	Marzo 2001	

**Tabla A.5.2. Lista de entrevistados para el caso del 1º Horta de Valencia**

CASO	Nombre	Posición	Organismo	Periodo
<b>Horta de Valencia (Comunidad Valenciana)</b>	Adela Almor	Secretaria del Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia	Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia	Junio 2006 Septiembre 2006
	Carles Dolç	Arquitecto (especialista en urbanismo)		Junio 2006 Septiembre 2006
	Enric Guinot	Catedrático Historia Medieval	Departamento de Historia Medieval Universidad de Valencia	Septiembre 2006
	Lorenzo Hueso	Síndico de la Acequia de Quart	Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia	Septiembre 2006
	Emma Iranzo	Directora General	Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural Generalitat Valenciana	Junio 2006
	Mª Dolores Martínez	Abogada	Departamento jurídico Ayuntamiento de Valencia	Junio 2006 Septiembre 2006
	Vicente Nácher	Síndico de la Acequia de Rovella Vicepresidente del Tribunal de la Acequias de la Vega de Valencia	Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia	Septiembre 2006
	Maties Riera	Economista	Oficina Económica Financiera Ayuntamiento de Valencia	Junio 2006
	Alfonso Pastor	Abogado	Representante legal de las acequias del Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia	Junio 2006
	Javier Pastor	Abogado	Representante legal de las acequias del Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia	Septiembre 2006
	Carles Sanchis	Investigador y profesor	Departamento de Geografía Universidad Politécnica de Valencia	Septiembre 2006
	José Soria	Síndico de la Acequia de Mislata	Tribunal de las Acequias de la Vega de Valencia	Septiembre 2006
	Germán Suai	Síndico de la Acequia de Burjassot	Real Acequia de Moncada	Septiembre 2006

**Tabla A.5.3. Lista de entrevistados para el caso del acuífero de la Mancha Occidental (A23)**

CASO	Nombre	Posición	Organismo	Periodo
<b>Acuífero de la Mancha Occidental (Castilla-La Mancha)</b>	Nicolás Álvarez	Jefe de Área	Consejería de Agricultura Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCLM)	Febrero 2006
	José Ramón Aragón	Técnico	Oficina de Planificación Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG)	Febrero 2006
	Julio Berbel	Profesor Abogado	Facultad de Derecho Universidad de Córdoba	Octubre 2004
	Pedro Brufao	Catedrático de Derecho Administrativo	Facultad de Derecho Universidad de Extremadura	Octubre 2004
	Manuel Carrasco	Director del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel	Patronato Rector del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel	Noviembre 2004 Febrero 2006
	Antonio Castellanos	Secretario General	Coordinadora de Agricultores y Ganaderos (COAG-IR) Castilla-La Mancha	Febrero 2006
	Alejandro Del Moral	Técnico de Medio Ambiente	Ayuntamiento de Daimiel (Castilla-La Mancha)	Febrero 2006
	José Díaz Del Campo	Alcalde	Ayuntamiento de Daimiel (Castilla-La Mancha)	Febrero 2006
	Manuel Díaz-Salazar	Consejero de Industria Ex alcalde de Daimiel	Consejería de Industria	
	Alberto Fernández	Director del Programa Aguas Continentales	WWF-Adena España	Febrero 2006
	José Antonio Fernández-Sánchez	Director General de Agua	Consejería de Obras Públicas Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha	Noviembre 2004
	Óscar Frías	Director de Conservación	SEO-Bird Life	Octubre 2004
	M <sup>a</sup> José García-Vizcaino	Abogada	Asociación Española de Usuarios de Aguas Subterráneas	Octubre 2004
	Miguel Ángel Hernández	Coordinador	Ecologistas en Acción Castilla-La Mancha	Octubre 2004 Febrero 2006
	José Manuel Hernández	Ecologista	Ecologistas en Acción Castilla-La Mancha Asociación Ojos del Guadiana Vivos	Octubre 2004 Febrero 2006
	Luis Martínez Cortina	Investigador	Asociación Española de Usuarios de Aguas Subterráneas	Octubre 2004 Febrero 2006
	Elena Román	Abogada	Ministerio de Medio Ambiente	Octubre 2004
	Araceli Olmedo	Presidenta de la CGUA23 Vocal de ASAJA	Comunidad General de Usuarios del Acuífero 23 Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores (ASAJA-CLM)	Octubre 2004
	Ramón Salas	Técnico	Oficina de Planificación Hidrológica Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG)	Noviembre 2004 Febrero 2006
	Cristóbal Torres	Secretario regional	Unión de Pequeños Agricultores (UPA- Castilla La Mancha)	Noviembre 2004 Febrero 2006
Lourdes Viladomiu	Profesora titular	Departamento de Economía Aplicada (UAB)	Febrero 2006	

**Tabla A.5.4. Lista de entrevistados para el caso del acuífero del Delta del Llobregat**

CASO	Nombre	Posición	Organismo	Periodo
<b>Acuífero del Delta del Llobregat (Cataluña)</b>	Sergi Alegre	Vocal	Comunidad de Usuarios de Aguas del Delta del Llobregat	Mayo 2007
	Xavier Ballart	Profesor titular	Departamento de Ciencia Política y Sociología Universidad Autónoma de Barcelona	Febrero 2004
	Jordi Codina	Secretario General	Comunidad de Usuarios de Aguas del Delta del Llobregat	Abril 2006 Mayo 2007
	Miquel Domènech	Vocal	Comunidad de Usuarios de Aguas del Delta del Llobregat Consorci Parc Agrari	Mayo 2007
	Josep Ferret	Expresident	Comunidad de Usuarios de Aguas del Delta del Llobregat	Abril 2006 Mayo 2007
	Ramón Molist	Vicepresidente	Comunidad de Usuarios de Aguas del Delta del Llobregat	Mayo 2007
	José M <sup>a</sup> Niñerola	Jefe Unidad singular de Planificación y Coordinación Hidrológica	Agència Catalana de l'Aigua	Mayor 2007



## **Anexo 3 Mapas y gráficos**

