



**Mirando los ríos desde el  
mar. Viejos y nuevos  
debates para una  
transición hídrica justa**

---

**Olhar os rios a partir do  
mar. Velhos e novos  
debates para uma  
transição hídrica justa**

# Fundación Nueva Cultura del Agua

## Editum. Ediciones de la Universidad de Murcia



Cómo citar esta obra:

Sánchez Gallardo, L.(Coord.). *Mirando a los ríos desde el mar. Viejos y nuevos debates para una transición hídrica justa*. Editum. Ediciones de la Universidad de Murcia.  
<https://doi.org/10.6018/editum.3003>

DOI: [10.618/editum.3003](https://doi.org/10.6018/editum.3003)

ISBN: 978-84-09-39675-7

Si el lector detecta algún error en el libro o bien quiere contactar con el autor, puede enviar un correo a [publicaciones@um.es](mailto:publicaciones@um.es)



Sánchez Gallardo, L.(Coord.). *Mirando a los ríos desde el mar. Viejos y nuevos debates para una transición hídrica justa*. Editum. Ediciones de la Universidad de Murcia. <https://doi.org/10.6018/editum.3003>

Se permite la reutilización y redistribución de los contenidos siempre que se reconozca la autoría y se cite con la información bibliográfica completa.

## ÍNDICE

Presentación.....1

### **Aguas de transición y costeras: reinterpretando la sostenibilidad de las cuencas / Águas de transição e costeiras: reinterpretando a sustentabilidade das bacias**

LARGE-SCALE RESTORATION OF RIVER-TO-COAST CONNECTIVITY AND FUNCTIONALITY: THE EBRO CASE. Carles Ibáñez, Nuno Caiola, Agustín Sánchez-Arcilla.....6

GOBERNANZA PARA LA ADAPTACIÓN Y EL PAPEL DE LA CIENCIA EN LA TOMA DE DECISIONES: EL CASO DE LA ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DE LA COMARCA DEL MARESME. Annelies Broekman, Anabel Sánchez, Cristina García-Narcué, Jordi Bonet Beltrán.....12

¿RESTAURAMOS PORTMÁN? UNA ARGUMENTACIÓN ECONÓMICA. Ángel Perni, José Miguel Martínez-Paz.....19

MONITORIZACIÓN A LARGO PLAZO DE LA FRANJA LITORAL: UNA EXPERIENCIA VOLUNTARIA, DOCENTE E INVESTIGADORA. Eleuterio Abellán Gallardo, Yolanda Fernández Torquemada, José Antonio Mas, Nuria Navarro, Pedro C. Navarro-Martínez, Teresa Núñez, Víctor Orenes, Carolina Pena Martín, Ricardo Scott, Marc Terradas Fernández, Miguel Valverde Urrea, Marc Vez, Lucía Baert, Clara Benito, Cristina Gómez-Teruel, Martina Gríful, Alicia Gran, Julia Izquierdo, Juan Jesús López, Nieves López, Alba Martín, Judit Miquel Bosch, Andrea Mocanu, Saray Rabasco, José Manuel Royo, Stella Reginfo, Sandra Saura.....24

EL MAR MENOR Y LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS: UNA SITUACIÓN TÓXICA SIN SOLUCIÓN JURÍDICA EFECTIVA. María Giménez Casalduero.....29

BARRIO DEL MAR, PROPUESTA ASOCIATIVA PARA UNA GESTIÓN ECOSISTÉMICA DE LA BAHÍA DE COQUIMBO, CHILE. María Antonia Zúñiga Ávalos.....36

LAS DIFICULTADES Y RETOS DE LA INTERFAZ CIENCIA-GESTIÓN. EL CASO DEL MAR MENOR. Miguel Ángel Esteve Selma, Francisca Giménez Casalduero, Julia Martínez Fernández, Francisco Robledano Aymerich, Paula Andrea Zuluaga Guerra.....42

VULNERABILIDADES BIOFÍSICAS DE LOS HUMEDALES COSTEROS DE LA REGIÓN DE COQUIMBO EN CHILE CENTRAL. Carlos Zuleta-Ramos, Manuel Contreras-López, Marcela Robles-Iriarte.....49



|   |     |
|---|-----|
| EL IMPACTO DE LA MINERÍA EN LAS AGUAS DE LA SIERRA MINERA DE CARTAGENA - LA UNIÓN. IMPLICACIONES EN LAS ZONAS DE BORDE COSTERO ADYACENTES. Marcos Martínez Barainca, Pedro Baños Páez, Cristian Muñoz Maluenda, José Matías Peñas Castejón.....   | 55  |
| SMARTLAGOON: LA CREACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL DE LAS INTERACCIONES SOCIOAMBIENTALES DEL MAR MENOR PARA MEJORAR LA GOBERNANZA. Pablo Blanco-Gómez, José M. Cecilia, William Colom-Montero.....   | 62  |
| RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA ALBUFERA DE VALENCIA. María Carmen Regidor Perona, Aránzazu Fidalgo Pelarda.....   | 69  |
| BIOMÍMESIS: SOLUCIONES DESDE EL MAR Y PARA EL MAR. Eva Flo Arcas, Carmen Sanfrancisco, Pere Monràs Vinyes.....  | 75  |
| FIRST HIGH SPATIAL RESOLUTION CHARACTERISATION OF CHLOROPHYLL-A CONCENTRATION FROM NW MEDITERRANEAN COASTAL WATERS. Eva Flo Arcas, Sara Soto Alonso, Manuel Arias Ballesteros, Òscar Chic Giménez, Carolina Gabarró Prats, Ana Garcia Terradas, Jordi Isern Fontanet, Marco Talone, Marta Umbert Ceresuela..... | 82  |
| CAMBIOS HIDROLÓGICOS Y BIODIVERSIDAD: EL DECLIVE DE LA AVIFAUNA ESTEPARIA DEL ENTORNO DEL MAR MENOR. Encarna Guillén Vigueras, M. Francisca Carreño Fructuoso y Francisco Robledano Aymerich.....   | 90  |
| HERRAMIENTAS DE TELEDETECCIÓN PARA MONITORIZAR EL MAR MENOR. Isabel Caballero de Frutos, Mar Roca Mora, Juan Santos Echeandía, Patricia Bernárdez Rodríguez, Encarni Medina Lopez, Sergio Heredia Carmona, Gabriel Navarro Almendros .....  | 96  |
| LA PROBLEMÁTICA HISTÓRICA Y RECIENTE DE LOS METALES EN EL MAR MENOR. Juan Santos Echeandía, Patricia Bernárdez Rodríguez, Paula Sánchez Marín.....  | 104 |
| ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN HIDRODINÁMICA DEL ESTUARIO DE SUANCES DEBIDA AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA POTENTIAL ENERGY ANOMALY. Jagoba Lupiola Chamorro, Javier F. Bárcena Gómez, Javier García Alba, Andrés García Gómez.....   | 110 |
| EFFECTOS DE LOS CULTIVOS DE ARROZ EN LOS HUMEDALES COSTEROS DEL DELTA DEL EBRO. Nuria Navarro, Inmaculada Rodríguez, Efraín González, Ana Genua.....  | 117 |



UNA FIRMA POR EL MAR MENOR: FOTOGRAFIANDO PROCESOS UNA EXPOSICIÓN PARTICIPATIVA SOBRE EL MAR MENOR Y SUS REIVINDICACIONES. Matilde Jiménez García, A. Estefanía Sánchez-Guerrero Fuentes.....123

**Agua, conflictos y movilizaciones sociales: Creando modelos de co-gobernanza para la defensa del bien común / Água, conflitos e mobilizações sociais: criar modelos de cogovernança para a defesa do bem comum**

CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL EN EL MAR MENOR: MÁS DE UN MAR MENOR Y MENOS DE DOS. MATRICES DE PRODUCCIÓN DE SENTIDO AL TERRITORIO. A. David Avilés Conesa.....129

PATRIMONIALIZACIÓN DE CONCESIONES Y MERCANTILIZACIÓN DEL AGUA. EL CASO DE LA VENTA FRUSTRADA DE AGUA DEL JÚCAR A AGUAS DE ALMANZORA. S.A. (ALMERÍA). Paco Sanz Cavero, Francesc La-Roca Cervigón.....139

EL CONFLICTO DE LOS SUELOS DE TABLADA EN LA LLANURA DEL RIO GUADALQUIVIR EN LA REGION DE SEVILLA: LA NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURAS VERDES PARA TODAS LAS CIUDADES. Indalecio de la Lastra.....146

POBREZA HÍDRICA EN EL ENTORNO METROPOLITANO DE BARCELONA: EL CASO DEL MUNICIPIO DE RUBÍ. Gustavo Romero Gómez, David Saurí Pujol, Jordi Nadal Tera....154

EVALUACIÓN DE MESAS TERRITORIALES DE AGUA EN ZONAS DE EXTREMA ESCASEZ: EL CASO DE PETORCA, CHILE. Javiera Machuca Pinochet, Maria Cristina Fragkou.....159

REACCIONES LOCALES A LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS EN LA FAJA PIRÍTICA IBÉRICA. Maika Zambier, Juan Diego Pérez, Félix Talego.....166

LOS CAUDALES ECOLÓGICOS EN LA CUENCA DEL TAJO. COMPROMISOS NO DEL TODO CUMPLIDOS. Domingo Baeza Sanz, Beatriz Larraz Iribas.....172

CARACTERIZACIÓN DE LOS RÍOS TEMPORALES DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR. Diego Rojas Hita, Julio Miguel Luzón Ortega, Alberto de la Paz Moreno Benítez, Marta Rendón, Adolfo Rendón, Emilio Esteban Rodríguez Merino, David González Rojas, Víctor Juan Cifuentes Sánchez.....179

SOCIAL MOVEMENTS IN DEFENCE OF PUBLIC WATER IN SPAIN. Jerry van den Berge, Jeroen Vos, Rutgerd Boelens.....185



|   |     |
|---|-----|
| EVOLUCIÓN DE LA POLÍTICA DE AGUAS POTABLES DE LA UNIÓN EUROPEA. Delia M. Andries, Lucia De Stefano, Alberto Garrido.....  | 192 |
| CONFLICTOS POR EL AGUA EN EL ANTROPOCENO: UNA OPORTUNIDAD PARA LA PLANIFICACIÓN ECOCÉNTRICA DEL TERRITORIO. Javiera Fernández Anabalón.....   | 198 |
| EL DERECHO HUMANO AL AGUA Y AL SANEAMIENTO FRENTE A LA EMERGENCIA CLIMÁTICA Y EL CAMBIO GLOBAL EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA. Beatriz Felipe Pérez, Isabel Vilaseca Boixareu, Pol Mascaró Olivella, Dante Maschio Gastelaars.....   | 205 |
| DESAPROVECHANDO LA OPORTUNIDAD DE CONSTRUIR UNA MEJOR RELACIÓN CON LA NATURALEZA. LA FALLIDA NUEVA CONSTITUCIÓN EN CHILE Y SUS REPERCUSIONES EN LAS MASAS DE AGUAS. María Rafaela Retamal Díaz, Cristian Muñoz Maluenda.....  | 211 |
| UNA PROPUESTA EPISTEMOLÓGICA PARA CONFLICTOS DEL AGUA EN EL ANTROPOCENO. Alejandra Guerrero Lozada.....   | 217 |
| THE INVISIBLE RURAL SPAIN AND GROUNDWATER DEPLETION IN THE REGION OF DOÑANA: TOWARDS AN INTEGRATED ANALYSIS OF EXTRACTION AND EXPLOITATION. Natalia Bauer.....  | 229 |
| CIENCIA CIUDADANA PARA LA TRANSICIÓN HIDROLÓGICA: LA EXPERIENCIA DEL OBSERVATORIO CIUDADANO DE LA SEQUÍA. Pilar Paneque, Jesús Vargas Molina, Regina Lafuente Fernández, Ernesto Ganuza Fernández, Amaranta Heredia Jaén, Anabel Sánchez-Plaza, Annelies Broekman, Virginia Rodríguez Díaz, Yago Martín, Manuel Trujillo Carmona.....                     | 231 |
| LAS NUEVAS VÍAS DE RESPUESTA JURÍDICA ANTE LA CRISIS AMBIENTAL: EL CASO DE LA ILP QUE RECONOCE LA PERSONALIDAD JURÍDICA DEL MAR MENOR. Santiago M. Álvarez Carreño, Blanca Soro Mateo.....  | 238 |
| ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES DE LA RIBERA DEL JÚCAR. Ignacio Valero Garcés.....   | 247 |
| PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES DEL CICLO URBANO DEL AGUA PARA LA AMB CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, SOCIAL, ECONÓMICA Y DE GÉNERO. Míriam Planas Martín, Juan Martínez Magaña, Carlota González Gallego, Itzá Martínez de Eulate Lanza, Mercè Agramunt Librería, Cristina de Gispert Brosa, Irida Mayor Ricart, Quim Pérez Gómez..... | 253 |



|   |     |
|---|-----|
| DOING SIGNIFICANT HARM WITH RESILIENCE FUNDS – THE EXAMPLE OF THE PISÃO DAM. Lúgia Vaz de Figueiredo, Alexandra Aragão, João Joanaz de Melo, Ana Catarina Miranda.....  | 258 |
| CONECTANDO EL CAMPO CON EL OCÉANO: RECONSTRUYENDO LA HISTORIA DE LA CRISIS EUTRÓFICA DEL MAR MENOR. Paula Zuluaga Guerra.....   | 263 |
| ‘MOVIMIENTOS TRANSDISCIPLINARIAS POR LA JUSTICIA HÍDRICA. CONSTRUYENDO LAS BASES CONCEPTUALES PARA EL CO-APRENDIZAJE POLÍTICO-INTERCULTURAL DE TERRITORIOS FLUVIALES’. Rutgerd Boelens.....   | 270 |
| RÍOS, UTOPIÁS Y MOVIMIENTOS SOCIALES: FLUJOS DE VIDA ANIMADORES EN COLOMBIA Y ESPAÑA. Bibiana Duarte Abadía.....  | 278 |
| PROYECTO “FONTS DEL MONTSENY”. Óscar Farrerons Vidal.....   | 283 |
| LOS CURSOS DEL AGUA UNED. Rafael Muñoz Soria.....   | 289 |
| LLEGIM EL RIU: UNA INICIATIVA PARTICIPATIVA PARA EVALUAR Y MEJORAR LOS RÍOS EN LA PROVINCIA DE BARCELONA USANDO LA CIENCIA CIUDADANA. María Soria, Pau Fortuño, Jeymy Milena Walteros-Rodríguez, Nieves Rodríguez-López, Marina Codina, Didac Navarro4, Estela Anglada, Montserrat Álvarez, Jose Luís Herrera, Narcís Prat, Núria Bonada..... | 295 |
| MOVILIZACIONES LOCALES INFORMALES POR EL AGUA EN LA ISLA DE MARTINICA (FRANCIA): UNA FORMA DE EXPRESAR EL SENTIMIENTO DE INJUSTICIA. Oméya Desmazes, Ana González-Besteiro.....   | 302 |
| ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN Y PREFERENCIAS SOCIALES HACIA UNA GOBERNANZA FLUVIAL PARTICIPATIVA. Natalia Alvarado-Arias.....   | 309 |
| LA EXPERIENCIA DE LA ASOCIACIÓN DE LA LAGUNA DE LA JANDA: LA LUCHA POR LA RECUPERACIÓN DE UN DOMINIO PUBLICO USURPADO. José M. López Vázquez.....   | 316 |
| EL CASO DEL RÍO TAIBILLA: UN EJEMPLO DE CONFLICTIVIDAD ENTRE DEMANDAS AMBIENTALES Y ABASTECIMIENTO URBANO EN EL SURESTE PENINSULAR. Stefan Nolte.....   | 322 |
| EL AGUA SERÁ LIBRE. EXPERIENCIA DE GESTIÓN CIUDADANA POR LA DESCONTAMINACIÓN DE LA CUENCA DEL LAGO VILLARRICA - MALLOLAFKEN. Habana Muñoz, ONG-Aguas Libres Villarrica.....   | 328 |



CUIDADO DE LOS RÍOS Y EDUCACIÓN HÍDRICA EN COMUNIDADES RURALES DE HONDURAS. Nuria Navarro Andrés, Pablo Martínez de Anguita.....335

**Aguas de transición y costeras: reinterpretando la sostenibilidad de las cuencas / Águas de transição e costeiras: reinterpretando a sustentabilidade das bacias**

ACTUACIONES ORIENTADAS HACIA LA RESTAURACIÓN FLUVIAL DESDE PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CAUCES. EXPERIENCIAS EN EL ARROYO RIOPUDIO (SEVILLA). Daniel Fazeli Tello, Leandro del Moral Ituarte.....341

52 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y SUS 28 STAKEHOLDERS EN EL RÍO TAJO Y SU LLANURA DE INUNDACION, TÉRMINO MUNICIPAL DE ARANJUEZ (Madrid): UN ANÁLISIS HOLÍSTICO. José Gómez Moreno.....349

LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL COMO HERRAMIENTA PREVENTIVA DE LA DESERTIFICACIÓN. EL CASO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS. Jaime Martínez Valderrama, Jorge Olcina Cantos, Víctor M. Castillo Sánchez, Emilio Guirado Hernández, Manuel E. Lucas Borja, Fernando T. Maestre Gil.....353

ESTUDIO Y SEGUIMIENTO TEMPORAL DE LA PRESENCIA DE PLANTAS ACUÁTICAS EXÓTICAS INVASORAS EN LA CUENCA DEL TAJO CON IMÁGENES SENTINEL-2. Bárbara Alvado Arranz, Antonio Ruíz Verdú, Emma Orejudo Prieto, Sergio de Santos Medina, Patricia Urrego de Márquez, Juan Soria García, Gabriel Caballero, Xavier Sòria Perpinyà, Eduardo Vicente Pedrós, Jesús Delegido Gómez.....360

TRANSICIONES HÍDRICAS JUSTAS PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA URBANA; LA PLANTA DESALINIZADORA DE ATACAMA, COMO INFRAESTRUCTURA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. María Christina Fragkou.....366

LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS EN LAS POLÍTICAS DE GESTIÓN DE LA SEQUÍA. Celia Ramos Sánchez, Lucia De Stefano, Micha Werner.....372

ECOPEAK4FISH: UMA ABORDAGEM INTEGRADA PARA A SUSTENTABILIDADE DE POPULAÇÕES PISCÍCOLAS A JUSANTE DE CENTRAIS HIDROELÉTRICAS. Isabel Boavida, José Maria Santos, Maria João Costa, Renan Leite, Maria Manuela Portela, Francisco Godinho, Pedro Leitão, Rui Mota, Jeffrey Tuhtan, António Pinheiro.....378

EL BINOMIO AGUA-ENERGÍA. LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN EL ÁMBITO DE LA MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA. Francisca Baraza Martínez, Juan Cascales Salinas.....384





|  |     |
|--|-----|
| NUEVA GENERACIÓN DE ESTRATEGIAS REGIONALES DEL AGUA. Eva García Balaguer, Josefina Maestu.....   | 391 |
| TRENDS FLUCTUATION AND TELECONNECTION FOR A 100-YEAR GRIDDED RAINFALL DATASET IN PORTUGAL. Luis Angel Espinosa, Maria Manuela Portela.....   | 398 |
| LONG-TERM AND RECENT INCREASE IN REGIONALISED DROUGHT OCCURRENCES IN PORTUGAL. Luis Angel Espinosa, Maria Manuela Portela.....   | 404 |
| ¿CAUDALES ECOLÓGICOS O USOS ECONÓMICOS? OPTIMIZACIÓN DE LA REGLA DEL ACUEDUCTO TAJO-SEGURA. Carlotta Valerio, Matteo Giuliani, Andrea Castelletti, Alberto Garrido, Lucia De Stefano.....  | 410 |
| ¿ES CARA EL AGUA DEL TRASVASE TAJO-SEGURA? RECUPERACIÓN DE COSTES, SUBVENCIONES Y TARIFAS. Enrique San Martín González, Beatriz Larraz Iribas.....   | 416 |
| LA EXPOSICIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN EN ESPAÑA. Fulgencio Cánovas-García, Jesús Vargas Molina.....  | 423 |
| SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA COMO ESTRATEGIAS COMUNITARIAS DE RESILIENCIA URBANA FRENTE A LOS RIESGOS HIDROCLIMÁTICOS. Ángela Lara García, Leandro del Moral Ituarte.....   | 430 |
| VALORACIÓN DE LA PROPUESTA DE RESERVAS NATURALES FLUVIALES EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TAJO PARA EL TERCER CICLO DE PLANIFICACIÓN Y PROPUESTA ADICIONAL DE AMPLIACIÓN. Raúl Urquiaga Cela, Beatriz Martín Castro, Beatriz Larraz Iribas..... | 439 |
| VISOR DE PRESIONES DE LOS RÍOS DE MADRID: CIENCIA CIUDADANA PARA CONOCER Y CONSERVAR LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES. Beatriz Martín Castro, Raúl Urquiaga Cela, Antonio Martínez Escribano, María Ángeles Nieto Mazarrón, Simón Cortés.....         | 448 |
| USO DE DADOS DO SATÉLITE SENTINEL-2 NA MONITORIZAÇÃO DO JACINTO-DE-ÁGUA EM MEIO FLUVIAL. Isabel Pedroso de Lima, Romeu Gerardo.....  | 455 |
| LA DEMOLICIÓN DE AZUDES EN LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR: MÁS ALLÁ DE UN RETO TÉCNICO. Belén Piñol Gómez.....  | 461 |
| PROYECTO LIFE KANTAUERIBAI. MEJORA ECOLÓGICA DE LA RED FLUVIAL NATURA 2000 EN EL GOLFO DE BIZKAIA. Luis Sanz Azcárate, Eva Zaragüeta Arrizabalaga, Josu Elso Huarte y José Ardaiz Ganuza.....  | 467 |

USING A FLUORESCENT QUININE TRACER TO ESTIMATE SHEET FLOW VELOCITIES ON VEGETATED AND PAVED SURFACES. Soheil Zehsaz, João L. M. P. de Lima, Jorge M. G. P. Isidoro, M. Isabel P. de Lima, Ricardo Martins.....473

LOS EMBALSES EN ESPAÑA Y SU RELACIÓN CON LA RED NATURA 2000. Roberto González García, Octavio Infante, Carlos Ciudad.....478

UN FLUJO DE NUEVOS CAUDALES: RETIRADA DE PRESAS EN ESPAÑA, ALEMANIA Y UCRANIA. Francesc G. Rodríguez Mansilla.....484

**Sostenibilidad del sector agrario: Nuevas alianzas para un entorno rural con futuro / Sustentabilidade do sector agrícola: Novas alianças para um ambiente rural com futuro**

“EXPLORING UNCERTAINTIES IN THE MANAGEMENT OF TRANSBOUNDARY IBERIAN RIVER BASINS”. Ángel Sánchez-Daniel, C. Dionisio Pérez-Blanco, Laura Gil-García, Josué-Moisés Polanco-Martínez, Pablo Saiz Santiago.....491

ANÁLISIS DE PREFERENCIAS DE REGANTES SOBRE LOS BANCOS DE AGUA: EL CASO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR. Ángel Perni, María del Mar Borrego-Marín, María Espinosa-Goded, Laura Riesgo, Macario Rodríguez-Entrena, Anastasio J. Villanueva.....499

OTRA MODERNIZACIÓN ES POSIBLE EN LA COMUNIDAD Nº V DE RIEGOS DE BARDENAS . César González Cebollada.....504

MODELO HIDROECONÓMICO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES LOCALES Y ECONÓMICAS DE LAS POLÍTICAS DE ADAPTACIÓN ALTERNATIVAS EN LA CUENCA DEL CARRIÓN, ESPAÑA. Laura Gil-García, C. Dionisio Pérez-Blanco.....510

ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE EN MODELOS HIDRO-ECONÓMICOS A TRAVÉS DE UN CONJUNTO MULTIMODELO EN LA CUENCA DEL TORMES, ESPAÑA. Héctor González-López, Francesco Sapino, Arthur Hrast Essenfelder, C. Dionisio Pérez-Blanco.....518

IMPLICACIONES EN LA POLÍTICA DEL AGUA DE LA EXPANSIÓN DE CULTIVOS PERENNES EN LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR (SUR DE ESPAÑA). Enrique Tocados Franco, Julio Berbel Vecino, Alfonso Expósito García.....522

ESTUDIO DE LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LA ACTIVIDAD AGRARIA EN LA REGION DE MURCIA MEDIANTE EL MAPEO DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS. José Antonio Albaladejo-García, María Isabel Rodríguez-Valero, Víctor Martínez-García, Federico Martínez-Carrasco, José Ángel Zabala, Francisco Alcon, José Miguel Martínez-Paz.....529



|   |     |
|---|-----|
| CERDOS, ACUMULACIÓN Y CRISIS SOCIOECOLÓGICA. Andrés Pedreño Cánovas, María Giménez Casalduero, Antonio José Ramírez Melgarejo.....  | 537 |
| LAS POLÍTICAS DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS EN LA CUENCA DEL SEGURA. Javier Rodríguez Ros, François Molle, Dave Huitema, Nuria Hernández-Mora.....   | 545 |
| INTEGRANDO EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y LOCAL PARA GENERAR SERVICIOS CLIMÁTICOS ADAPTADOS A LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS: EL LABORATORIO VIVO ANDALUCÍA-LOS PEDROCHES DEL PROYECTO I-CISK. Nuria Hernández-Mora, Annelies Broekman, Lucia De Stefano, Lluís Pesquer, Ester Prat, Nikoletta Roperó Szymańska..... | 551 |
| LA MESA SOCIAL DEL AGUA DE ANDALUCIA: ORÍGENES, TRAYECTORIA, POSICIONAMIENTOS Y SIGNIFICACIÓN EN EL MARCO GENERAL DE LA POLÍTICA DEL AGUA. Leandro del Moral Ituarte.....   | 558 |
| DIFERENCIAS DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA AGRICULTURA DE REGADÍO SEGÚN EL ORIGEN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA REGIÓN DE MURCIA. María Isabel Rodríguez-Valero, Víctor Martínez-García, José Antonio Albaladejo-García, José Ángel Zabala, Francisco Alcon, José Miguel Martínez-Paz.....                          | 566 |
| ESTADO DEL SECTOR OESTE DE LA RED DEL REGADÍO TRADICIONAL DE LA HUERTA DE MURCIA. Ángeles Moreno Micol.....   | 573 |
| INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO LOCAL Y LA INFORMACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA PARA LA CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA COMARCA DE LOS PEDROCHES, CÓRDOBA. Nikoletta Roperó Szymańska, Nuria Hernández-Mora, Lluís Pesquer, Lucia De Stefano.....  | 578 |
| LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS Y LA CONECTIVIDAD JÚCAR-ALBUFERA EN LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA. Carles Sanchís-Ibor, Marta García-Mollá.....   | 584 |
| DISMINUCIÓN DEL DESPERDICIO DE ALIMENTOS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: EL CASO DEL BANCO DE ALIMENTOS DE NAVARRA. José Miguel González Peñalver, Maite Martínez Aldaya.....  | 590 |
| LA EVOLUCIÓN DEL REGADÍO EN LA AGRICULTURA ESPAÑOLA Y SU IMPACTO EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA. Gabriel Arbonès Domingo, Lucia De Stefano, Alberto Garrido.....   | 597 |



|  |     |
|--|-----|
| DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO Y ESPACIOS MULTIACTOR PARA LA COPRODUCCIÓN DE MEDIDAS PARA LA TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD. EL CASO DEL ACUÍFERO REQUENA-UTIEL, VALENCIA. Sergio Segura-Calero, Esther López-Pérez, Adrià Rubio-Martín, Vanessa Almeida-De-Godoy, Daniele Secci, Amelia Montoro-Rodríguez, Elena López-Gunn, Carles Sanchis-Ibor, Marta García-Mollá, Manuel Pulido-Velázquez..... | 602 |
| EFFECT OF AGRICULTURAL PRACTICES ON WATER QUALITY AND THE HEALTH STATUS OF FISH. Regina Bessa Santos, Luís Sanches Fernandes, Fernando Leal Pacheco, Rui Vitor Cortesa, Sandra Veiga Monteiro.....   | 608 |
| LA NUEVA PAC CONTINÚA IGNORANDO LA DMA Y AL TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO. Ricardo Aliod Sebastián, Aberto Fernández Lop.....  | 615 |
| POTENCIAL DE IMAGENS DE UAS/DRONES NA MONITORIZAÇÃO DO CULTIVO DE ARROZ NO BAIXO MONDEGO (PORTUGAL). Romeu Gerardo, Isabel Pedroso de Lima e João L.M. Pedroso de Lima.....  | 622 |
| NUEVOS INDICIOS DEL INCREMENTO DE CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA TRAS LOS PROGRAMAS DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS EN ESPAÑA. Ricardo Aliod Sebastián, Alberto Fernández Lop.....   | 628 |
| CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO Y CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO: EL CASO DE LA MANCOMUNIDAD DE LES GARRIGUES. Luis A. Hernández Lozano.....  | 636 |
| LAS MACROGRANJAS DE VACAS EN NAVARRA Y SORIA. Julia Ibarra Murillo, Izaskun Ibarra.....  | 643 |
| 2º INFORME de MEDICIONES DE NITRATOS. NOROESTE. Alfonso Sánchez Marín.....   | 647 |
| APLICACIÓN DE UN MODELO AGROECONÓMICO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS. Javier Martínez-Dalmau, Carlos Gutiérrez-Martín, Julio Berbel.....   | 654 |
| ANALIZANDO EL DILEMA DE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA EN EL MAR MENOR. Violeta Cabello, Marcela Brugnach.....  | 661 |



# LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS Y LA CONECTIVIDAD JÚCAR-ALBUFERA EN LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

**Carles Sanchis-Ibor; Marta García-Mollá**

**Centro Valenciano de Estudios del Riego, Universitat Politècnica de València**

Palabras clave: Modernización de regadíos, planificación hidrológica, riego por goteo, contabilidad del agua, humedales.

## 1. Introducción, objetivos y metodología

En las últimas décadas, el riego presurizado ha sustituido a los sistemas de riego por gravedad en numerosas regiones del mundo, con el apoyo institucional y financiero de gobiernos, organismos internacionales y actores del sector privado. Sin embargo, la literatura científica ha demostrado que, en determinadas circunstancias, la introducción de estas tecnologías de riego con frecuencia genera la aparición de agua de papel e incrementa la demanda de recursos hídricos a escala de cuenca (Grafton et al., 2018). El caso de España no es ajeno a estas situaciones, que han motivado que en algunas cuencas la planificación hidrológica contabilice ahorros potenciales y los asigne a nuevos usos.

No obstante, es posible que en algunas cuencas se estén comenzando a dar los primeros pasos hacia una correcta contabilidad del agua en la modernización de regadíos. En las próximas líneas analizamos cómo ha evolucionado la consideración de la eficiencia del riego y la generación de ahorros en la cuenca del Júcar. Nos centraremos en un espacio particularmente sensible a estos procesos de transformación, el delta interior del Xúquer, donde los regadíos tradicionales han sido la principal fuente de suministro de agua para l'Albufera de València, y donde, en consecuencia, el cambio de técnica de riego y la disminución de retornos tiene un efecto crítico sobre el ecosistema palustre.

El trabajo se ha desarrollado a través de la revisión de los documentos oficiales de planificación hidrológica y las alegaciones presentadas durante su elaboración; la recopilación de información de redes sociales y medios de comunicación; y la revisión y actualización de materiales (entrevistas semi-estructuradas y talleres con usuarios del agua) elaborados en diversos proyectos de investigación desarrollados en las últimas dos décadas por el Centro Valenciano de Estudios del Riego de la Universitat Politècnica de València.

## 2. Resultados y discusión

### 2.1. Proyecto de modernización y reasignación de ahorros

La promoción y desarrollo del riego localizado en la Comunitat Valenciana parten fundamentalmente, de la crisis generada por la sequía de 1994-1995. Tras la crisis se comenzaron a elaborar anteproyectos y proyectos de implantación del riego presurizado en las grandes zonas regables de la región de Valencia. En la Acequia Real del Júcar (ARJ), en 1993 se había elaborado un proyecto de mejora y modernización de la red de riegos basado en la construcción de balsas y el revestimiento de canales. Sin embargo, a finales de la década se planteó un nuevo proyecto que abordaba la transformación a riego por goteo de la mayor parte del área regable, exceptuando la zona de cultivo tradicional del arroz en el Parque Natural de l'Albufera.

La Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) hizo una generosa estimación de los ahorros que podían ser obtenidos por este proyecto y rápidamente los incorporó a los instrumentos de planificación, a fin de “obtener nuevos recursos hídricos procedentes del ahorro, que puedan destinarse a la consolidación y ampliación de los usos actuales” (BOE, 1998). El Plan Hidrológico del Júcar (PHJ) efectuaba una reasignación directa de los recursos generados por las actuaciones de mejora y modernización de regadíos, los cuales se reservarían “a favor del Estado y se distribuirán equitativamente”, destinándose 120 Mm<sup>3</sup> a la redotación y nuevas transformaciones de las zonas regables en la región de Castilla-La Mancha, y otros 120 Mm<sup>3</sup> a la corrección de déficit hídricos en la región de Valencia, fundamentalmente en el Canal Júcar-Turia y en la transferencia de agua prevista para la cuenca del Vinalopó (BOE, 1998). De este modo, se trataba de utilizar la modernización para satisfacer nuevas demandas y para mantener el equilibrio político entre las dos regiones.

La financiación de las obras de modernización de la ARJ siguió un camino particular, ya que se insertó en las negociaciones sobre la propiedad del embalse de Alarcón entre el gobierno central y los usuarios del Júcar (USUJ). En julio de 2001 ambas instituciones firmaron el denominado Convenio de Alarcón, por el cual el Estado obtuvo la gestión de un embalse que había sido costeado por los regantes a cambio de: preservar la prioridad histórica de los regadíos tradicionales; otorgarles una exención de 60 años en sus gastos de mantenimiento; y de que el Estado asumiera la financiación completa de las obras de modernización, que debían finalizarse antes de 2005. La aprobación del Convenio marcó el punto de partida a la redacción de los proyectos de obras, con un considerable retraso respecto a los plazos establecidos por los instrumentos de planificación.

En 2006 se completó la construcción de la tubería principal y de la balsa de regulación, cuya entrada en funcionamiento desempeñó un papel clave en la gestión de la sequía de 2007-2008. Tras este episodio y con la puesta en marcha de los primeros sectores, los

agricultores comenzaron a presionar a los responsables de la ARJ para acelerar la transformación de los sectores. Sin embargo, la crisis financiera de 2008 ralentizó muchísimo la introducción del goteo en los diferentes sectores de la ARJ. Los gobiernos central y regional incumplieron sus compromisos de inversión y una década después del inicio de las obras, en 2015, solo se habían transformado un 25% de las tierras previstas.

## 2.2. Contestación y nuevo PHJ

En 2009 la CHJ debía haber aprobado un nuevo PHJ para el ciclo de planificación 2009-2015, pero las dificultades en su elaboración, técnicas y políticas, retrasaron su aprobación. Los primeros documentos del Plan fueron sometidos a un proceso de participación pública en 2009. Durante este proceso, afloraron las primeras discrepancias respecto a la contabilidad del agua de la modernización de regadíos, y particularmente, respecto a la forma en la que esta se había considerado en el PHN de 1998. En 2010, la organización Xúquer Viu argumentó, en una alegación presentada a la CHJ, que “no se ha tenido en cuenta [...] el efecto de la modernización de los regadíos sobre la recarga de la masa de agua subterránea Plana Sur de Valencia, que [...] supone en torno a las 3/4 partes de la recarga de dicho acuífero”. También demandaron “que se especifique cuál es el ahorro de agua anual real medido ya generado por las obras de modernización” en toda la cuenca “y a qué fines se están dedicando dichos volúmenes de agua ahorrados” (Xúquer Viu, 2010, pp. 53, 54). Por su parte, los usuarios agrícolas comenzaron a discrepar de la contabilidad del agua efectuada en el PHJ de 1998, “donde se asignan unos recursos en base a una supuesta modernización”, un plan que “debe servirnos a todos para ser muy prudentes a la hora de generar expectativas a nuevos usuarios. No podemos aceptar ninguna estimación de ahorro futuro” (USUJ, 2010, p.53). Además, afirmaban: “La garantía de no aumentar los problemas hídricos en el Sistema Júcar pasa por finalizar las obras de modernización, comprobar después realmente cuánto se ahorra con estas obras y una vez confirmado este ahorro disponer del mismo para otros usos. Ha sido muy frecuente hasta ahora plantear modernizaciones en los papeles con estimaciones de ahorro que se asignan a otros usuarios antes de haber ejecutado las obras que supuestamente habrían de generarlos. Esta práctica ha incrementado los déficits hídricos” (USUJ, 2010, p.57).

Sin embargo, a pesar de estas consideraciones, el PHJ aprobado 2014 continuó considerando la modernización de regadíos como un instrumento capaz de liberar caudales de agua para otros usos, y en tres cuencas de la demarcación Júcar, Turia y Sénia se estipulaba la generación de nuevos recursos disponibles como reservas del sistema a partir de los ahorros generados por el cambio de técnica de riego. En el ámbito del Júcar, y asociado a la modernización de la ARJ, el Plan dictaba que “los recursos excedentes, incluyendo ahorros procedentes de la modernización de regadíos de la Ribera del Júcar, podrán aprovecharse para paliar la sobreexplotación de acuíferos y déficit de abastecimientos del área del Vinalopó” (BOE, 2014).

### 2.3. ¿Un punto de inflexión?

En 2015 se aprobó un nuevo PHJ para el ciclo 2015-2021, el cual básicamente replicaba los contenidos del PHJ de 2014. Sin embargo, en términos de la contabilidad del agua vinculada a la modernización de los regadíos de la ARJ, el nuevo Plan introdujo una modificación muy significativa. De los 214,2 Mm<sup>3</sup>/año de recursos superficiales que el Plan asignaba a la ARJ, segregaba “hasta 30 Mm<sup>3</sup>/año para caudales ecológicos con destino al área del Parque Natural de l’Albufera a medida que se vaya realizando la modernización prevista de sus regadíos”(BOE, 2015). Es decir, la planificación del Estado admitió por primera vez que los ahorros generados por la modernización estaban afectando a los acuíferos y a las masas de agua adyacentes a los regadíos. En consecuencia, estableció la detracción de los ahorros de la concesión administrativa de aguas del área regable modernizada y los destinó a compensar las pérdidas causadas en el humedal por la reducción de los flujos de retorno superficiales y subterráneos. En cuanto a las posibles afecciones al curso bajo del río Júcar, éstas deberían quedar compensadas mediante el mantenimiento del caudal ecológico previsto en el Plan.

Esta consideración obligó a establecer un método de cálculo para los caudales que “ahorraba” la modernización. Para ellos se siguió un procedimiento basado en la diferente eficiencia teórica de las dos técnicas de riego (0,5 y 0,8) y las necesidades hídricas de los cultivos del área regable (naranja y caqui), que estableció un volumen de 3.037 m<sup>3</sup>/ha/año como “ahorro” resultante del cambio de técnica de riego. Este volumen se detraería de la concesión administrativa de aguas de la ARJ a medida que se fuera modernizando cada sector de riego y se destinaría a la alimentación invernal de l’Albufera.

Estas compensaciones comenzaron a efectuarse en el año 2017, en coordinación con los técnicos del Parque Natural. Desde entonces, estos técnicos indican al personal de la ARJ cuándo necesitan el agua y en qué zona del Parque, y la comunidad de regantes les suministra el agua a través de sus canales de riego. Los volúmenes aportados al humedal por este método de compensación han ido creciendo a medida que el riego por goteo se expandía. Para el humedal, los efectos de esta aportación podían resultar muy beneficiosos, debido a que en el régimen habitual las entradas se concentraban durante el verano –durante la estación de riegos que aportaba numerosos flujos de retorno del arrozal–, mientras que durante el invierno diversos hábitats del parque sufrían la carencia de recursos hídricos. Al detraerse este volumen de la concesión de los agricultores, los técnicos del Parque Natural han podido solicitar el envío de esta agua en los momentos secos del invierno, gestionando los hidroperiodos en beneficio del ecosistema.

El desarrollo de este acuerdo y la coordinación entre las instituciones implicadas no ha sido sencillo y ha hecho aflorar algunas discrepancias entre las administraciones



públicas, los usuarios agrarios de la cuenca y las organizaciones ecologistas. Estas tensiones se han intensificado principalmente durante 2020 y 2021, particularmente desde que se inició el proceso de elaboración del PHJ para el ciclo 2022-2027, momento en el que se han redefinido las asignaciones de agua en la cuenca. En la cuenca del Vinalopó y en la Mancha Oriental, las dos zonas que habrían sido beneficiarias de los ahorros de la modernización según los planes de 1998 y 2014, la compensación ha sido fuertemente criticada. Los regantes del Vinalopó solicitaron en diciembre de 2021 que “se revisen las asignaciones establecidas en el sistema Júcar, respecto que los ahorros generados o que se generen no puedan ir destinados íntegramente a la Albufera” (JCUVAMB, 2021). Por su parte, los representantes de la Mancha Oriental reclaman volver a la distribución de recursos del Plan de 1998, y argumentan que la Albufera no pertenece a la cuenca del Júcar y que no debe recibir unos sobrantes de riego que, una vez ahorrados, deben destinarse a sus regadíos y a compensar sus extracciones del acuífero sobrexplotado (COPE, 2020). Por otro lado, para las organizaciones ambientalistas, este cambio de criterio hidrológico resulta insuficiente, porque si bien establece unas compensaciones para los sectores transformados desde 2015 y a futuro, no contempla que merezcan un tratamiento similar los sectores puestos a goteo antes de 2015 y ni considera la reducción de uso generada por la conducción principal desde 2006.

### **3. Conclusiones**

La modernización de regadíos se ha desarrollado en España, en numerosos casos, sobre una incorrecta o sesgada contabilidad del agua. La planificación hidrológica de finales del siglo XX e inicios del XXI interpretó que el descenso de uso de agua tras el cambio de técnica de riego equivalía a un ahorro real de recursos y en numerosos casos asignó estos ahorros potenciales a la consolidación de usos precarios y a nuevos regadíos. El PHJ de 1998 es un claro ejemplo de esta política que puso al servicio de la gestión de la oferta un instrumento típico de la gestión de la demanda.

El PHJ de 2015 quizás esté marcando un punto de inflexión en estas consideraciones, o al menos es un hito pionero de la planificación española en la consideración de los efectos de la modernización sobre los ecosistemas y masas de agua adyacentes. Es, a la vez, el resultado de una alianza entre unos usuarios que necesitan completar la transformación de la red, fundamentalmente por razones económicas y sociales, y de la necesidad de la administración de garantizar las aportaciones hídricas a un humedal protegido de importancia internacional. El acuerdo, no obstante, no se basa en un análisis sobre datos reales de los efectos de la transformación en el balance hídrico, sino en aproximaciones teóricas que podrían ser superiores o inferiores a la variación real de los elementos y flujos del sistema de recursos.

En la planificación más reciente, la consolidación de este giro se ha visto políticamente dificultada por los efectos de la generación de expectativas auspiciada por el Plan de 1998, que ha creado un sentimiento de agravio en los potenciales beneficiarios de los ahorros potenciales. Unos ahorros que en definitiva solo existían en el papel y que se habrían detraído del acuífero de la Plana Sur y de l'Albufera.

## **Agradecimientos**

Estudio financiado por el proyecto ADAPTAMED (RTI2018-101483-B-I00) por el Ministerio de Economía y Competitividad con fondos FEDER de la UE.

## **Referencias**

BOE (1998). Plan Hidrológico de la Cuenca del Júcar. Real Decreto 1664/1998.

BOE (2014). Plan Hidrológico de la Cuenca del Júcar. Real Decreto 595/2014.

BOE (2015). Plan Hidrológico de la Cuenca del Júcar. Real Decreto 1/2016.

COPE (2020). El nuevo Plan del Júcar deja sin los recursos esperados a C-La Mancha [https://www.cope.es/emisoras/castilla-la-mancha/albacete-provincia/albacete/noticias/ell-nuevo-plan-del-jucar-deja-sin-los-recursos-esperados-c-la-mancha-20201229\\_1066131](https://www.cope.es/emisoras/castilla-la-mancha/albacete-provincia/albacete/noticias/ell-nuevo-plan-del-jucar-deja-sin-los-recursos-esperados-c-la-mancha-20201229_1066131)

JCUVAMB (2021). Propuestas, observaciones y sugerencias a las disposiciones normativas del proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, Documento presentado a la CHJ.

Grafton, R. Q.; Williams, J.; Perry, C. J.; Molle, F.; Ringler, C.; Steduto, P.; et al. (2018). The paradox of irrigation efficiency: Higher efficiency rarely reduces water consumption. *Science*, 361, 6404, DOI: 10.1126/science.aat9314

USUJ (2010). Alegaciones al EpTI. [https://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan-Hidrologico-cuenca-2009-2015/30\\_USUJ.pdf](https://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan-Hidrologico-cuenca-2009-2015/30_USUJ.pdf)

Xúquer Viu (2010). Alegaciones al EpTI de la demarcación hidrográfica del Júcar, [https://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan-Hidrologico-cuenca-2009-2015/38\\_XuquerViu.pdf](https://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan-Hidrologico-cuenca-2009-2015/38_XuquerViu.pdf).