

La gestión del agua en época romana

Percepción postclásica y construcción historiográfica

María del Mar Castro García
Cádiz, 2016

EDITA

Seminario Agustín de Horozco de Estudios Económicos de Historia Antigua y Medieval.

seminario.agustindehorozco@uca.es

PRIMERA EDICIÓN

© De los textos: su autora.

AUTOR

María del Mar Castro García

I.S.B.N.: 978-84-943084-5-1

Depósito Legal: CA-174/2016

Imprime: Editorial Didáctica Tecnológica S.L.

Tirada de ejemplares: 250

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra, sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

PAI-HUM-240-PATRIMONIO HISTÓRICO DE ANDALUCÍA EN LA ANTIGÜEDAD

ÁREA DE HISTORIA ANTIGUA

DEPARTAMENTO DE HISTORIA, GEOGRAFÍA Y FILOSOFÍA

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

Avda. Gómez Ulla s/n, 11003 Cádiz, ESPAÑA.

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

Esta edición ha sido financiada en el marco del Proyecto de Investigación del Plan Estatal del MINECO: HAR2012-36008. *Riparia: conceptualización histórica y cultural, función territorial y aprovechamiento de los humedales en la Bética romana*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
1. LA GESTACIÓN DE UNA HISTORIOGRAFÍA, LOS ACUEDUCTOS COMO PRINCIPAL TESTIMONIO MATERIAL	11
1.1. LOS INICIOS DEL INTERÉS POR LOS ACUEDUCTOS DE ROMA. LA EDAD MEDIA, EL RENACIMIENTO Y EL BARROCO	11
1.2. LA REUTILIZACIÓN DE ACUEDUCTOS EN TERRITORIO HISPANO	14
1.3. LA ÉPOCA CONTEMPORÁNEA, LA PRIMERA HISTORIOGRAFÍA SOBRE LOS ACUEDUCTOS ROMANOS.	24
1.4. EL COLONIALISMO FRANCÉS DEL NORTE DE ÁFRICA Y EL INTERÉS POR LA GESTIÓN HIDRÁULICA EN CLIMAS ÁRIDOS O SEMIÁRIDOS.	25
2. LA CONSOLIDACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS COMO LÍNEA DE ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICA	28
2.1. LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX, LOS ESTUDIOS ANALÍTICOS, TOPOGRÁFICOS Y DESCRIPTIVOS	28
2.2. LA PRIMERA HISTORIOGRAFÍA HISPANA LIGADA A LA INGENIERÍA HIDRÁULICA	29
2.3. LA CONSOLIDACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS COMO LÍNEA DE ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX, LA RENOVACIÓN METODOLÓGICA	31
2.4. LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL SIGLO XXI	47
2.5. EL PAPEL DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA EN EL ESTUDIO DE LA HIDRÁULICA ROMANA	52
3. UNA HISTORIA SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICA DE LA GESTIÓN ROMANA DEL AGUA	57
3.1. LA ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN LA CIUDAD	57
3.2. LA ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN EL MUNDO RURAL, LA DICOTOMÍA CAMPO-CIUDAD	76
3.3. LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS, PRODUCTIVAS Y ARTESANALES: MINERÍA, <i>FIGLINAE</i> , <i>CETARIAE</i> , <i>FULLONICAE</i> Y <i>TINCTORIAE</i>	81
3.4. EL AGUA LÚDICA, ORNAMENTAL, PLACENTERA, SIMBÓLICA Y RELIGIOSA	84
4. NUEVAS TENDENCIAS: LA HISTORIA MEDIOAMBIENTAL Y LA INTERACCIÓN SOCIEDAD-MEDIO AMBIENTE	87
4.1. LAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN, UN PATRIMONIO COMÚN PARA LA PROTECCIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL AGUA ...	88
4.2. LA HISTORIA MEDIOAMBIENTAL	90
4.3. EL ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN DE LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE: LOS ESPACIOS INTEGRADOS	91
4.4. LAS REPRESENTACIONES SOCIALES Y LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA	93
4.5. LA INTERACCIÓN DE LA SOCIEDAD Y LOS MEDIOS HIDRÁULICOS	97
5. LA PERCEPCIÓN POSTCLÁSICA Y LA GENERACIÓN DE MODELOS HISTORIOGRÁFICOS DE ANÁLISIS SOBRE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ÉPOCA ROMANA, A MODO DE CONCLUSIÓN	103

INTRODUCCIÓN.

En esta obra se realiza un recorrido por la historiografía sobre los usos, el control y la administración del agua en época romana. Es producto de una investigación más amplia realizada con motivo de la elaboración de una tesis doctoral en la que se analizaron diversos sistemas de gestión del agua en las ciudades de la provincia *Hispania Ulterior-Baetica*¹. Además, este trabajo se integra en la serie de iniciativas realizadas en el marco del proyecto *Riparia: conceptualización histórica y cultural, función territorial y aprovechamiento de los humedales en la Bética romana*². El marco espacial considerado no solo atañe a la antigua ciudad de Roma, sino que abarca todo el espacio mediterráneo integrado en su Imperio, con especial incidencia en Hispania, y particularmente en la provincia *Ulterior-Baetica*.

El principal objetivo que perseguimos es dilucidar las diferentes aproximaciones metodológicas de la historiografía y el análisis de la percepción postclásica de la gestión del agua en el Imperio romano. Reconstruimos el proceso de creación de una realidad transmitida mediante líneas de investigación generadas en un determinado contexto espacio-temporal que han contribuido a la conformación de diferentes perspectivas de acercamiento. Para ello identificamos las temáticas principales generadas por la historiografía sobre la administración, usos y percepción del agua en época romana en los diferentes contextos, urbanos y rurales, productivos, higiénicos-sanitarios, lúdicos u ornamentales, etc. Una vez identificadas se analiza su evolución temporal y diversificación temática, considerando los intereses particulares y demandas sociales que las promueven en cada periodo.

Nuestra investigación parte desde una tendencia de marcado carácter actual, la gestión del agua. A partir de una problemática presente originada por la escasez de este recurso y su mercantilización, surge una corriente de pensamiento y opinión destinada a potenciar su salvaguardar y puesta en valor, considerándola un patrimonio común, buscando soluciones en el pasado para el desarrollo de políticas sostenibles.

Desde esta perspectiva actual buscamos los orígenes de la inclinación de la historiografía hacia los aspectos que atañen específicamente al agua y su gestión en época romana: cuáles fueron las circunstancias que motivaron estos inicios, qué temáticas han sido más potenciadas y cuáles menos. A través de este análisis detectamos una atención histórica constante por un elemento concreto, prueba material de la relación de los romanos y el agua, que se configura y erige en una de las principales líneas de estudio desarrollada, los acueductos. Al tratarse de obras utilitarias que suponen un importante avance para la solución de una constante

1 M. M. Castro García, *Los sistemas de gestión del agua en época romana: casuística en las provincias de la Hispania Ulterior-Baetica*, Tesis doctoral, Universidad de Cádiz-Université Laval, 2016.

2 HAR2012-36008. *Riparia: conceptualización histórica y cultural, función territorial y aprovechamiento de los humedales en la Bética romana*, MINECO, dirigido por L. G. Lagóstena Barrios.

problemática histórica, el suministro de agua de calidad a las ciudades y poblaciones, desde un principio se generó un continuado interés en torno a estas construcciones. Desde el final de la época antigua, las sucesivas culturas que han habitado lo que fueron las antiguas *civitates* romanas que contaban con acueductos, continúan usando, recuperando y restaurando estas obras utilitarias. Por ello, además de por su monumentalidad, grandiosidad, su valor simbólico como muestra del ingenio romano y de la superioridad técnica, han suscitado el interés de los estudiosos del momento. El Renacimiento supuso un gran empuje para la Historia de la Ciencia y la Técnica, siendo los acueductos y la hidráulica romana uno de los ejes de este avance. Se recuperaron entonces obras clásicas, particularmente los tratados grecolatinos de arquitectura y de administración de aguas, configurando una línea de estudio específica desde la Historia de la Construcción, la Arquitectura y la Ingeniería.

En torno a los propios acueductos romanos surge una de las tendencias, iniciada ya a finales del siglo XIX, orientada a su estudio histórico-arqueológico. Esta línea se va complejizando conforme avanza la historiografía y la investigación arqueológica, para llegar a desembocar en un análisis integral de las conducciones, sirviendo de núcleo a complejos proyectos sobre la historia y la evolución de la ciudad romana a la que pertenecen, desde la perspectiva del abastecimiento del agua. Los acueductos, son analizados de manera pluridisciplinar en un primer momento, evolucionando hacia la interdisciplinariedad. Gracias a esta se emplean como sujetos de estudio que aportan un sinfín de información sobre la vida de la ciudad.

El control y los usos del agua es otro de los grandes temas desde los que se ha orientado la investigación. Los tratados agronómicos antiguos nos ofrecen datos importantes sobre los usos del agua en el mundo rural. Estos también se manifiestan en los elementos integrantes de las *villae agricolae*, tanto en el ámbito doméstico como en las actividades productivas. Este aspecto ha sido mucho menos tratado que la temática relativa al agua cívica, urbana, ya que no parte de una herencia tan prolija como la basada en el estudio de su elemento más monumental, los acueductos.

Otros usos del agua, no menos importantes pero escasamente tratados, son los extractivos y de transformación en actividades artesanales. En cambio el uso lúdico e higiénico del agua ha sido ampliamente tratado desde su expresión material, arquitectónica y urbanística, expresada en *balneae* y *thermae*. Por otro lado, la concepción ornamental del agua desde perspectivas actuales muy interesantes es otra de las líneas de relativa reciente creación que ha tenido una escasa producción, en lo que respecta a la ostentación y la muestra de poder social por el dominio y la tenencia del agua. El estudio de los usos religiosos y culturales ha sido otra de las orientaciones menos continuadas, desarrollándose sólo en lugares donde encontramos una fuerte presencia de santuarios relacionados con el agua y abundantes manantiales salutíferos.

Uno de los grandes ejes desde los que se ha desarrollado esta temática es la administración cívica del agua, expresada en la institución de la *cura aquarum*, cuyo principal referente es el tratado del *curator* Frontino. La distribución del *aqua publica* ha sido investigada a partir diversas fuentes. Por un lado las literarias, a través del análisis y la translación a la realidad arqueológica de la información aportada por el *De Aquaeductus*. Por otro las fuentes epigráficas, que se pueden dividir en aquellas contenidas en el *corpus* de disposiciones legales relativas a la regulación y administración del agua pública, tanto imperiales como municipales. En la numerosa epigrafía cívica relacionada con su sufragio y donación, siendo uno de los elementos de liberalidad hacia la comunidad, o en las interesantes inscripciones sobre *fistulae plumbeae*, testimonio de la distribución privada del agua pública. Otro pilar importante son las fuentes jurídicas, analizadas por la romanística y que atañen a todos los aspectos legales ligados a la distribución y administración del agua municipal, tanto desde el derecho público como el privado, a través de las disposiciones en los *Digesta*. Por último y no menos relevantes las arqueológicas, considerando las construcciones y los elementos materiales que testimonian e integran el ciclo del agua urbano desde su captación, conducción, almacenamiento, distribución y consumo.

Finalmente, se identifican una serie de líneas de investigación procedentes de nuevas tendencias, más relacionadas con los problemas actuales derivados de la falta de agua y de la gestión deficitaria de este recurso, orientadas a la búsqueda de soluciones en el pasado y a la puesta en valor del agua como patrimonio cultural y natural. Proviene del Ecologismo y la Nueva Historia Medioambiental y adoptan conceptos actuales de estas disciplinas para aplicarlos al pasado y concretamente al Imperio romano, como es la interacción que se produce entre el hombre y el medio ambiente en el que se inserta, los espacios y la gestión integrada de los recursos naturales, particularmente el agua.

Esta obra le permitirá conocer cuáles son los intereses de acercamiento hacia las prácticas de gestión del mundo romano en los diferentes momentos históricos, teniendo en cuenta el contexto en el que surgen, las ideologías, los intereses sociales que hacen que se recuperen y analicen, y que finalmente consolidan una verdadera historiografía del agua en época romana, con especial atención al caso hispano. El presente estudio abarca una primera inclinación hacia los acueductos, como herencia material de unas prácticas de gestión, con una utilidad, a la recuperación de esas mismas prácticas en problemáticas de administración de este recurso en las diferentes épocas históricas, para finalizar con el estado actual, con la consideración de las prácticas de gestión del agua como un patrimonio a conservar y proteger, y la introducción de la influencia del medio ambiente en el ejercicio las mismas.

La gestión del agua en época romana Percepción postclásica y construcción historiográfica

El análisis parte de lo general a lo particular, tanto en temáticas como en espacios geográficos, identificando los estudios y líneas de investigación dedicadas a Roma, como centro y núcleo irradiador de prácticas y usos del agua, la conformación de una cultura común en la propia *Urbs*, su irradiación y legado a las diversas realidades regionales en su estructura imperial, siendo uno de los vehículos de integración de un conjunto de regiones diversas, tanto culturales como medioambientales, en una realidad multicultural. Buscamos entender cómo se han percibido esos vehículos de transmisión y cómo se manifiestan en las representaciones sociales tanto del centro como de las periferias, y en las prácticas de gestión desarrolladas en estos diversos espacios materializados en provincias y en ciudades.

Igualmente se atienden a los distintas esferas de análisis del propio concepto centro-periferia, a la dicotomía ciudad-campo, a los usos del agua en los distintos ámbitos productivos y económicos, y a las diversos elementos que intervienen en la conformación de esta cultura común en su dimensión social, jurídica y normativa, económica, ornamental, lúdica o religiosa, y a los distintos aspectos de su administración tanto en Roma, como en las provincias, considerando la particularidad de las herencias culturales anteriores.

1. LA GESTACIÓN DE UNA HISTORIOGRAFÍA, LOS ACUEDUCTOS COMO PRINCIPAL TESTIMONIO MATERIAL.

Los grandes acueductos, cuyos vestigios están aún presentes en el paisaje de muchas ciudades del Mediterráneo, constituyen una de las obras de infraestructura e ingeniería más extraordinarias que nos ha legado la civilización romana. Estructuras monumentales, prodigiosas tanto en apariencia como en técnica, han provocado el asombro y la admiración incluso de sus contemporáneos. Recordemos la mención del *curator aquarum* Frontino alabando su majestuosidad, señalando que a diferencia de otras construcciones colosales de la Antigüedad, éstas cumplen una función útil y práctica³. Otras alusiones de autores antiguos como Dionisio de Halicarnaso, Estrabón o Plinio se sitúan en la misma línea de opinión⁴.

La grandiosidad de la obra y la pericia mostrada por los constructores en el control de métodos y técnicas, tanto de construcción como de ingeniería hidráulica, provoca que a curiosos, eruditos, arquitectos, ingenieros e investigadores en general les haya llamado la atención, y que mencionen y describan sus restos en todas las épocas históricas. Además, los acueductos, como elemento que cumple una función práctica, herencia material, tangible y visible de la puesta en práctica de una determinada gestión del agua en época romana, han sido el medio de acercamiento a la misma por las culturas sucesivas que han habitado el ámbito mediterráneo, contribuyendo a la posterior consolidación como un paradigma de estudio de las tendencias historiográficas contemporáneas.

1.1. LOS INICIOS DEL INTERÉS POR LOS ACUEDUCTOS DE ROMA. LA EDAD MEDIA. EL RENACIMIENTO Y EL BARROCO.

Fundamentado en su carácter práctico, los complejos sistemas de traídas de agua romanos a las ciudades son reutilizados y restaurados en épocas posteriores, siendo el caso de la propia Roma el más paradigmático. Como consecuencia de la destrucción del sistema de abastecimiento de la ciudad durante el transcurso de la Guerra Gótica a mediados del siglo VI⁵, existe durante toda la Alta Edad Media una serie de tentativas por parte de las autoridades pontificias de restauración de las principales infraestructuras hidráulicas de la ciudad, de las cuales nos informa el *Liber Pontificalis*. Algunos de los principales acueductos clásicos son reparados y puestos en funcionamiento para el

³ Fron. *Aq.* 16.

⁴ D. H. 3. 67. 5; Str. 5. 3. 8; Plin. *Nat.* 36. 123.

⁵ Procopius, *De Bellis*, 5. 19.

suministro de diferentes sectores de la ciudad. En este contexto debemos señalar las actuaciones promovidas durante el periodo de finales del siglo VIII y principios del IX por Adriano I restableciendo el funcionamiento del *Aqua Claudia, Virgo, Traiana* e *Iovia*, cuya motivación se ha relacionado principalmente con el mantenimiento de los baños, los baptisterios y los molinos del Janículo⁶.

Durante el Renacimiento se genera un sentimiento de restitución del esplendor y la grandeza de la Roma clásica, promovido por unos pontífices que incluso se asimilan a los grandes emperadores romanos. La recuperación de obras y autores clásicos en el contexto del Humanismo italiano, iniciado en el siglo XV, produce la difusión de tratados relacionados con la Arquitectura, el Urbanismo y más concretamente con la administración cívica del agua. El redescubrimiento del *De Aquaeductu* de Frontino, y su primera edición entre los años 1484-1487 por *Pomponius Laetus* y *Sulpicius Veranus* en Roma, tuvo una gran influencia en lo que respecta al campo de la Ingeniería hidráulica de la época. La edición conjunta del *De Architectura* de Vitruvio en 1511, con el tratado del *curator aquarum*, como el *Vitruvius iterum et Frontinus o Iocundo revisi repurgatique quantum ex collatione licuit* de Fray Giocondo de Verona de 1513⁷, ponen de relieve la consideración y la influencia que tuvieron estas obras entre los profesionales del Renacimiento, y el interés suscitado en temas relacionados con la distribución y administración del agua⁸. Esta influencia se deja sentir en los escritos sobre Arquitectura y Urbanismo de la época más importantes, como son el *De re aedificatoria* de León Battista Alberti, *De divina proportione* de Luca Pacioli, o *Roma Instaurata* de Flavio Biondo⁹. La difusión de estos tratados hace que se genere un interés específico de determinados personajes por los acueductos clásicos y su historia, como son los escritos del anticuario Pirro Ligorio sobre el *Aqua Virgo*, en su diccionario enciclopédico escrito entre 1550 y 1565, *Libri delle Antichità*, en el que describe las diferentes técnicas constructivas examinando los restos existente, o la obra de Benedetto Castelli, *Della misura dell'acque correnti* (1628), en

6 R. Coates-Stephens, "The Walls and Aqueducts of Rome in the Early Middle Ages, A.D. 500–1000", *JRS* 88, 1998, pp. 166-178, esp. 171-176.

7 C. Kunderewicz, *Sex. Iulii Frontini De aquaeductu urbis Romae*, Leipzig, 1973, p. XII.

8 C. Bruun, "Classical Influences on Rome's Water Administration in the Early Modern Period", E. Hermon (dir.), *L'eau comme patrimoine: de la Méditerranée à l'Amérique du Nord*, Québec, 2008, pp. 355-378, esp. 359; D. Balestracci, "Water Control and Management in Pre-Industrial Italy (XIIIth - XVIIth Century)", E. Hermon (ed.), *L'eau comme patrimoine...*, pp. 79-89, esp. 86.

9 Primera edición de *De Aquaeductu* de Frontino datada entre el 1484/1487, realizada por *Pomponius Laetus* y *Sulpicius Veranus* en Roma. Sobre otras ediciones posteriores véase C. Bruun, "Frontinus and the 'Nachleben' of his *De aquae ductu* from Antiquity to the Baroque", C. Bruun, A. Saastamoinen (eds.), *Technology, Ideology, Water. From Frontinus to the Renaissance and Beyond*, Roma, 2003, pp. 41-80, esp. 56; D. E. Karmon, "Restoring the Ancient Water Supply System in Renaissance Rome: The Popes, the civic administration, and the Acqua Vergine", *The Waters of Rome* 3, 2005, pp. 1-13, esp. 8; sobre la influencia en los tratados de arquitectura, C. Bruun, "Classical Influences..." , p. 359.

la que se plantea la problemática de cómo medir el flujo de la velocidad¹⁰. Este trabajo está considerado la principal base teórica de la Ingeniería hidráulica lombarda de época moderna, cuyo principal representante es Leonardo da Vinci.

El hecho de la recuperación del *Aqua Virgo* por iniciativa del Papa Nicolás V, como uno de los objetivos de su programa de actuación urbanística encargado al arquitecto Leon Battista Alberti, reaviva el interés de los humanistas en estas construcciones y su historia, ocasionando incluso los primeros intentos de estudios arqueológicos, como el de Angelo Colocci, quién identifica el *caput aquae* original del mismo acueducto¹¹.

Esta influencia de la Antigüedad clásica en materia de gestión urbana del agua repercute no solo en el ámbito edificador, sino también en las actuaciones de la administración pontificia. La instauración del cargo civil *maestri di edifici e di strade* o encargado del mantenimiento de las principales infraestructuras urbanas, recuerda a las antiguas curatelas romanas¹².

Los papas Sixto V y Paulo V, ya en época Barroca, protagonizan otras actuaciones relacionadas directamente con los acueductos y la administración del agua en Roma. Una de ellas es la edificación del *Acqua Felice* por Sixto V, a la manera de los grandes promotores de la Antigüedad, incluyéndose en la denominación del mismo, acompañado de una bula para su regulación en 1590, *Supremi cura regiminis*. Otro ejemplo es la bula *In Sede beati Petri*, emitida para la administración del *Aqua Paula* en 1612, acueducto erigido por Paulo V. Ambas iniciativas denotan claramente la fuerte influencia del *De Aquaeductu* de Frontino en los principios reguladores de su control y administración¹³.

En la Península Italiana, durante la época medieval y moderna, también se recuperan antiguas conducciones romanas, como consecuencia del afán generalizado de garantizar el suministro de agua a las ciudades en contextos de aumento demográfico. Tenemos constancia que entre los siglos XIII y XIV se reparan y ponen en funcionamiento los antiguos acueductos de Milán, Florencia, Pavía y Siena¹⁴.

10 D. E. Karmon, "Restoring the Ancient Water..." , pp 11-12; A. Ashby, "The Bodleian manuscript of Pirro Ligorio" , *JRS* 9, 1919, pp. 170-201, esp. 171.

11 D. E. Karmon, "Restoring the Ancient Water..." , pp. 7-8.

12 O. Verdi, *Maestri di edifici e di strade a Roma nel secolo XV*, Roma, 1997; D. E. Karmon, "Restoring the Ancient..." , p. 6.

13 C. Bruun, "Classical Influences..." , pp. 368-374.

14 D. Balestracci, "Water Control..." , pp. 82-83.

1.2. LA REUTILIZACIÓN DE ACUEDUCTOS EN TERRITORIO HISPANO.

1.2.1. Al-Andalus y los Reinos cristianos.

En la Península Ibérica, la presencia de numerosos restos de acueductos de gran monumentalidad, como el de Segovia, los de Mérida o Tarragona, ha suscitado el interés por su recuperación y restauración, o simplemente por su descripción por parte de las culturas sucesivas que han poblado estos territorios. Sobre el uso y mantenimiento de estas estructuras durante la Tardoantigüedad y la Alta Edad Media cristiana se conoce muy poco o prácticamente nada. En el caso de *Barcino* se intuye un uso continuado del denominado acueducto de Collcerola, que abastecía de agua a la ciudad por lo menos hasta el siglo X¹⁵.

Sí que disponemos de testimonios sobre su existencia y reutilización a partir del siglo VIII, en el contexto en el que los árabes se asientan en territorio peninsular. Por una parte tenemos constancia del reaprovechamiento y la restauración de conducciones de adscripción romana por parte de emires y califas, para el abastecimiento de sus palacios, jardines, huertas y mezquitas. La motivación difiere de la que impulsaba estas acciones en época clásica. En el estado islámico medieval, el evergetismo y la iniciativa estatal fueron menos activas en cuestiones urbanísticas¹⁶. El mundo privado se abastece mediante aljibes, pozos y acequias sin esperar la iniciativa constructiva estatal. Cronistas y geógrafos andalusíes nos informan de una manera mítica y legendaria de la existencia de grandes conducciones o estructuras antiguas, en muchos casos adscritas a los romanos, e incluso del reemplazo y restauración para su puesta en funcionamiento. La reutilización de estas conducciones está constatada en otras regiones del mundo árabe medieval, como es el caso del gran acueducto romano de Túnez, restaurado en época de los *Hafsides* bajo el reinado de *al-Mustansir*¹⁷.

15 P. Voltes Bou, *Historia del abastecimiento de agua a Barcelona*, Barcelona, 1967, pp. 27-28.

16 Ventura Villanueva analizando el caso de Córdoba opina que "El estado islámico, a diferencia del romano, nunca afrontó la construcción de un sistema permanente de abastecimiento de agua corriente a todos los sectores de la ciudad mediante fuentes públicas. [...] Los emires repararon parcialmente la red heredada de acueductos romanos, pero para su propio disfrute particular, reconduciéndolos hasta las Almunias y Alcázares reales o, todo lo más, hasta las salas de abluciones (mida'a) de la Aljama", A. Ventura Villanueva, "Los acueductos romanos de Córdoba y su rehabilitación omeya", *Empúries* 53, 2002, pp. 113-128, esp. 123, aunque se refiere particularmente al caso de los omeyas cordobeses, no pudiéndose generalizar a todos los sistemas políticos del Estado islámico como apuntan J. Navarro Palazón, P. Jiménez Castillo, "El agua en la ciudad andalusí", J. Sobrino, L. Cervera (eds.), *Actas del II Coloquio Internacional Irrigación, Energía y Abastecimiento de Agua: La cultura del agua en el arco mediterráneo (Alcalá de Guadaíra, 3-9 de noviembre de 2008)*, Alcalá de Guadaíra, 2010, pp. 147-254, esp. 150-151.

17 A. Daoulatli, "L'alimentation en eau de Tunis sous les Hafsides (XIII-XIV)", *Al-Madar, Revue de la Cité*

En la *Quturba* omeya, en el momento en que la ciudad alcanza su máximo esplendor durante el califato, se recupera parte del trazado del antiguo sistema de traídas de aguas romana para su disfrute en el Alcázar o la Mezquita Aljama, destinando el agua sobrante a las fuentes de los alrededores. 'Abd ar-Rahmān III condujo agua potable a la Almunia de *al-Na'urah* mediante un *qanat*, entendiéndose a partir de las fuentes literarias que restauró una conducción antigua¹⁸. A. Ventura interpreta este hecho como la reutilización de un *caput aquae* secundario del denominado *Aqua Vetus*. *Al-Nasir* reutilizó el primer tramo de esta misma conducción para abastecer a la ciudad palatina de *Madinat al-Zahra*, al igual que su hijo *Al-Hakam II*, quien restauró el acueducto romano denominado *Fontis Aureae* (también conocido por el lugar de hallazgo, la Estación de Autobuses de Córdoba) para conducir el agua a la Mezquita Aljama¹⁹.

Otro caso paradigmático es el de *Isbiliya*. El cronista almohade *Ibn Sahib al-Sala* narra como el califa *Abu Yacub Yusuf*, en su programa de embellecimiento y mejora urbanística de las dos capitales del Imperio almohade, Marrakech e *Isbiliya*, a mediados del siglo XII, manda construir un palacio a las afueras de la ciudad en una zona conocida como *al-Buhaira*, con jardines y huertas que albergan todo tipo de especies. Para ello encomienda al arquitecto *Al-Haïf Yacis* la búsqueda de agua para el riego y abastecimiento de su palacio, tal como nos relata *al-Sala*: "Había fuera de la puerta de Carmona, en el llano, sobre el camino que conduce a Carmona, huellas antiguas, que se habían cubierto, de la construcción de una acequia. La tierra se elevaba sobre ella y había en la tierra una línea de piedras, cuyo significado se desconocía. Fue a ella *al-Haïf Yacis*, el ingeniero, y cavó alrededor de los vestigios mencionados y he aquí que apareció la traza de un acueducto, por el que se conducía el agua antiguamente a Sevilla, obra de los primeros reyes romanos, de épocas pasadas, de gentes desaparecidas, de siglos anteriores". Este testimonio se asocia con la recuperación de parte del acueducto que abastecía a *Hispalis*, concretamente el *caput aquae* y el tramo que discurre soterrado, convirtiéndose en la conducción que en época moderna recibe el nombre de Caños de Carmona. El relato prosigue y termina indicando que el agua sobrante se encauzó hacia la ciudad "a los palacios, para bebida y comodidad de la gente", concretamente a un depósito ubicado en la Calle Mayor, y que "Redoblaron los tambores al llegar el agua y hubo alegría por la llegada al estanque y su conducción al interior de Sevilla [...]"²⁰.

des sciences número especial 1, 1993, pp. 88-94.

18 Al-Maqqari, *Analectes sur l'histoire et la littérature des arabes d'Espagne*, publiés par G. Dubat, G. Dugat, L. Krehl, W. Wright, Amsterdam, 1967, I, pp. 371-380.

19 A. Ventura Villanueva, "Los acueductos romanos de Córdoba y su rehabilitación omeya", *Empúries* 53, 2002, pp. 113-128, esp. 124.

20 I. S. Al-Sala, *Al-Mann Bil-Imama*. *Estudios preliminar, traducción en índices por Ambrosio Huici Miranda*, Valencia, 1969, pp. 190-191.

La reutilización del sistema de abastecimiento de la antigua *Iliberris* en época musulmana es bastante probable. El hallazgo de un resto de canalización en el lugar donde se situaba la Mezquita Aljama fue interpretado y relacionado con el punto de llegada del antiguo sistema procedente de la Fuente Grande de Alfacar o del río Darro²¹.

El geógrafo andalusí *al-Idrisi*, en su descripción de España, detalla con admiración los restos de los antiguos acueductos de Mérida, Almuñecar o Toledo, donde observa "[...] un acueducto muy curioso, compuesto de un solo arco, por debajo del cual las aguas corren con una gran violencia y hacen mover en la extremidad del acueducto, una máquina hidráulica que hace subir las aguas a 90 estadales de altura; llegadas a lo alto del acueducto, siguen la misma dirección y penetran después en la ciudad" ²². Este ingenio para la elevación de aguas descrito podría haber reutilizado la previa estructura romana, un gran sifón que permitía impulsar el agua a la ciudad. No queda claro ni la veracidad, ni la relación con la conducción antigua, pero sí que constituye una fuente de relativa importancia para conocer el estado de estas estructuras en el siglo XII y la consideración por sus coetáneos²³.

Ya para el siglo XIV y en ámbito bético, contamos con el testimonio de *al-Himyari* sobre la reutilización de los manantiales que nacen en la ciudad y que ya eran empleados por los romanos en el abastecimiento de *Jayyan*: "En el interior de Jaén hay fuentes y manantiales: así se ve allí una caudalosa fuente de agua dulce recubierta de una bóveda de construcción antigua". El autor parece referirse a un posible *nymphaeum* que ha sido ubicado en la denominada posteriormente Fuente de la Magdalena²⁴. También se apunta la posibilidad de la reutilización de los acueductos romanos existentes en la misma²⁵. Como observamos, las grandes empresas de restauración y reemplazo de los acueductos romanos por parte de los estados islámicos son realizadas en sus capitales y en momentos de florecimiento y apogeo económico, coyuntura que posibilita su emprendimiento y posterior mantenimiento.

21 M. Orfila, P. J. Casado Millán, M. A. Castillo Rueda, "Estudio preliminar de los elementos constructivos hidráulicos de época romana del río Cubillas (tramo Deifontes-Albolote, Granada)", *AAC* 7, 1996, pp. 83-114, esp. 100. Los autores finalmente optaron por la procedencia de las aguas desde el río Darro, aunque no se han detectado restos de la conducción. M. Orfila, *La arqueología en Granada hoy: análisis de los datos de época romana. Discurso de recepción en la Real Academia de Bellas Artes de Granada, pronunciado el día 14 de enero de 2002*, Granada, 2002, p. 40.

22 E. Saavedra, *La geografía de España del Edrisí*, Madrid, 1881, p. 26, contenida en la edición de la obra, Idrisi, *Geografía de España*, Valencia, 1974; sobre Mérida, *Ibidem*, pp. 19-20; Almuñecar, *Ibidem*, p. 38.

23 B. Pavón Maldonado, "En torno al acueducto y la rueda hidráulica árabe de Toledo según Idrisi", *Al-Andalus Magreb: Estudios árabes e islámicos* 5, 1997, pp. 273-294; M. Arenillas, M. Barahona, F. Gutiérrez, C. Cauce, *El abastecimiento de agua a Toledo en época romana*, Madrid, 2009, pp. 62-63.

24 Al-Himyari, *Kitab ar Rawd al Mitar*. Trad. de M^a Pilar Maestro González, Valencia, 1963, p. 148.

25 V. Salvatierra Cuenca, E. M. Alcázar Hernández, "La distribución del agua en Jaén durante el periodo islámico", *Arqueología medieval* 4, 1996, pp. 95-106, esp. 96.

Para el territorio cristiano peninsular disponemos de pocos indicios sobre la reutilización de estas estructuras, o de la existencia de meras descripciones. Sobre el monumental acueducto de Segovia, en uso hasta el siglo pasado, los primeros testimonios seguros de su empleo en el suministro de la ciudad no se hallan hasta el siglo XV, momento a partir del cual sí que tenemos noticias de monarcas que intervienen en las restauraciones y en la emisión de ordenanzas para su regulación²⁶. La conquista de las ciudades islámicas por parte de los reinos cristianos supone, en algunos casos, la herencia de los sistemas que se encontraban ya en funcionamiento, pasando el agua a ser propiedad real. El caso mejor conocido es el de Sevilla. Tras su conquista, Alfonso X, en las *Ordenanzas de Toledo* de 1254, otorga el Privilegio de los Molinos a la ciudad, consistente en las rentas de nueve molinos que empleaban la fuerza del agua de la conducción Caños de Carmona en la molienda, a cambio del mantenimiento del acueducto²⁷.

1.2.2. El nacimiento del Estado Moderno, el Renacimiento y el Humanismo.

A partir de la instauración del Estado Moderno por los Reyes Católicos contamos con más noticias del reemplazo, restauración o simplemente del interés suscitado por las antiguas conducciones romanas. Los proyectos de restauración son promovidos por la monarquía o directamente por los Concejos, en un intento de garantizar el suministro de agua de calidad a la población. El crecimiento demográfico que experimentan las ciudades en el transcurso del siglo XV al XVI hace acuciante el problema. Los municipios piden a la Corona o contratan directamente especialistas, ingenieros y arquitectos para que busquen fuentes susceptibles de ser explotadas. Todo ello va unido a la corriente de pensamiento en la que se sitúa este contexto, el Renacimiento italiano y el Humanismo. La Reina Isabel para la parte castellana, o el rey Manuel I en la portuguesa, emprenden una política de desarrollo intelectual basada en la introducción de estas tendencias para la construcción de un pasado glorioso que cimiente el nuevo Estado Moderno. Este hecho queda materializado en la historiografía humanista nacional. La Antigüedad clásica se adopta como modelo a imitar y superar, interesando los materiales y restos legados por esta civilización.

Los Reyes Católicos se implican e intervienen en la gestión del agua municipal. Los encontramos emitiendo ordenanzas sobre el buen guiamiento de las aguas, o medidas encaminadas a paliar los abusos y las tomas ilegales practicadas en las ciudades que

26 M. Almagro Basch, L. Caballero Zoreda, "Las excavaciones realizadas a lo largo del acueducto romano de Segovia", *Segovia y la Arqueología romana. Symposium de Arqueología romana*, Segovia, 1977, pp. 33-42, esp. 34.

27 M. F. Fernández Chaves, *Los Caños de Carmona y el abastecimiento de agua en la Sevilla moderna*, Sevilla, 2011, p. 34.

contaban con canalizaciones. Al igual que en época antigua, era muy común el hurto del agua transportada en el recorrido *extra urbem* por atarjeas ilegales. Esta agua era usada para el regadío y para el ganado, provocando un fenómeno de concentración de la población rural en las inmediaciones del recorrido de la conducción²⁸. Observamos a los monarcas disponiendo en las reparaciones, como en los casos de Segovia o Sevilla, lugares dónde se aprovecha el agua y su fuerza en la obtención de rendimiento económico en industrias, como las tintorerías o las harineras²⁹.

En torno al acueducto Caños de Carmona, en funcionamiento desde el siglo XII, se genera todo un cuerpo de especialistas de ascendencia musulmana, mudéjares convertidos tras su expulsión, denominados "moros cañeros" , que los localizamos actuando en otras ciudades con el encargo de buscar aguas susceptibles de ser traídas y aprovechadas, al menos hasta el siglo XVI³⁰. Éste es el caso de Jerez de la Frontera, municipio que cuenta con el problema de acceso a agua de calidad durante toda la Edad Moderna, y protagoniza toda una serie de iniciativas de contratación de personal especializado en la búsqueda de manantiales o aguas explotables. En 1500 acuerdan con el moro Abraham Ginete la traída del agua a la ciudad desde la Fuente de Pedro Díaz, ubicada a unos 6 km., proyecto que finalmente no se realiza³¹.

La época de Felipe II marca un hito en la evolución de la Ciencia y la Técnica. El Imperio hispano, en el que quedan enmarcados los territorios italianos y flamencos, reactiva la circulación de ideas y personas que, atraídas por su poderío, recalcan en la corte. En esta segunda mitad del XVI se produce un gran empuje de la Ingeniería civil y militar, representado en la figura del ingeniero-artista de origen italiano con un fuerte carácter renacentista y humanista³². La hidráulica adquiere un alto grado de desarrollo. La llegada a la corte de los códices de Leonardo da Vinci, junto con las ediciones y la circulación de los clásicos, deja su huella en la literatura técnica de la época³³. El

28 M. F. Fernández Chaves, "La Atarjea Real de los Caños de Carmona. Conformación del paisaje rural y periurbano en torno a la infraestructura hidráulica de abastecimiento de Sevilla en la Edad Moderna", *La cultura del agua en el arco Mediterráneo. 2º Coloquio Internacional Irrigación, Energía y Abastecimiento de Agua (2008 Alcalá de Guadaíra, Sevilla)*, Alcalá de Guadaíra, 2010, pp. 311-334, esp. 312.

29 M. Almagro Basch, L. Caballero Zoreda, "Las excavaciones realizadas..." , pp. 34-37; M. F. Fernández Chaves, *Los Caños de Carmona...*

30 I. Montes Romero-Camacho, "El trabajo de los mudéjares en el abastecimiento de agua a la Sevilla bajomedieval: los moros cañeros y el acueducto de los Caños de Carmona" , *VI Simposio internacional de Mudejarismo, Teruel, 16-18 de septiembre de 1993. Actas*, Teruel, 1995, pp. 231-256, esp. 240-245.

31 H. Sancho de Sopránis, "La arquitectura jerezana en el siglo XVI" , *Separata de Archivo hispalense* 40-123, 1964, pp. 1-67, esp. 35.

32 Sobre este contexto uno de los autores que más se ha dedicado desde el campo de la Historia de la Ingeniería es Nicolás García Tapia, consúltese N. García Tapia, *Ingeniería y arquitectura en el Renacimiento español*, Valladolid, 1990.

33 N. García Tapia, "Ingeniería del agua en los códices de Leonardo y en los manuscritos españoles del siglo

controvertido tratado *Los Veintiún libros de los ingenios y máquinas de Juanelo Turriano*, atribuido al aragonés Juan de Lastanosa, es un verdadero manual de cómo buscar, captar y conducir el agua³⁴. Sólo con una simple lectura del contenido general de sus libros nos trasladamos al capítulo VIII del *De Architectura* de Vitruvio, o al *De Aquaeductu* de Frontino. Constituye una clara muestra de la influencia de la Antigüedad en el resurgir de la Ingeniería hidráulica hispana del siglo XVI. Su autor, Juan de Lastanosa, actúa en Nápoles en un intento de recuperación del acueducto romano de Serino, en la Campania, el denominado *Aqua Claudia*³⁵.

En relación con la influencia de los clásicos en la literatura técnica de la época, contamos con un testimonio de indudable valor para la historia del abastecimiento de agua de la ciudad de Barcelona, el *Llibre de las fonts de la present ciutat de Barcelona*, compuesto por Francesch Sosies, Maestro de casas y de las fuentes de la ciudad por encargo de los *Consellers* en el año 1650³⁶. En él se recoge todo lo concerniente a la distribución y al origen de las aguas que alimentaban la misma. Constituye un testimonio más de este trasvase, recordándonos a la tarea encomendada a Frontino en el ejercicio del cargo de *curator aquarum* por parte de las autoridades imperiales, con el objetivo de poner orden en el estado del suministro de aguas de la ciudad de Roma.

Otras figuras son Juan Bautista de Toledo, que a su vez forma a arquitectos como Juan de Herrera, o más relacionado aún con la hidráulica Juanelo Turriano, relojero de la corte de Carlos V y técnico hidráulico, contratado por la ciudad de Toledo para la creación de un ingenio que elevara las aguas del Tajo al Alcázar. Encarnan el espíritu del renacer de la Técnica que toma como fundamento la Antigüedad³⁷. El contexto era el propicio, muchas ciudades sintieron la necesidad de ampliar su suministro de agua potable por medio de pozos, aljibes, o las que disponían de medios para ello, emprendiendo proyectos de construcción de grandes acueductos públicos o artificios hidráulicos, como en Oviedo, Teruel o Valladolid³⁸.

XVI", *Ingeniería del Agua* 3, 2-junio 1996, pp. 17-38.

34 Edición del manuscrito: *Los veintiún libros de los ingenios y máquinas de Juanelo Turriano = The twenty-one books of engineering and machines of Juanelo Turriano / transcripción del manuscrito con prólogo de Pedro Lain. Entralgo y reflexiones de José Antonio García-Diego*, Madrid, 1996. Sobre la atribución a Juan de Lastanosa: N. García Tapia, *Los Veintiún libros de los ingenios y de las máquinas de Juanelo, atribuidos a Pedro Juan de Lastanosa*, Zaragoza, 1997.

35 N. García Tapia, "Pedro Juan de Lastanosa y el abastecimiento de aguas a Nápoles", *BSAA* 53, 1987, pp. 317-327.

36 Instituto Municipal de Historia, nº inv. 1498 ms. L. 76; M. Mayer, I. Rodá, "El abastecimiento de aguas de la Barcelona romana. Reconstrucción de su trazado", *Segovia y la Arqueología...*, pp. 265-277, esp. 270 y nota 19.

37 N. García Tapia, J. Carrillo Castillo, *Tecnología e imperio: Turriano, Lastanosa, Herrera, Ayanz: ingenios y leyendas del siglo de oro*, Tres Cantos, 2002.

38 I. González Tascón, "Caminos, canales y abastecimientos de agua", E. Martínez Ruíz (ed.), *Felipe II, la*

Algunas de estas iniciativas tuvieron como objetivo la reutilización de acueductos romanos. En Jerez de la Frontera, el Concejo en su búsqueda incesante de aguas de calidad, contrata al polifacético personaje apodado "el ermitaño ingeniero", Mariano Azaro, quien propone la recuperación de parte del trazado del acueducto que captaba aguas del manantial del Tempul y abastecía a la antigua *Gades*. Para ello realiza una inspección de la estructura y emite dos informes sobre su viabilidad, desestimándose por considerarse muy costoso³⁹. Lo encontramos actuando en Écija, otro de los municipios modernos que apuesta por la mejora de su sistema de abastecimiento, ejecutando un proyecto de traída del agua derivada directamente del Genil⁴⁰. Este hecho denota la fama que este personaje tenía en relación a estas empresas, gracias a su participación en diversas obras reales hidráulicas. Su origen italiano lo enmarca en el contexto de las figuras renacentistas que se forman a partir de los autores clásicos y aplican estos conocimientos a la práctica.

Al mismo tiempo, la corriente de pensamiento que irrumpe en la Península desde el siglo XV y que se asienta en el XVI, el Humanismo, origina toda una reactivación del interés en los restos legados por la Antigüedad clásica. Eruditos, coleccionistas y cronistas desarrollan una fuerte pasión por el mundo clásico, se forman en griego y latín, estudian las fuentes y vestigios legados, y construyen un nuevo método de análisis de verificación de los restos en el terreno mediante la observación directa. El cronista de Felipe II, Ambrosio de Morales, es uno de los representantes de esta nueva generación. Su obra *Crónica General de España*, y concretamente el tomo dedicado a las *Antigüedades de las ciudades de España que van nombradas en la Crónica*, editado en Alcalá de Henares en 1577, tiene como objeto la exaltación de la patria a través de su pasado y la búsqueda de testimonios que la justifique⁴¹. En ella se incluye una descripción minuciosa del denominado Acueducto de Valdepuentes, fruto de una expedición que él mismo realiza durante su retiro espiritual en la sierra cordobesa⁴². En su relato encontramos otra mención a los Caños de Carmona y su *caput aquae*, situado en Alcalá de Guadaíra, apuntando el origen de su nacimiento en el Gandul, lugar donde se ubicaría una importante entidad

ciencia y la técnica, Madrid, 1999, pp. 217-232, esp. 230-231.

39 H. Sancho de Sopranis, "La arquitectura jerezana...", pp. 23-25.

40 Recurso multimedia: Centro de documentación del IAPH, *Écija una ciudad bajo el signo de la arquitectura*, 2002,

<http://www.iaph.es/ecija/presentacion.html> [consultado 06/12/13].

41 S. Sánchez Madrid, *Arqueología y humanismo: Ambrosio de Morales*, Córdoba, 2002.

42 A. Morales, *Las Antigüedades de las ciudades de España: que van nombradas en la Cronica con la aueriguacion de sus sitios y nombres antiguos que escreuia Ambrosio de Morales*, 1575, Alcalá de Henares, Reproducción digital del original conservado en la Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense de Madrid, folio 126-126 v. [consultado 30/05/2013].

http://alfama.sim.ucm.es/dioscorides/consulta_libro.asp?ref=X532892274&idioma=0

poblacional antigua, señalando un origen antiguo de la conducción⁴³. Este autor representa el inicio en la Península por el interés "arqueológico" de los restos romanos y entre ellos sus acueductos, de una manera erudita y con una finalidad descriptiva.

La iniciativa del monarca Felipe II en sus *Relaciones Topográficas de España*, cuestionario dirigido a las autoridades civiles y eclesiásticas de la Corona de Castilla con el objeto de conocer y "[...] que se haga la dicha descripción y una historia de las particularidades y cosas notables de los dichos pueblos"⁴⁴, concretamente los puntos 1 al 36 incidían directamente en el pasado y en los vestigios antiguos de las poblaciones, exigiéndose que se indicara la antigüedad de las mismas⁴⁵. Constituye uno de los ejemplos de las iniciativas que fomentan la reactivación en el interés por conocer el pasado de los pueblos y ciudades, y el cuestionamiento de la antigüedad de sus vestigios.

La *Historia de Cádiz* escrita en 1591-1598 por Agustín de Horozco, historiador y almorjarife gaditano, dedica partes a la descripción del acueducto⁴⁶. Como bien indican L. G. Lagóstena y F. B. Zuleta, las preguntas que se plantea el corógrafo acerca de la conducción no difieren mucho de las suscitadas en nuestra tecnificada sociedad, como el origen remoto atribuido a los romanos, concretamente la autoría del promotor de la obra, Balbo el Menor, consecuencia de la concepción historicista y evergética de la Historia, o la atribución a los cartagineses de las bases que hicieron posible la red viaria y el abastecimiento hídrico cívico romano⁴⁷.

En la parte portuguesa también se deja sentir esta influencia, iniciada como hemos visto por el monarca Manuel I y continuada por sus descendientes, como la iniciativa de restauración de la antigua conducción romana de Évora promovida por Juan II en 1540⁴⁸.

43"Grandísimo golpe de agua es también el de los Caños de Carmona de Sevilla, que nace en el lugar llamado Gandul, donde ay sin esta oras fuentes harto copiosas" , A. D. Morales, *Las Antigüedades de las ciudades...*, folio 58 v.

44 Archivo General de Simancas, Estado leg. 157/103.

45 F. J. Campos y Fernández de Sevilla, "Las relaciones topográficas de Felipe II: índices, fuentes y bibliografía" , *Anuario jurídico y económico escorialense* 36, 2003, pp. 439-574.

46 A. D. Horozco, *Historia de la ciudad de Cádiz*. Edición, introducción y notas de Arturo Morgado García, Cádiz, 2001 (1598), pp. 34-36, 42, 91 y 196.

47 L. G. Lagóstena Barrios, F. B. Zuleta Alejandro, "Gades y su acueducto: una revisión" , L. G. Lagóstena Barrios, F. B. Zuleta Alejandro (eds.), *La captación, los usos y la administración del agua en Baetica: estudios sobre el abastecimiento hídrico en comunidades cívicas del Conventus Gaditanus*, Cádiz, 2009, pp. 113-169, esp. 130-133 y nota 25.

48 A. P. Leal, *Portugal Antigo e Moderno*, vol. III, Lisboa, 1873-1889; T. Espanca, *Inventário Artístico de Portugal. Évora (Cidade e Concelho)* VII, vol. I, Lisboa, 1966.

1.2.3. De la Ilustración al Historicismo.

A principios del XVIII el país, tras un siglo de reclusión en sí mismo e inmerso en conmociones culturales y políticas provocadas por el cambio de dinastía, se ve afectado por los aires de renovación provenientes de la Europa Ilustrada, iniciándose el periodo denominado Reformismo borbónico o Ilustración española. El desarrollo de esta nueva corriente de pensamiento afecta a la concepción de la Historia. Surge la necesidad de crear una nueva Historia crítica y una Historia nacional, que justifique la instauración de la nueva dinastía y que entronque con su planteamiento político. La monarquía impulsa el estudio de las antigüedades, patrocina viajes arqueológicos y fomenta la creación de instituciones como la Real Academia de la Historia, siendo fundamentales en este contexto la labor de los monarcas ilustrados Fernando VI y Carlos III⁴⁹.

El interés por las antigüedades clásicas, al igual que en otras épocas, se extiende a los acueductos. Se realizan expediciones arqueológicas que tienen como objetivo su descripción, planteándose las mismas preguntas que en épocas pasadas, quiénes son los promotores de la obra, qué cronología tienen los restos, qué métodos constructivos e hidráulicos se emplean, dónde se encuentran sus captaciones... La exploración de la antigua conducción de Toledo en 1752 por parte de los eruditos A. Burriel y F. Pérez Bayer, jesuitas y archiveros, es buena muestra de ello. Se lleva a cabo, bajo pretexto de una Comisión creada por Fernando VI, con el objeto de revisar los archivos del Reino para probar los supuestos derechos de la monarquía sobre ciertos beneficios eclesiásticos mediante el examen de las fuentes disponibles para la realización de una Nueva Historia de España⁵⁰.

Para ámbito bético contamos con la descripción de los restos del acueducto de Itálica del padre F. de Zevallos, incluida en su obra *La Itálica*, escrita entre 1783 y 1802, no siendo publicada hasta 1886. En ella describe las ruinas de la antigua ciudad observadas durante su estancia en el Monasterio de Santiponce. Otro ejemplo lo encontramos en el estudio realizado por el médico, químico y presbítero, F. de Buendía y Ponze sobre la calidad de las aguas de Sevilla. En el contexto de renovación de la Medicina moderna, el interés por la salubridad de las aguas y por su origen queda manifestado en la disertación que realiza en su entrada en la *Academia de la Real Sociedad de Medicina y demás Ciencias*

49 En relación con éste contexto y la Arqueología clásica véase G. Mora, *Historias de mármol: La arqueología clásica española en el siglo XVIII*, Madrid, 1998.

50 El informe generado en el reconocimiento del acueducto romano de Toledo, el original está conservado en la Biblioteca Pública de Toledo y recogida en el manuscrito *De Toletano Hebraeorum Templo*, M. Arenillas, M. Barahona, F. Gutiérrez, C. Cauce, *El abastecimiento de agua a Toledo...*, p. 73, nota 54, y sobre la expedición y sus protagonistas pp. 69-86.

de Sevilla en 1765⁵¹. En él describe, sin ser su objetivo último, la relación estructural, el sistema de captación múltiple por galerías subterráneas del acueducto de Sevilla y parte de su primer tramo, que pudiera tener un origen romano.

A principios del XIX, concretamente en 1804, el hallazgo en el río Ebro de unas tuberías de plomo inscritas provoca la realización de un estudio sobre las inscripciones contenidas y sobre la antigua conducción, incluido en un manuscrito que posteriormente se ha editado y estudiado desde el campo de la Historia de la Técnica y la Ciencia⁵². Este hecho tiene su relevancia, ya que representa un primer interés por cuestiones relativas a la administración del agua en el mundo romano, concretamente hacia la autoría de los promotores de la obra o los fabricantes de los componentes, cuestiones que han sido tratadas posteriormente por la historiografía reciente.

El gran desarrollo de la Ciencia y la Técnica por excelencia se produce en el siglo XVIII en el marco de la Ilustración Europea. En España, la Ingeniería conoce un proceso de diversificación y segmentación institucional, organizándose en cuerpos facultativos del Estado especializados, militares o civiles. Algunos ejemplos de esta institucionalización son la creación del cuerpo de Ingenieros del Ejército y Plazas, de la Marina, de Cosmógrafos de Estado o de Caminos y Canales, coincidiendo con un gran desarrollo de la educación técnica reglada, sobre todo en las últimas décadas y en las primeras del siglo siguiente.

Las ciudades buscan ampliar sus sistemas de suministros de aguas en el marco de programas de renovación urbanística, acaecidos en contexto de bonanza económica. En Lugo, el Arzobispo Izquierdo Tavira en el año 1748, promueve la búsqueda de aguas de calidad susceptibles de ser traídas, reconstruyendo parte del antiguo acueducto romano⁵³. En Tarragona también encontramos otra iniciativa de recuperación de parte del trazado de la conducción antigua por parte de las autoridades eclesiásticas en 1781-1790, concretamente los Arzobispos J. Santiyán y Vadivieso, y D. F. Armañac⁵⁴.

En ámbito bético, el caso más sonado es el intento de recuperación del antiguo acueducto de Cádiz por parte del Conde O'Reilly entre 1782-1785. La ciudad de Cádiz en el XVIII protagoniza un importante apogeo económico y demográfico, como

51 "Sobre el origen y calidad de las aguas dulces potables de Sevilla" , 24 octubre 1765, *Memorias académicas de la Real Sociedad de Medicina y demás Ciencias de Sevilla*, vol. 1, Sevilla, 1996, pp. 406-429, esp. 437-ss.

52 I. González Tascón, A. Vázquez de la Cueva, J. L. Ramírez Sábada (ed.), *El acueducto romano de Caesaraugusta según el manuscrito de Juan Antonio Fernández (1752-1814)*, Madrid, 1994.

53 R. Álvarez Asorey, C. Carreño Gascón, E. González Fernández, *Aqva Vrbi: Historia do abastecemento de auga à cidade de Lugo: (época romana- século XX)*, Lugo, 2003.

54 A. Rodríguez Más, *El arzobispo urbanista D. Joaquín de Santiyán y Vadivieso 1779-1783*, Tarragona, 1956, p. 311.

consecuencia de la prosperidad de su puerto. El problema que siempre había sacudido a la ciudad, el acceso al agua potable, se hacía cada vez más acuciante y su gobernador, Alejandro O'Reilly, irlandés de origen, es contratado por la monarquía para servir como militar en el Ejército Real Español y como especialista en arquitectura defensiva. En el desempeño del cargo de Capitán General de Andalucía reorganiza el sistema defensivo de la Bahía de Cádiz, ejerce de agente promotor de las Artes y las Ciencias en esta misma ciudad y promueve un plan urbanizador. Durante su estancia, encarga a una serie de ingenieros militares el estudio y el planteamiento de un proyecto de traídas de aguas a la ciudad, que barajaba la posibilidad de recuperación de parte de la antigua conducción que aprovechaba las aguas del Tempul. Fruto de estos encargos fueron varios informes técnicos elaborados por ingenieros hidráulicos y militares que colaboran o trabajan para la armada⁵⁵.

Habrá que esperar un siglo más para la puesta en funcionamiento de parte de esta conducción en el abastecimiento de aguas de la ciudad de Jerez por el ingeniero Ángel Mayo, cuyo informe, junto los generados en décadas posteriores (1861-1869), son un valioso documento histórico para el conocimiento de los vestigios del acueducto romano gaditano⁵⁶. Existe más información en esos informes técnicos, fruto del reconocimiento y la valoración estructural y arquitectónica de especialistas, que la que disponemos hoy día, ya que muchas de estas estructuras no se han estudiado ni analizado íntegramente, repitiéndose lo que ya se había dicho varios siglos atrás.

1.3. LA ÉPOCA CONTEMPORÁNEA, LA PRIMERA HISTORIOGRAFÍA SOBRE LOS ACUEDUCTOS ROMANOS.

Los trabajos que constituyen la base de los posteriores estudios topográficos relacionados con las conducciones romanas se sitúan en los siglos XVII y XVIII. En un contexto en el que Europa está dotando de sistemas de abastecimientos de agua potable a las ciudades para satisfacer las necesidades y para la salubridad, arquitectos e ingenieros vuelven a tomar como referencia estas obras antiguas. Aquellos acueductos de los que subsisten grandes restos monumentales y se encuentran en buen estado de conservación son descritos y analizados. La obra de R. Fabretti, *De aquis et aquaeductibus veteris Romae dissertationes tres*, publicada a finales del XVII y dedicada a los acueductos de la Roma

55 El ingeniero militar Ignacio Garcini y el Coronel e Ingeniero jefe en Cádiz, Antonio Hurtado (A. Hurtado, V. de Rueda, *Libro donde se notan las operaciones, trabajos y demás perteneciente al proyecto de reedificar el Acueducto de los Romanos que se dirigía desde Tempul a Cádiz. 1783*. MSS-2216, Scipion Perosini, ingeniero hidráulico y Bouchon du Bournial, ingeniero francés invitado expresamente para participar en este reconocimiento: S. Perosi y Du Bournial, *Relación del estado del antiguo acueducto por encargo del Conde de O'Reilly*, ejemplar depositado en la Biblioteca Provincial de Cádiz.

56 A. Mayo, "Memoria relativa a las obras del Acueducto del Tempul para el abastecimiento de aguas a Jerez de la Frontera", *Anales de Obras Públicas* 1-5, 1878, pp. 57-58.

antigua, es uno de los ejemplos de la renovación de este interés. El autor presta especial atención a la topografía, aporta datos sobre las cotas de nivel de los diferentes acueductos, tomando como referencia los restos visibles, asociando la información aportada por Frontino⁵⁷. A. Cassio, ya a mediados del XVIII, presenta otro estudio interesante en el que describe los restos pertenecientes a los acueductos, atendiendo principalmente a los sifones o las estructuras relacionados con ellos, como los *castella*⁵⁸.

La intensificación de las excavaciones arqueológicas en la ciudad de Roma va mostrando la complejidad del sistema de infraestructura hidráulica antiguo. Como consecuencia de ello, a finales del XIX aparecen los primeros trabajos que inician y sientan las bases de la posterior historiografía. Señalar al arqueólogo italiano R. Lanciani y su obra dedicada a los acueductos de Roma. Inaugura la investigación contemporánea en torno a la traída y posterior distribución de aguas en la Roma antigua, y plantea hipótesis que han sido continuadas y debatidas. Lanciani, en el desarrollo de su cargo como Comisario de Arqueología, comienza a plantearse el estudio de la distribución urbana del agua de una forma más minuciosa y formal, empleando metodología de precisión para la medición de cotas en el registro de las canalizaciones y para la documentación topográfica de los lugares de hallazgos de las *fistulae*. Es relevante, ya que inicia la línea de estudio relativa a la interpretación de la información contenida en las *fistulae plumbeae*, vinculándola con el sistema de administración cívico del agua, la *cura aquarum*⁵⁹.

Otro hito historiográfico a reseñar es la traducción al inglés y el análisis del *De Aquaeductu Urbis Romae* de Frontino. El ingeniero C. Herschel introduce variables técnicas y científicas a la interpretación de la información aportada por el *curator*. Pretende convertir las unidades de medida de los calibres de las *fistulae* que se mencionan y calcular los flujos de aguas, aportando estimaciones del volumen que llega a Roma⁶⁰. La traducción de esta obra supone su difusión entre los ámbitos científicos contemporáneos.

1.4. EL COLONIALISMO FRANCÉS DEL NORTE DE ÁFRICA Y EL INTERÉS POR LA GESTIÓN HIDRÁULICA EN CLIMAS ÁRIDOS O SEMIÁRIDOS.

El colonialismo en el Norte de África permite la entrada en contacto de los europeos con otro tipo de climas, en los que es necesario administrar de forma muy eficaz los

57 R. Fabretti, *De aquis et aquaeductibus veteris romae dissertationes tres*, Roma, 1680.

58 A. Cassio, *Corso dell'acque antiche*, Roma, 1756-1757.

59 R. A. Lanciani, *Topografía di Roma antica I comentarii de Frontino intorno le acque e gli aquedotti. Silloge epigrafica aquaria memoria*, Roma, 1880.

60 C. Herschel, *The Two Books on the Water Supply of the City of Rome of Sextus Julius Frontinus*, Boston, 1899.

recursos naturales para su aprovechamiento. En este contexto entran en contacto con la eficiencia de las prácticas de gestión romanas en estos espacios. Ello da origen a una corriente de estudio relacionada con el análisis de las estructuras hidráulicas antiguas. Decimos análisis ya que no solo se nombran o se describen, como hasta el momento se había hecho en Europa, sino que surge un debate en torno a ellas en el que se cuestiona su existencia, su relación con el medio, con la hidrología y el clima.

Ocasionado por la ocupación colonial francesa de las dos antiguas provincias romanas, *Zeugitania* (protectorado de Argelia) y *Bizacena* (protectorado de Túnez), a las fuerzas militares les llama la atención los vestigios que testimonian el esplendor de la época romana, representado en grandes ciudades caracterizadas por su ostentación y opulencia, que junto a las noticias transmitidas por las fuentes clásicas, manifiestan la riqueza y prosperidad de estos territorios en tiempos pasados. Los testimonios escritos y epigráficos asocian esta celebridad a la prosperidad agrícola de sus regiones. Esta situación contrasta fuertemente con la pobreza y el subdesarrollo en el que se encuentran sumidos estos países en el momento en el que los europeos se instalan allí, y con su característica aridez, suscitando la consecuente pregunta de por qué se ha producido este cambio.

Todo ello, unido a la presencia de numerosos restos de estructuras hidráulicas antiguas sobre el terreno que manifiestan unas prácticas de gestión del agua en la Antigüedad, produce que oficiales de la administración regional y de la armada muestren un notable interés en el registro y análisis de estas estructuras mediante la contrastación con la topografía, los tipos de suelo o los recursos hídricos existentes. El objetivo es comprender los conocimientos reales de época romana sobre la administración y los usos del agua en estos territorios. Esta labor es confiada a historiadores y arqueólogos que, atraídos por la riqueza arqueológica de estas regiones, llegan durante el periodo colonial. Concretamente, el historiador y arqueólogo P. Gauckler realiza varios informes orientados al registro y descripción de estas construcciones, con el fin último de la subsanación del antiguo implante hídrico que devolverá la prosperidad a la región de Túnez, haciendo lo mismo S. Gsell para Argelia⁶¹.

Desde este momento, finales del XIX y principios del XX, se genera un intenso debate multidisciplinar en el que intervienen además de historiadores, geólogos, geógrafos y militares, donde la temática principal se centra en buscar las causas de la prosperidad agrícola del Norte de África en época romana, que contrasta con la situación contemporánea caracterizada por su aridez e improductividad. En un contexto científico eminentemente positivista, las opiniones se orientan hacia el factor ambiental como causa de esta variación, o a cambios geológicos producidos en el terreno⁶². La desertificación de

61 P. Gauckler, *Enquête sur les installations hydrauliques en Tunisie*, Túnez, 1897-1901; S. Gsell, *Enquête administrative sur les travaux hydrauliques anciens en Algérie*, París, 1902.

62 R. D. La Blanchère, *L'aménagement de l'eau et l'installation rurale dans l'Afrique ancienne*, París, 1895;

estas regiones como consecuencia de la acción antrópica, el cambio climático producido, o más en relación con la gestión del agua, el no mantenimiento de los sistemas de captación y suministro de aguas urbano y rural por parte de las poblaciones posteriores a la dominación romana ha provocado su decadencia⁶³. En este debate también surgen opiniones contrarias a la relación entre prosperidad agrícola e instalaciones hidráulicas, teniendo éstas un carácter más urbano que rural, siendo el gran número de estructuras hidráulicas presentes en estos espacios la consecuencia de la prosperidad agrícola y no la causa⁶⁴.

Este debate es el primer ejemplo de multidisciplinariedad aplicado al estudio de las estructuras hidráulicas y de la gestión del agua en la Antigüedad, al intervenir en él y colaborar en los trabajos de documentación y análisis militares, arqueólogos y geógrafos. Se desarrolla en un contexto más amplio de cuestionamiento de la disparidad existente entre la prosperidad del mundo antiguo y la realidad de finales del XIX. Se enmarca también en la traslación de los conocimientos de la Antigüedad en la gestión de los recursos naturales y en su aplicación práctica al presente. Todo ello está imbuido de un halo de racismo que parte de la superioridad del hombre blanco y europeo heredero de la tradición grecolatina. Esta supremacía se apoya en el contraste de la grandeza del Imperio romano con la posterior decadencia de estos territorios a consecuencia de la conquista árabe, y en la inferioridad e incapacidad de la población del momento por sustentar estos sistemas hidráulicos y mantener sistemas productivos especulativos.

Tras las Guerras Mundiales se detiene el debate debido a la pérdida del interés social sobre estas cuestiones, dando lugar a que la Historia propiamente dicha sea la encargada de dirigirlo. A partir de la finalización de la segunda contienda, los países norteafricanos bajo su independencia vuelven la mirada hacia los testimonios materiales antiguos relativos al abastecimiento de aguas, principalmente los acueductos, en un debate sobre la necesidad imperante de garantizar el suministro hídrico para la modernización de los países⁶⁵. Destacar el trabajo consagrado a la ciudad antigua de Djemila por Y. Allais, o por su especial relevancia, la obra de P. Romanelli para *Leptis Magna*, primer trabajo de referencia en el que se estudian los métodos de aprovisionamiento hidráulico de una ciudad del Norte de África⁶⁶.

G. Wolfson, *De l'utilisation de travaux hydrauliques romains en Tunisie*, Túnez, 1901; L. B. Carton, "Note sur la diminution des pluies en Afrique", *RevTun*, 1896, pp. 87-94; L. B. Carton, "Étude sur les travaux hydrauliques des romains en Tunisie", *RevTun* 28-7, 1897, pp. 395-410.

63 R. D. C. La Blanchère, *L'aménagement de l'eau...*; S. Gsell, *Enquête administrative...*

64 J. Coignet, "L'hydraulique agricole a l'époque romaine", *RT*, 1925, pp. 231-242, esp. 233.

65 M. Casagrande, *Gli impianti di adduzione idrica romani in Byzacena e in Zeugitana*, Ortacesus, 2008, pp. 19-30.

66 Y. Allais, *L'alimentation en eau d'une ville romaine d'Afrique: Cuicul (Djemila)*, Argel, 1933, pp. 93-117; P. Romanelli, "Primi studi e ricerche sulle opere idrauliche di Leptis Magna e sull'approvvigionamento

2. LA CONSOLIDACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS COMO LÍNEA DE ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICA.

Desde una tradición anterior de recuperación de los acueductos romanos para su puesta en práctica, en los albores de la época contemporánea se continúa volviendo la mirada a ellos como modelo de prácticas de gestión complejas del agua, tanto en ámbitos urbanos como rurales. A partir de ahora comienzan a erigirse en el principal sujeto de análisis en el acercamiento hacia el estudio del control, los usos, la administración del agua romana, instituyéndose en un auténtico paradigma de estudio y configurando una tendencia historiográfica que evoluciona en consecuencia con los cambios sociales y el avance de la Historia.

2.1. LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX, LOS ESTUDIOS ANALÍTICOS, TOPOGRÁFICOS Y DESCRIPTIVOS.

El siglo XX es el momento de desarrollo y gran producción de obras que tratan temas de investigación relacionados con el agua y los romanos en general, y con los acueductos en particular. Durante sus primeras décadas son publicadas las que ahora se consideran obras de referencia en lo que respecta al inicio real del estudio de los acueductos romanos, y en particular de los de la ciudad de Roma. El trabajo de T. Ashby es calificado como el primer gran estudio topográfico sobre las traídas de agua romanas. Transcendente por la labor de recopilación de fuentes e hipótesis previas y por la aportación de algunas nuevas⁶⁷. Otra obra de merecida mención es la de su colaboradora, la arqueóloga americana E. B. Van Deman, dedicada a los acueductos romanos en general. Este trabajo presenta un carácter más descriptivo desde el punto de vista constructivo⁶⁸.

La aplicación a la realidad arqueológica de la información contenida en la obra de Frontino, la conversión a unidades actuales de las medidas y volúmenes aportados, o las nivelaciones de las tuberías, son algunos de los aspectos más tratados por parte de esta primera historiografía. Observamos cómo, en su gran mayoría, corresponden a descripciones arqueológicas y topográficas, sin tratar problemáticas históricas en profundidad, aunque sí que sientan las bases del interés científico por estas estructuras⁶⁹.

di acque della città" , *Estratto dalla Rivista della Tripolitania* 1-4, 1925, pp. 209-228.

67 T. Ashby, *The Aqueducts of Ancient Rome*, Oxford, 1935.

68 E. B. Van Deman, *The Building of the Roman Aqueducts*, Washington D.C., 1934.

69 Sobre la conversión de la *quinaria* a unidades de medida actuales: C. Di Fenizio, "Sulla portata degli antichi acquedotti romani e determinazione della quinaria" , *Giornale del Genio Civile* 54, 1916, pp. 227-231; R. A. Lanciani, *Topografia di Roma...*, Roma, 1880, pp. 358-359.

Desde los inicios del siglo XX se realizan estudios de paralelos tomando como referencia las grandes conducciones presentes en ciudades tanto de la Península Itálica, como de las otras antiguas provincias, principalmente las más romanizadas, y en aquellas donde las investigaciones históricas y arqueológicas se encuentran más avanzadas. Países como Italia, España, Francia y Alemania cuentan con escuelas históricas que lideran la iniciativa. A principios de siglo, en Francia, se publica la tesis de G. Montauzan relativa a los acueductos de Lyon, proponiendo la cronología del momento de construcción, no superada en la actualidad⁷⁰. De esta época datan también los trabajos de A. Blanchet sobre los acueductos de la Galia en general, o el primer estudio dedicado al monumental Pont du Gard⁷¹. Son relevantes, ya que inician los estudios arqueológicos contemporáneos dedicados a las grandes conducciones de agua antigua en las provincias, aunque en su mayoría poseen un fuerte carácter descriptivo, aportando información sobre las técnicas empleadas o las cronologías de construcción.

Destacar algunas iniciativas en esta primera mitad de siglo, como el manual de arqueología galoromana de A. Grenier publicado en los años cincuenta, en el que dedica un volumen a lo que ha sido denominado por la historiografía francesa "monuments des eaux"⁷². No debemos dejar de señalar la traducción y comentario del *De aquaeductu* de Frontino de P. Grimal, que aporta algunas nuevas ideas en lo que concierne a la figura del *curator* y la intención de su tratado⁷³.

El panorama historiográfico no avanza mucho más hasta la segunda mitad de siglo, momento en el que se sientan las bases para el gran desarrollo y consolidación de esta línea de investigación.

2.2. LA PRIMERA HISTORIOGRAFÍA HISPANA LIGADA A LA INGENIERÍA HIDRÁULICA.

Durante el siglo XIX y la primera mitad del XX, viajeros y científicos europeos cuyas líneas de investigación están centradas en la Hispania romana, principalmente franceses, ingleses y alemanes, vienen a conocer culturalmente el país o a estudiar *in situ* los testimonios de su pasado. Lo constituye un nutrido grupo, de entre los cuales, algunos son fuente directa de la existencia de restos de conducciones romanas. T. Gautier, A. Engel, R. Lantiner, A. de Laborde, las expediciones arqueológicas practicadas en el valle del Guadalquivir por G. Bonsor, o los trabajos de R. Thouvenot sobre la Bética son

70 G. C. De Montauzan, *Les aqueducs antiques de Lyon. Étude comparée d'archéologie romaine*, París, 1909.

71 A. Blanchet, *Recherches sur les aqueducs et cloaques de la Gaule romaine*, París, 1908; E. Espérandieu, *Le Pont du gard*, París, 1926.

72 A. Grenier, *Manuel d'Archéologie Gallo-romaine*, París, 1958.

73 P. Grimal, *Frontin: Les aqueducs de la ville de Rome*, París, 1944.

algunos ejemplos⁷⁴. En esta época se llevan a cabo en el país los primeros trabajos de excavación sistemática en yacimientos romanos relevantes como Itálica, *Emerita* y *Baelo*. Desde un punto de vista arqueológico son descritos elementos y estructuras relacionadas con la captación, el abastecimiento, el suministro y los usos de las aguas en la ciudad, como es el caso de Itálica y los estudios de D. de los Ríos, o los primeros resultados de las excavaciones de *Baelo*⁷⁵. Contamos con algunas iniciativas de estudios dedicados específicamente a la descripción de traídas de aguas romanas, sobre todo aquellas que conservan sus restos más monumentales, como la obra dedicada a la conducción de Segovia de principios del XIX, un pequeño artículo sobre las conducciones de *Augusta Emerita*, y el que versa sobre el acueducto de la antigua *Segobriga*⁷⁶. Como vemos, estas primeras aportaciones son aún escasas, fruto de la influencia de las tendencias europea, por lo que no constituyen una línea de investigación consolidada.

El impulso que supone la introducción de estas tendencias en la investigación de la Península Ibérica es proporcionado por la Ingeniería hidráulica. Partiendo de un contexto de desarrollismo del país, en el que desde finales del XIX y la primera mitad del XX se están proyectando grandes obras de ingeniería como puentes, calzadas, oleoductos o puertos, los acueductos y más ampliamente las obras de ingeniería constructiva e hidráulica antiguas llaman la atención a ingenieros y arquitectos atraídos por el alto grado de desarrollo tecnológico que presentan estas sociedades antiguas, al igual que ya ocurriera en épocas pasadas⁷⁷.

El principal promotor de la consolidación de estas líneas de investigación es el ingeniero civil C. Fernández Casado, ya en los inicios de la segunda mitad del XX. Especialista en Ingeniería de estructuras, en el ejercicio de su profesión y como investigador se interesó en el estudio de las traídas de aguas romanas de España y de otras grandes estructuras hidráulicas como presas y cisternas, estableciendo las primeras clasificaciones tipológicas estructurales y las estimaciones cronológicas⁷⁸. Es el autor de

74 A. Laborde, *Voyage pittoresque et historique de l'Espagne*, París, 1806-1820; T. Gautier, *Voyage en Espagne*, París, 1858; A. Engel, "Rapport sur une mission archéologique en Espagne", *Nouvelles Archives des Missions Scientifiques et Littéraires*, 1891, pp. 226-235; R. Lantiner, "Réservoirs et aqueducs antiques de Mérida", *B.H.* 2-17, 1915, pp. 69-84; R. Thouvenot, *Essai sur la province...*; G. E. Bonsor, *Expedición arqueológica a lo largo del Guadalquivir*, editado por A. Padilla y G. Chic, Écija, 1989.

75 D. De Los Ríos, "Terme d'Italica", *Annali dell' Instituto di Corresponsenza archeologica*, 1861, pp. 375-379; D. De Los Ríos, "Itálica. Últimos descubrimientos en 1874", *Ilustración Española (15/01/1875)*, 1875; P. Paris, G. Bonsor, *Fouilles de Belo: (Bolonía, province de Cadix) (1917-1921)*, Feret, 1923.

76 A. G. De Somorrostro, *El acueducto y otras antigüedades de Segovia*, Madrid, 1820; R. Lantiner, "Réservoirs et aqueducs...", pp. 69-84; M. Sánchez Almonacid, "El acueducto romano de Cabeza del Griego", *BRAH* 15, 1889, pp. 160-170.

77 P. Alzola y Minondo, *Las obras públicas en España: Estudio histórico*, Bilbao, 1899.

78 C. Fernández Casado, "Las presas romanas de España", *ROP* 2954, 1961, pp. 357-363; "Los depósitos de agua de las conducciones romanas", *ROP* 3145, 1977, pp. 379-398.

las primeras obras dedicadas en exclusividad a estas temáticas. Su interés nace como consecuencia de la realización de trabajos como ingeniero en las cercanías de la conducción de aguas romana de la actual Almuñécar, la cual le produce tal admiración e inquietud que decide estudiarla y continuar con esta línea de investigación⁷⁹. Posteriormente dirige los trabajos de restauración y consolidación del acueducto de Segovia. Como resultado de su implicación en estas labores publica una serie de artículos reunidos en un manual sobre los acueductos monumentales de Tarragona, Segovia, Mérida, Almuñécar, y otros en menor atención⁸⁰. Estas estructuras siempre son analizadas desde un punto de vista técnico, dándole una importancia capital al momento de construcción, tomando como referencia las presentes en la ciudad de Roma y el empleo de técnicas y materiales constructivos. Finalmente publica un manual general titulado *Ingeniería hidráulica romana*⁸¹. En el apartado específico completaremos el análisis del papel que juega la Ingeniería en el avance del conocimiento de las estructuras hidráulicas romanas.

Encuadrado dentro de esta tendencia proveniente de la Ciencia y la Técnica, contamos con el primer estudio sistemático relativo a los sistemas de traídas de aguas de la ciudad de Toledo, realizado en esta primera mitad del siglo XX⁸². El interés mostrado en estas construcciones por arquitectos e ingenieros como materia integrada en las Ciencias Experimentales ha generado un tratamiento multidisciplinar que ha enriquecido los conocimientos y alimentado la investigación. Esta inclinación ha suscitado iniciativas de colaboración materializadas en proyectos, congresos, jornadas y seminarios en los que ingenieros, historiadores y arqueólogos han puesto en común sus perspectivas y resultados. Esta tendencia ha provocado que, a partir de la segunda mitad del XX se formen grupos interdisciplinarios con el objeto de estudiar los complejos sistemas romanos de traídas de aguas, como trataremos en los epígrafes siguientes.

2.3. LA CONSOLIDACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS COMO LÍNEA DE ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX, LA RENOVACIÓN METODOLÓGICA.

La producción de trabajos e investigaciones dedicadas al agua en época romana se multiplica durante la segunda mitad del siglo pasado. El gran avance en el estudio de los acueductos se produce en torno a una serie de iniciativas pluridisciplinarias dedicadas a ciertas conducciones monumentales. Nos encontramos en un momento en el que la Arqueología cobra gran relevancia y adquiere un alto grado de desarrollo, no solo como consecuencia de la proliferación de campañas de excavación sistemáticas

79 C. Fernández Casado, "La conducción romana de aguas de Almuñécar", *AEA* 77, 1949, pp. 313-333.

80 C. Fernández Casado, *Acueductos romanos en España*, Madrid, 1972.

81 C. Fernández Casado, *Ingeniería hidráulica romana*, Madrid, 1985.

82 VV.AA., *Traída de agua romana a Toledo*, Madrid, 1945, retomado en la década de los setenta por J. P. Martín-Cleto, *El abastecimiento romano de aguas a Toledo*, Toledo, 1970.

de antiguas ciudades romanas por parte de Universidades o Institutos, sino también, en un contexto de expansión urbanística y aceleración de la construcción en los países europeos, cobra un gran protagonismo la denominada Arqueología de Gestión. Los sistemas de abastecimiento de agua y los vestigios relacionados con ellos aparecen y son sistemáticamente estudiados. Todo ello unido al acuciante interés social por el agua y su preservación, motiva que las prácticas de uso y control en otras épocas históricas se conviertan en líneas de investigación muy concurridas. Iniciado en la década de los setenta, el momento álgido de la producción historiográfica dedicada a esta temática hay que situarlo en los años noventa, a partir del cual continúa incrementándose en volumen.

Uno de los trabajos que supone la renovación de esta corriente es el dedicado al acueducto de Eifel en Colonia (Alemania), estudio que continúa siendo de referencia. El trazado completo de la conducción es registrado y analizado mediante la aplicación de técnicas actuales, entendiendo la estructura como un todo, desde el punto de captación o *caput aquae* al *castellum* o cisterna de distribución, siempre desde la óptica de la Arqueología constructiva e hidráulica y la Ingeniería⁸³. A través de la colaboración de arqueólogos e historiadores con la Ingeniería topográfica, y teniendo como modelo el estudio topográfico de la traída de aguas de Eifel, se instituye una escuela de investigación en torno al *Leichtweiss-Institut für Wasserbau* (Universidad Técnica de Braunschweig, Alemania) sentando un referente historiográfico en la hidráulica romana⁸⁴. Desde esta escuela los vestigios de las conducciones son analizados de una manera diacrónica, teniendo en cuenta la historia de su funcionamiento e incidiendo en las modificaciones y reparaciones. En esta línea se inserta el importante trabajo consagrado a los acueductos de Pérgamo en Asia Menor, tomado como referencia a la hora de emprender otros estudios⁸⁵.

Otra de las escuelas instituidas como consecuencia de la renovación metodológica entorno a la investigación de las grandes conducciones de agua romana es la francesa. Ésta parte de una tradición anterior bien consolidada centrada en los grandes acueductos galos, principalmente el de Nimes y su monumental Pont du Gard, los presentes en Lyon, o los realizados durante la etapa colonial en el Norte de África. En los años setenta, la publicación de un trabajo dedicado a las traídas de agua de *Caesarea*, Cherchell (Argelia), por parte de los investigadores Ph. Leveau y J. L. Paillet representa su punto de inicio⁸⁶.

83 W. Haberey, *Die römischen Wasserleitungen nach Köln: die Technik der Wasserversorgung einer antiken Stadt*, Bonn, 1972; K. Grewe, *Atlas der römischen Wasserleitungen nach Köln*, Colonia, 1986.

84 Fruto de este interés desde la escuela germana en la Ingeniería hidráulica romana y en los usos y administración del agua en la ciudad es la asociación privada *Frontinus-Gesellschaft*, creada en 1982 e integrada por investigadores, principalmente ingenieros, y la *German Water History Association* (DWhG) con su ya tradicional organización de congresos denominados *Cura Aquarum in...* dedicados a diferentes temáticas específicas relativas a los usos, control y administración del agua en las ciudades romanas.

85 G. Garbrecht, "L'alimentation en eau de Pergame", *Les Dossiers de l'Archéologie* 38, 1979, pp. 26-33; G. Garbrecht, "Die Wasserleitungen des antiken Pergamon", *Wasserversorgung* 2, 1987, pp. 11-47.

86 P. Leveau, J. L. Paillet, *L'alimentation en eau de Caesarea de Mauritania*, París, 1979.

A raíz de los nuevos enfoques en la investigación ya difundidos por la escuela germana, el acueducto es entendido como la base de un sistema complejo desde el momento de su proyección al de su construcción y uso. Además, en este estudio como novedad, se contemplan otras fuentes de abastecimiento que no habían sido tenidas en cuenta hasta el momento, como el agua proveniente de cisternas, método mayoritario empleado en las sociedades mediterráneas. La relación del acueducto y la ciudad con el territorio circundante y los asentamientos rurales es cuestionada, introduciendo la dicotomía campo-ciudad. Se lanza la idea, por lo menos para el Norte de África, región que presenta unas condiciones físico-naturales y climáticas determinadas, de la no utilidad de los acueductos y su funcionalidad como elementos de prestigio y ostentación. Su proyección y construcción representa un dispendio de recursos y esfuerzos muy elevado. La ciudad puede desarrollar su vida económica y social suministrándose a partir de otras fuentes de abastecimiento, como pueden ser las cisternas. Las grandes conducciones son concebidas como símbolos de romanización, que encarnan la magnitud del Imperio y la superioridad de los romanos hacia la naturaleza en contraposición a los pueblos bárbaros⁸⁷. El gran acueducto de la antigua ciudad de Cartago se estudia desde esta perspectiva. Su finalidad real es cuestionada: ¿responde a las necesidades básicas de agua de la población, o está más relacionado con el desarrollo urbano y monumental de la urbe mediante la construcción de fuentes, ninfeos y termas?⁸⁸.

La interdisciplinariedad infiere en estos nuevos puntos de vista. La colaboración de historiadores y arqueólogos con las diferentes disciplinas provenientes de las Ciencias Técnicas y Naturales como la Sedimentología, Geografía, Topografía, Ingeniería y Arquitectura renuevan los estudios cuantificativos y analíticos basados en cálculos de volumen de agua, análisis de concreciones calcáreas, calidad del agua, empleo de técnicas constructivas o sedimentación de los materiales. Muestra de toda esta renovación de la investigación es la iniciativa franco-germana que marca un hito historiográfico, la *Journée d'études des aqueducs romains*, celebrada en Lyon en 1977, lugar en el que se dan cita los principales investigadores dedicados a esta temática y donde son presentadas las nuevas perspectivas de estudio, abogando por la interdisciplinariedad. De especial relevancia son los trabajos de Bailhache sobre los caudales de los acueductos, o de Février sobre la contribución de la armada en la construcción de los acueductos de *Saldae* (Bedjaia), *Forum Iulii* (Fréjus), *Augustodunum* (Autun) y *Caesarea Maritima*. También a reseñar el de Garbrecht sobre la alimentación de aguas en Pérgamo, o los de Schnitter sobre las presas romanas⁸⁹. La puerta de la colaboración se abre y el elemento histórico se conjuga

87 P. Leveau, J. L. Paillet, *L'alimentation en eau...*, pp. 419-422.

88 F. Rakob, "L'aqueduc de Carthage", *Les Dossiers de l'Archéologie* 38, 1979, pp. 34-42.

89 M. Bailhache, "Étude de l'évolution du débit des aqueducs gallo-romains", J. P. Boucher (ed.), *Journée des études sur les Aqueducs romains* (Lyon), 1983, París, pp. 19-49; P. A. Février, "Armées et aqueducs", J. P. Boucher (ed.), *Journée des études...*, pp. 133-140: sobre la intervención de la armada en los trabajos de construcción del acueducto de Nimes, véase: G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet, "L'aqueduc antique de

con la perspectiva técnica y estructural. La ejecución de estas estructuras es planteada como un proceso complejo desde el punto de vista constructivo y organizativo. El proceso de construcción del acueducto es interrogado desde el momento de su proyección: quiénes son los promotores, los técnicos y arquitectos, cómo se organiza y ejecuta el proceso de construcción, qué marca la adopción de soluciones constructivas, o cuáles son los materiales empleados. La complejidad de la construcción de la obra, los costes de ejecución y mantenimiento son estimados mediante el uso de las fuentes epigráficas. Las formas de financiación, la duración y la organización de los trabajos, la adaptación de las técnicas constructivas teóricas a la práctica, o la estructura de la mano de obra empleada y su procedencia son algunas de las cuestiones tratadas⁹⁰. En este caso la investigación se aleja un poco del elemento histórico relacionado con las traídas de aguas, centrándose más en el aspecto constructivo y material de las propias conducciones.

A partir de la celebración de estas jornadas en la década de los ochenta, los trabajos arqueológicos y técnicos dedicados a los acueductos se multiplican en todo el ámbito mediterráneo, permitiendo la realización de estudios comparativos sobre el empleo de soluciones constructivas o técnicas en diferentes medios físico-naturales, climáticos o culturales⁹¹. Cuestiones técnicas son renovadas, como el cálculo de caudal de los acueductos, el volumen de agua o la conversión de los datos aportados por Frontino a medidas actuales. El temprano artículo *Livellazioni* publicado en 1917 y adoptado por Ashby y Van Deman se instituye en la base de los estudios cuantitativos y en las medidas estándares de conversión de la *quinaria*⁹². El error contenido en los datos hace necesaria su actualización, elaborada a partir de los resultados de las nuevas excavaciones y de la aplicación de métodos analíticos modernos al cálculo de flujos de aguas⁹³. Se tienen en

Nîmes et le drainage de l'étang de Clausonne: hypothèses sur le financement de l'ouvrage et sur l'identité de son concepteur", R. Bedon (ed.), *Les aqueducs de la Gaule Romaine et des régions voisines*, Limoge, 1997, pp. 193-219, esp. 208-210.

90 Y. Nikolaev, *Recherches en histoire de l'architecture et de l'urbanisme*, Moscú, 1964; F. Rakob, "L'aqueduc de Carthage" ..., pp. 34-42; W. Eck, "Die fistulae aquariae der Stadt Rom. Zum Einfluß des sozialen Status auf administratives Handeln", S. Panciera (ed.), *Epigrafia e ordine senatorio, Tituli 4/5*, Roma, 1982, pp. 197-225; "Die Wasserversorgung im römischen Reich: Sozio-politische Bedingungen Recht und Administration", *Die Wasserversorgung antiker Sta'dte*, Mainz, 1987, pp. 74-83; identifica estos procesos en los indicios dejados en el registro arqueológico; sobre la diferencia entre teoría y práctica en la construcción romana: K. Grewe, *Atlas der römischen...*; relativo a la mano de obra empleada, P. A. Février, "L'armée romaine et la construction des aqueducs", *Les Dossiers de l'Archeologie. Séries Les Aqueducs Romains* 38, 1979, pp. 88-93.

91 H. Jouffroy, *La construction publique en Italie et dans l'Afrique Romaine*, Strasbourg, 1986; J. P. Adam, *La construction romaine: matériaux et techniques*, París, 1994.

92 V. Reina, G. Corvelli, G. Ducci, *Livellazioni degli antichi acquedotti romani*, Roma, 1917; T. Ashby, *The aqueducts of ancient...*, pp. 28-30 y 326-341; E. B. Van Deman, *The Building of the Roman...*, p. 10.

93 D. R. Blackman, "The Volume of Water Delivered of the Four Great Aquaeducts of Rome", *PBSR* 1978, pp. 52-72; H. Fahlbusch, *Vergleich antiker griechischer und römischer Wasserversorgungsanlagen*, Tesis doctoral, Braunschweig, 1981; P. Pace, *Gli acquedotti di Roma: e il De aquaeductu di Frontino, con testo*

cuenta otras variables para su cálculo, como son las condiciones del canal en cada una de las partes del trazado⁹⁴.

En lo que respecta a la ciudad de Roma la tradición de estudios dedicados a los sistemas cívicos de traídas de aguas continúa desde perspectivas más arqueológicas, siendo contrastados con la información aportada por el tratado de Frontino⁹⁵. El carácter de estos estudios se amplía a otros acueductos de la Península Itálica, como los que abastecían a *Albintimilium* en Ventimiglia (Liguria), y a otras regiones del Imperio⁹⁶.

En los años ochenta, considerando el acueducto no solo como una construcción, sino como el testimonio material de una iniciativa cívica e imperial de dotación de elementos urbanos propios de la civilización romana, el investigador B. D. Shaw retoma la hipótesis lanzada por Leveau y Paillet y la desarrolla en profundidad⁹⁷. El acueducto es visto como un símbolo, una insignia de estatus cívico, construido y mantenido por la munificencia pública local o imperial. La asociación entre el florecimiento económico de las ciudades y el control del agua se hace particularmente latente en aquellas situadas en regiones áridas, como en el Norte de África. Ésta era una opinión planteada ya por el historicismo del XVIII, en el que la grandeza del Imperio representada en el fenómeno urbano iba aparejada a la pericia de la técnica por parte del *genius* romano, y en el que los acueductos son una muestra de ello⁹⁸. Shaw intenta demostrar que, al menos en la región africana, se construyen para suministrar agua solo a restringidas partes de la ciudad y dar servicio a los consumos relacionados con el lujo: *nymphaea*, baños públicos, fuentes o *domus* situadas en los mejores distritos⁹⁹. Pone como ejemplo ciudades prósperas que no contaron con acueductos, como el municipio de *Thuburbo Maius*, en el que el abastecimiento hídrico se realizaba por medio de un sistema de pozos y de reservorios de agua, construyéndose a principios del siglo III los grandes *Exceptoria Antoniana*, como un acto de patronazgo imperial con posterioridad al principal periodo de crecimiento de la ciudad; o el caso de *Castellum Tidditanorum*, al noroeste de Cirta, en Numidia,

critico versione e commento, Roma, 1983; A. T. Hodge, "How did Frontinus measure the quinaria?" , *AJA* 88, 1984, pp. 205-216; P. Pace, "Tecniche di conduzione e distribuzione dell'acqua in epoca romana" , A. M. Liberati Silverio, G. Pisani Sartorio (eds.), *Il trionfo dell'acqua. Atti dei Convegno 'Gli antichi acquedotti di Roma: problemi di conoscenza, conservazione e tutela'*. Roma, 29-30 ottobre 1987, Roma, 1987, pp. 138-151.

94 D. R. Blackman, "The Volume of Water ..." , pp. 52-72.

95 G. Panimolle, *Gli acquedotti di Roma antica*, Roma, 1968; P. Pace, "Tecniche di conduzione..." , pp. 138-151.

96 M. Ricci, *Osservazioni sull'acquedotto di Albintimilium*, Bordighera, 1986; En el norte de Dalmacia, Croacia, B. Ilakovac, *Rimski akvedukti. Na Području sjeverne Dalmacije*, Zagreb, 1982.

97 B. D. Shaw, "Water and Society in the Ancient Maghrib: Technology, Property and Development" , *AntAfr* 20, 1984, pp. 121-173, esp. 135.

98 E. Gibbon, *The Decline and Fall of the Roman Empire*, Lausanne, 1776.

99 B. D. Shaw, "Water and Society..." , pp. 65-66.

una cisterna con tres grandes naves que servía de *impluvium*, construida a mediados del siglo III, igualmente tras el principal periodo de crecimiento urbano. Los dos proyectos promovidos por influyentes patronos son vistos por Shaw como actos para dotar a la ciudad de un "hydrological ornament" ¹⁰⁰.

Según este autor los acueductos no han creado las condiciones básicas para el desarrollo de las ciudades romanas, sino que más bien son el producto último, el resultado de un prolongado desarrollo económico del Imperio que produce una intensa red local comercial, densas poblaciones nucleares y sobre todo ricas aristocracias locales que se permiten costear e implantar estas grandes construcciones hidráulicas. La correlación entre sistemas artificiales de traídas de agua y lujo urbano es latente, apuntando una estrecha conexión entre acueductos y suministros a termas y baños públicos¹⁰¹. Shaw llega a la conclusión de que los acueductos, aunque habrían contribuido al abastecimiento de agua diario, no habría conseguido mucho más en esta esfera de la que ya hubiera sido aportada por los sistemas de pozos y cisternas, sirviendo por tanto a la *utilitas publica*, es decir, a los intereses del emperador, a la expresión de la belleza, lujo y honor de la *civitas*¹⁰².

A finales de los ochenta se promueven dos eventos que marcan otro momento relevante de la historiografía hidráulica del mundo romano. Por un lado la celebración en 1987 de la exposición *Il trionfo dell'acqua* dedicada a los grandes acueductos de la *Urbs*, en el marco de la cual se llevaron a cabo una serie de actividades culturales y científicas, de debate e investigación sobre el complejo sistema existente en Roma¹⁰³. Hasta el momento no se había realizado ningún encuentro que tuviera como objeto la puesta en común del estado de las investigaciones de los acueductos de Roma, desde el punto de vista de la protección y conservación del patrimonio histórico-arqueológico.

Por otro lado el coloquio *Future Currents in Aqueduct Studies*, representa una iniciativa interdisciplinar generada mediante el planteamiento de la siguiente cuestión, "What do you think would be the approach most profitably to be followed in future studies in Roman aqueducts?" ¹⁰⁴, en la que se exponen las líneas de investigación del momento y las futuras, siempre teniendo como centro los acueductos. Esta iniciativa da muestras

100 B. D. Shaw, "The Noblest Monuments and the Smallest Things: Wells, Walls and Aqueducts in the Making of Roman Africa", A. T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. 63-92, esp. 67.

101 *Ibidem.*, p. 71.

102 B. D. Shaw, "The Noblest Monuments...", p. 80.

103 A. M. Liberati Silverio, G. Pisani Sartorio (eds.), *Il trionfo dell'acqua...*; recordar en este contexto la celebración de la exposición en Padua sobre la relación histórica del agua y la ciudad, *Padova, città d'acqua. Guida alla mostra. Sala della Ragione. 28 aprile-9 luglio 1989*, Padua, 1989.

104 A. T. Hodge, "Preface", A. T. Hodge (ed.), *Future Currents...*, pp. IX-X, esp. IX.

de la importancia de esta vía de investigación durante esta época y la consideración de su estado de avance. Como aportaciones interesantes hay que mencionar la dedicada a las labores de mantenimiento necesarias para el funcionamiento de las conducciones antiguas, cuestiones relacionadas con diseño y técnica de las mismas, o el estudio de la administración hidráulica en el interior de la ciudad empleando la información de Frontino¹⁰⁵. También interesantes son las contribuciones dedicadas a otras provincias del Imperio como la de los acueductos de *Lugdunum*, los sistemas hidráulicos empleados por comunidades indígenas en regiones orientales, o las perspectivas novedosas de estudio de la gestión del agua en el África romana que ya hemos expuesto¹⁰⁶.

Por lo que respecta al panorama investigador internacional, concretamente inserto en la escuela francesa surgida a partir de los setenta, cobra gran relevancia la constitución, a principios de la década siguiente, de un grupo de investigación centrado en el estudio arqueológico y técnico de los acueductos tanto de la Galia Narbonense como de otras regiones. Reunidos bajo un proyecto interdisciplinar sobre el acueducto de Nîmes, el objetivo era emprender el estudio arquitectónico y analizar las técnicas de construcción en una dimensión más amplia, poniendo en relación la conducción con las ciudades romanas existentes y los asentamientos rurales, volviendo a incidir en las relaciones campo-ciudad¹⁰⁷. Convirtiéndose en grupo de referencia durante toda la década de los noventa, organiza seminarios especializados orientados a conocer aspectos y cuestiones técnicas relativas a las conducciones antiguas, y a transferir los conocimientos a las demás disciplinas que colaboran en su estudio. Los resultados del proyecto fueron publicados en multitud de artículos y en una monografía que posteriormente, al inicio del nuevo milenio, será actualizada¹⁰⁸. Desde novedosas perspectivas aplican métodos cuantificativos y analíticos como el cálculo de la pendiente media, el caudal de agua o la historia de su funcionamiento mediante el análisis de las concreciones calcáreas¹⁰⁹.

105 H. Fahlbusch, "Maintenance Problems in Ancient Aqueducts", A. T. Hodge (ed.), *Future Currents...*, pp. 7-14; N. A. F. Smith, "Problems of Design and Analysis", A. T. Hodge (ed.), *Future Currents...*, pp. 113-128; R. H. Rodgers, "An Administrator's Hydraulics: Frontinus Aq. 35-36.2", A. T. Hodge (ed.), *Future Currents...*, pp. 15-20; H. B. Evans, "Water Distribution in Ancient Rome: Quorsum et Cui Bono?", A. T. Hodge (ed.), *Future Currents...*, pp. 21-27.

106 J. Burdy, "Some Directions of Future Research for the Aqueducts of Lugdunum (Lyon)", A. T. Hodge (ed.), *Future Currents...*, pp. 29-44; J. P. Oleson, "Aqueducts, Cisterns, and the Strategy of Water Supply at Nabatean and Roman Auara (Jordan)", A. T. Hodge (ed.), *Future Currents...*, pp. 45-62; B. D. Shaw, "The Noblest Monuments..." , pp. 63-92.

107 Proyecto denominado: *Archéologie, géosystème et histoire de l'aqueduc romain de Nîmes*, dirigido por G. Fabre, J. L. Fiches y J. L. Paillet.

108 G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes et le Pont du Gard, archéologie, géosystème et histoire*, París, 2ª ed. rev. 2000, (1991).

109 Ya ha sido señalado la importancia del estudio de esta fuente como indicador de la historia del funcionamiento del acueducto: J. C. Gilly, R. Plegat, J. Coudray, "Note préliminaire sur les incrustations calcitiques de l'aqueduc romain du Pont-du-Gard, indicateurs paléoclimatiques et paléochronologiques des cinq premiers siècles de notre ère", *CR Acad. Sc. Paris* 273, 1971, pp. 1668-1670; J.P. Adolphe, "Contribution

Estas estimaciones analíticas muestran la evolución de la cantidad de agua suministrada a la antigua ciudad, la calidad de la misma y el periodo de empleo del acueducto que, junto a la información arqueológica y epigráfica, permite inferir datos históricos sobre la colonia romana de Nîmes. Partiendo del análisis de cuestiones relacionadas con la identidad de los promotores y de su financiación, se vincula el fomento de esta obra con las élites locales deseosas de promoción cívica¹¹⁰. Se plantea la hipótesis de la intervención de grandes propietarios que, por su participación en la desecación y acondicionamiento del terreno para el paso de la conducción obtendrían nuevas tierras, participando con ello en la financiación¹¹¹. La detección de vestigios de desecación de una laguna para la construcción de un acueducto, evidenciando las trazas de un canal de drenaje que presentaba la misma factura que la conducción, y que correspondía con una fosa al aire libre para vaciar la laguna y evitar que las aguas del acueducto se contaminen con aquellas palustres, permitió establecer ésta hipótesis¹¹². Contamos también con el caso del drenaje del lago Fucino (L'Aquila), a instancias del emperador Claudio, en el que Leveau demuestra la intervención en la financiación de la empresa de propietarios de *Alba Fucens*, los cuales obtendrían beneficios en forma de nuevas tierras¹¹³.

Dentro de esta corriente se producen sustanciales avances en torno al estudio del suministro de aguas de la colonia de Arles, renovando la hipótesis cronológica y funcional de los molinos de Barbegal, interpretándolos como contemporáneo a la época de apogeo de la ciudad, siglo I d.C.¹¹⁴.

à l'étude des encroûtements carbonatés de l'aqueduc du Pont du Gard" , *CR Acad. Sc. Paris* 227, 1973, pp. 2329-2332; J.C. Gilly, J. Coudray, R. Plegat, "Zonation et géochimie des incrustations calcitiques de l'aqueduc romain du Pont-du-Gard comme témoin de la paléoclimatologie et de la paléohydrogéologie des cinq premiers siècles de notre ère" , *Symposium IHES Implications de l'hydrogéologie dans les autres sciences de la Terre*, Montpellier, 1978, pp. 659-673; continuado por G. Fabre, J. L. Fiches, J. C. Gilly, J. L. Guendon, J. L. Paillet, "Les concrétionnements de l'aqueduc romain de Nîmes" , *REVUE XYZ*, 1986, pp. 129-160; J. L. Guendon, J. Vaudour, "Les concrétions de l'aqueduc de Nîmes: observations et hypothèses" , *Méditerranée* 1-2, 1986, pp. 140-151, actualizado en la reedición del año 2000; J. L. Guendon, J. Vaudour, "Concrétions et fonctionnement de l'aqueduc: étude morphostratigraphique" , G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes...*, pp. 233-248.

110 P. Leveau, "L'aqueduc de Nîmes et les aqueducs antiques" , G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes...*, pp. 223-250, esp. 233-235; analizada la cuestión de una forma más general, teniendo en cuenta la documentación literaria y epigráfica J. L. Fiches, J. L. Paillet, "Du projet d'adduction au démantèlement: faits, questions et hypothèses" , G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes ...*, pp. 317-333, esp. 320-321, analizado el caso de Nîmes de una forma hipotética debido a la ausencia de testimonios directos.

111 G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet, "Interdisciplinary research on the aqueduct of Nîmes an the Pont du Gard" , *JRA* 4, 1991, pp. 63-88.

112 G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet, "Interdisciplinary research..." , pp. 63-88.

113 P. Leveau, "Mentalité économique et grands travaux: le drainage du lac Fucin aux origines d'un modèle" , *Anales ESC* 1, 1993, pp. 3-16.

114 Como director de las excavaciones arqueológicas de Barbegal renueva la cronología aportada por Benoit en su artículo F. Benoit, "L'usine de meunerie hydraulique de Barbegal, Arles" , *Rev. Arch.* 15-1, 1940, pp. 19-80; P. Leveau, "Les moulins romains de Barbegal, les ponts-aqueducs du vallon des Arcs et

La década de los noventa se caracteriza por la introducción de la Historia Social y Económica en la investigación referente a las conducciones de agua, provocando la apertura de nuevas líneas de investigación y el incremento de los trabajos. El objeto de estudio se amplía, no solo se atiende al acueducto propiamente dicho, sino a todo el sistema de infraestructuras relacionado con el abastecimiento de aguas de la ciudad antigua, lo que se ha denominado "ciclo de distribución del agua en la ciudad" .

El magistral estudio de A. T. Hodges sobre el funcionamiento de la red de abastecimiento de aguas de un acueducto romano como un sistema complejo, ejemplifica esta nueva corriente¹¹⁵. Retoma la idea, ya lanzada por Leveau, de la no utilidad real de los acueductos urbanos¹¹⁶. Las conducciones son consideradas construcciones suntuosas que simbolizan el poder y el modo de vida urbano¹¹⁷. Las ciudades romanas se abastecen de agua utilitaria a través de cisternas y pozos, siendo el acueducto el resultado de alguna munificencia imperial, ciudadana o de un esfuerzo municipal en el momento en el que la ciudad cuenta con un *status*. En palabras de Hodge: "They were (the aqueducts) in fact a luxury. The normal reason an aqueduct was built was to supply the baths" . Este autor pone en relación el prestigio y la categoría de la ciudad con el hecho de la construcción de un acueducto monumental: "But there was also a second reason for building an aqueduct, at least as viewed through Roman eyes. This was civic pride. It manifested itself in various ways" ¹¹⁸.

Esta nueva concepción contradice la opinión de la historiografía tradicional iniciada en el siglo XIX, generada a partir de la observación en el aparente contraste entre el bienestar de las ciudades del continente africano y asiático de época romana y las actuales. La prosperidad del Imperio es consecuente al florecimiento de sus ciudades y éste a su vez es consecuencia del carácter práctico y emprendedor del *genius* Romano en la manipulación técnica de la naturaleza. Los acueductos representan esta cualidad, el crecimiento y el desarrollo de las ciudades depende de la provisión de agua¹¹⁹. A partir del cuestionamiento del rol que juega el control del agua en el desarrollo del organismo social complejo que representa el Imperio romano, Leveau y Paillet primero, y Shaw

la histoire naturelle de la vallée des Baux (bilan de six ans de fouilles programées)" , *CRAI*, 1995, pp. 115-144; P. Leveau, "The Barbegal water mill in its environment: archaeology and the economic and social history of Antiquity" , *JRA* 9, 1996, pp. 137-153; a los acueductos de Arles dedica numerosas publicaciones: P. Leveau, "Arles et les plaines du Bas-Rhône dans l'Antiquité: colonisation militaire romaine et milieu naturel (à propos des moulins de Barbegal et du canal de Marius)" , *Geographia antiqua* 2, 1995, pp. 51-62; P. Leveau, R. Thernot, "Le pont de Barbegal au Vallon des Arcs à Fontvieille (Bouches-du-Rhône): étude archéologique de la dérivation de l'aqueduc d'Arles" , *Gallia* 62, 2005, pp. 97-105.

115 A. T. Hodge, *Roman Aqueducts and Water Supply*, Londres, 3º ed. 2005, (1992).

116 P. Leveau, J. L. Paillet, *L'alimentation en eau...*, pp. 419-422.

117 A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, p. 5.

118 *Ibidem*, p. 6.

119 Opinión ya lanzada por: E. Gibbon, *The Decline and Fall...*

después, observan que esta concepción no encaja con la realidad en África, lugar en el que conviven una gran variedad de sistemas de aprovisionamiento de aguas¹²⁰.

El acueducto no es un elemento arquitectónico de la ciudad planificado *ex novo*, es el resultado del desarrollo de una vida urbana plena, el producto final, la consecuencia del alcance del nivel económico necesario para contar con una clase social próspera, una élite ciudadana que promueve y financia su ejecución. La estimación de los costes y de los conocimientos técnicos necesarios para su ejecución hace que sea considerado un lujo innecesario¹²¹. Las últimas opiniones se orientan hacia la idea de que la construcción de acueductos o redes de captación y distribución de aguas, es una condición más en una cadena de necesidades que se van supliendo en la evolución de la vida urbana. Esta hipótesis se vincula con el proceso de urbanización y el desarrollo del fenómeno urbano en Italia y en provincias. El momento en el que se percibe un interés generalizado por parte de las comunidades cívicas itálicas por dotarse de sistemas de traídas de aguas se sitúa en el siglo I a.C., momento en el que aún no constituyen una prioridad¹²².

Este cambio de intereses es analizado mediante la comparación de dos leyes municipales. Un testimonio bético de inicios de la segunda mitad del siglo I a.C. (44 a.C.), la *lex Genitiva colonia Urso*, en el que quedan manifestadas las exigencias hidráulicas de una ciudad provincial, y la *lex municipii Tarentini* (90 a.C.), emanada en el contexto de una comunidad cívica tras la Guerra Social, que cuenta con el estatuto de *municipium*, y en la que no se menciona este interés¹²³. Los acueductos son percibidos como uno de los símbolos que contribuyen a la *dignitas* ciudadana, en contraposición al mundo rural, demostrándose que no abastecen de agua equitativamente el núcleo urbano y que son construidos principalmente para suministrar a complejos termales y consumos de lujo¹²⁴.

Por otro lado, la línea basada en la aplicación de métodos analíticos continúa avanzando, siendo una de las metodologías principales el uso de la información contenida en las concreciones calcáreas y depósitos carbonatados, en relación con los procesos de

120 "[...]la construction d'un aqueduc nous a semblé indispensable au gaspillage en eau par les fontaines permanentes et les thermes qui est une des caractéristiques du luxe publique et urbain de Rome. Cet aqueduc entrainé dans le chapitre des dépenses somptuaires. Dès lors il est intéressant de la mettre en rapport avec les phases du développement et de l'enrichissement urbains", P. Leveau, J. L. Paillet, *L'alimentation en eau...*, p. 166; B. D. Shaw, "The Noblest Monuments...", p. 68.

121 P. Leveau, "A quoi servaient les aqueducs romains", *L'Histoire* 105, 1987, pp. 96-104.

122 S. Agusta-Boularot, "Dare Aquas. Les enjeux politiques du don de l'eau dans les villes d'Italie Républicaine", *Histoire Urbaine* 2- 22, 2008, pp. 11-26, esp. 17.

123 S. Agusta-Boularot, "Dare Aquas...", p. 17.

124 A. D. Bianco, "Polisemia e polimorfismo della cura aquarum tra repubblica e impero", L. G. Lagóstena Barrios, J. L. Cañizar Palacios, L. Pons Pujol (eds.), *Aquam Perducendam Curavit. Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el occidente romano*, Cádiz, 2010, pp. 67-82, esp. 77.

antropización del medio, como en los casos de Colonia, Nimes o Fréjus. La aplicación de este método a una construcción que ha funcionado durante un periodo más reducido que la escala cronológica de formación geológica permite realizar observaciones más precisas. El límite está en su aplicabilidad, restringiéndose a zonas donde la proveniencia del agua sea cárstica. El principal representante de la renovación de esta línea para la Galia es Guendon, quien revisa la atribución cronológica del acueducto de Nimes y estudia los de Arles y Fréjus¹²⁵. Asimismo, en esta década se avanza en el cálculo de pendientes mediante la premisa de que el flujo de un acueducto no es constante, sino que depende del lugar y el tiempo, produciéndose novedades metodológicas mediante la aplicación de fórmulas de base hidráulica¹²⁶. Estos avances en el conocimiento técnico de las conducciones romanas son relevantes a la hora de aportar datos analíticos que permitan inferir conocimientos en torno a la vida del acueducto y la cantidad de aguas aportadas, necesarios para plantear cuestiones históricas de funcionalidad, relacionadas con el núcleo al que suministra.

Los trabajos a destacar en este contexto son por una parte, como muestra del interés suscitado en la Arqueología, la publicación de una guía sobre los acueductos de la Roma antigua, o la indagación espeleológica de los tramos de los acueductos italianos, poniéndolos en relación con la adaptación de las técnicas constructivas al medio físico¹²⁷. En otras provincias continúan las investigaciones ya iniciadas en la década anterior, dedicadas a los principales acueductos en la Galia Narbonense: Nimes, Arles, Vienne, Fréjus o Aix-en-Provence, al igual que en las Tres Galias o Germania: Autun, Metz o Béziers. Como resultados de estos avances, en 1996 se celebra el coloquio *Les aqueducs de la Gaule romaine et des régions voisines* en Limoges, donde se exponen las novedades de las investigaciones sobre los acueductos del Occidente romano y al equipamiento hidráulico de ciudades¹²⁸.

1.2.3.1. LA INCIDENCIA DE LA RENOVACIÓN METODOLÓGICA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA.

Las nuevas tendencias europeas influyen en el panorama investigador de la Península Ibérica en lo que respecta al incremento de estudios, no tanto en la renovación

125 J. L. Guendon, J. Vaudour, "Concrétions et fonctionnement..." , pp. 175-190; J. L. Guendon, P. Villemillot, "L'apport des concrétions calcaires à la connaissance des aqueducs antiques: exemple du bassin de convergence des aqueducs romains d'Arles (site du vallon des Arcs, Fontvieille, B.-du-R.)" , *Études de géographie physique* 21, 1992, pp. 97-105, estudios actualizados en la primera década del presente siglo.

126 Para los acueductos de Roma véase: A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 215-245; A. Lencastre, *Manuel d'hydraulique générale*, París, 1984; H. Graf, M. S. Altinakar, *Traité de génie civil, Hydraulique fluviale -1- Écoulement permanent uniforme et non uniforme*, Lausanne, 1993; H. Graf, M. S. Altinakar, *Traité de génie civil, Hydraulique fluviale -2- Écoulement non permanent et phénomènes de transport*, Lausanne, 1996.

127 G. Bodon, I. Riera, P. Zanovello, *Utilitas necessaria: sistemi idraulici nell'Italia romana*, Milán, 1994.

128 R. Bedon, *Les aqueducs de la Gaule romaine et des régions voisines*, Limoges, 1997.

de las líneas y la aplicación de las nuevas perspectivas. Desde el ámbito constructivo se continúan analizando las grandes estructuras hidráulicas monumentales, como las de Mérida, Tarragona o Segovia, ampliándose a otras conducciones menores en apariencia pero de igual importancia histórica. Por una parte continúa la línea técnica que desarrolla el estudio de los embalses romanos de Mérida y sus conducciones ya desde los años setenta, desde una perspectiva constructiva y descriptiva, sin plantear cuestiones históricas. Del mismo carácter son los trabajos dedicados al acueducto de Segovia por Almagro y Caballero, como resultado de las excavaciones practicadas en el mismo, el de A. Jiménez Martín sobre las conducciones de *Belo*, o la tesina de A. Canto en la que presenta un análisis arqueológico de los restos visibles del acueducto italicense¹²⁹. La reactivación de la temática en el país por parte de C. Fernández Casado dedicada a los acueductos monumentales romanos influye en el panorama historiográfico nacional reactivando un interés de carácter estructural, constructivo y arqueológico por estas construcciones.

El capítulo dedicado al sistema de abastecimiento de aguas en el estudio de la *Bilbilis* romana por parte de Martín Bueno es una novedad en la investigación arqueológica de las ciudades hispanas¹³⁰. Hasta el momento, desde el ámbito histórico-arqueológico no se le había prestado demasiada atención a este importante aspecto de la vida de una ciudad, el método de abastecerse de agua. El yacimiento presenta una serie de construcciones interpretadas como cisternas que son estudiadas de manera estructural, estableciendo una tipología, y reconstruyendo el ciclo del agua urbano. El autor considera que forman parte de una red pública de suministro¹³¹.

Un referente fundamental en la investigación nacional es la celebración del *Symposium de Arqueología romana*, donde el tema central de discusión es el acueducto de la ciudad de Segovia y la hidráulica romana¹³². Relevante señalar la contribución de J. M^a Blázquez sobre la administración del agua en Hispania por ser la primera disertación histórica sobre el tema, además del estudio de la epigrafía relativa al acueducto de Segovia, o la primera investigación sobre los acueductos de Barcelona¹³³.

Uno de los temas de discusión, planteado ya por Fernández Casado como uno de los objetivos de su estudio, es la estimación cronológica del momento de construcción de

129 J. M. Álvarez Martínez, "En torno al acueducto de Los Milagros, de Mérida", *Segovia y la Arqueología...*, pp. 49-60; F. Sáenz Ridruejo, "Observaciones técnicas sobre el abastecimiento romano de aguas de Tarragona", *Segovia y la Arqueología...*, pp. 351-358; M. Almagro Basch, L. Caballero Zoreda, "Las excavaciones realizadas..."; A. Jiménez Martín, "Los acueductos de Baelo Claudia (Bolonía, Cádiz)", *Habis* 4, 1973, pp. 273-293; A. M. Canto, "Aquaes Italicenses. El acueducto romano de Itálica", *MDAI(M)* 20, 1979, pp. 282-337; M. Mayer, I. Rodá, "El abastecimiento de aguas...", pp. 265-277.

130 M. A. Martín Bueno, *Bilbilis: estudios histórico-arqueológico*, Zaragoza, 1975.

131 *Ibidem*, pp. 247-266.

132 VV.AA., *Segovia y la Arqueología...*

133 J. M. Blázquez, "La administración del agua en la Hispania romana", *Segovia y la Arqueología...*, pp. 147-161; A. Blanco, "Epigrafía en torno al acueducto de Segovia", *Segovia y la Arqueología...*, pp. 131-146.

los acueductos hispanos¹³⁴. Los nuevos hallazgos epigráficos van aportando información sobre las denominaciones de los acueductos, que a su vez se relacionan con su datación, como en el caso del epíteto Augusta, a raíz del cual se genera un debate sobre la vinculación cronológica de época augustea de los acueductos que lo portan. Stylow interpreta el epíteto augusteo como indicador del promotor de la obra, aunque no exclusivamente de Augusto, sino referido a cualquier emperador hasta e inclusive época flavia¹³⁵.

A partir de la segunda mitad de la década de los ochenta, como consecuencia del avance de la actividad constructora del país y la creación de las Administraciones Autonómicas y las Delegaciones Provinciales de Cultura, la Arqueología experimenta un gran empuje, siendo un importante medio de difusión de los resultados el *Anuario Arqueológico de Andalucía*. Gran cantidad de yacimientos son excavados en la mayoría de las ciudades españolas, aumentando consecuentemente la producción de revistas especializadas en el país.

En lo que respecta más concretamente al estudio de los acueductos romanos o de las formas de uso, control y administración del agua en las provincias hispanas, la década de los noventa es el momento en el que se produce el aumento de producciones dedicadas a esta temática, con algunas aportaciones claves que marcan un cambio en el tratamiento historiográfico y de la investigación.

Particularmente para la provincia *Baetica* son publicados trabajos dedicados exclusivamente a los acueductos romanos. Iniciada esta dinámica desde finales de los ochenta, por un lado aparecen pequeñas contribuciones en forma de artículos donde se describen arqueológicamente los vestigios del trazado de acueductos, como los estudios de P. Lacort para *Mellaria* y *Ucubi*, éste último revisado por L. Roldán, con un carácter puramente arqueológico, o recensiones más históricas relacionadas con la información aportada por las fuentes, como en el caso de *Gades* y los artículos de J. Fierro¹³⁶. En esta década también aparece el primer trabajo de síntesis dedicado al agua en las ciudades de la Bética, en el que se ordenan los testimonios y las fuentes existentes sobre las cuestiones

134 C. Fernández Casado, *Acueductos romanos...*, objetivo indicado en la introducción de la obra, editada como una recopilación de artículos y reeditada en 2008 por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

135 A. U. Stylow, "Acueductos romanos de Córdoba", *Corduba Arch.* 13, 1982, pp. 37-41; A. U. Stylow, "Apuntes sobre epigrafía de época Flavia en Hispania", *Gerión* 4, 1986, pp. 185-211, esp. 289-289, nota 8.

136 J. Fierro Cubiella, "El acueducto romano de Gades", *Revista de Arqueología* 95, 1989, pp. 19-24; P. J. Lacort Navarro, "Acueducto romano en el término de Fuente Obejuna (Córdoba). Abastecimiento de agua a Mellaria", *AAC* 2, 1991, pp. 363-369; L. Roldán Gómez, "El acueducto romano de Ucubi (Espejo, Córdoba)", *CUPAUAM* 19, 1992, pp. 245-264; J. Fierro Cubiella, "Esplendor y ocaso de la técnica hidráulica en Cádiz: entre la Antigüedad y el Medioevo", J. M. Barragán (ed.), *Agua, Ciudad y Territorio. Aproximación geohistórica al abastecimiento de agua a Cádiz*, Cádiz, 1993, pp. 85-135.

relacionadas con su gestión¹³⁷.

En 1993 es publicado el estudio del acueducto romano de Valdepuentes, Córdoba¹³⁸. Esta ciudad, rica en vestigios arqueológicos que rememoran su importancia como capital provincial, ha dado muestras de su sistema de abastecimiento de aguas romano desde muy antiguo, representado en numerosos hallazgos materiales y epigráficos¹³⁹. La problemática que conlleva las conducciones de esta ciudad está generada por la confusión existente sobre la adscripción cultural de los restos hallados, atribuidos a época califal. A. Ventura establece la datación romana del acueducto de Valdepuentes o *Aqua Vetus Augusta* a través del estudio estructural, constructivo y técnico. Esta conducción había sido considerada tradicionalmente califal, siendo empleada para el suministro de la ciudad de *Madinat al-Zahra*. Ventura documenta la aplicación de la técnica constructiva de pozos de resalto en Hispania para salvar desniveles del terreno. Posteriormente, como continuación de su primer estudio emprende de manera general el análisis del abastecimiento de agua de la *Colonia Patricia*, a partir del registro de los vestigios romanos del ciclo de distribución del agua y su relación con el urbanismo¹⁴⁰. Plantea la aplicación del concepto "ciclo urbano del agua" forjado desde las Ciencias Naturales a partir de nociones como "ciclo del agua" o "ciclo integral del agua", al proceso de captación, distribución y evacuación en una ciudad romana¹⁴¹. Para el ámbito hispano consideramos este estudio muy relevante, ya que es el primero dedicado en profundidad al abastecimiento de aguas de una ciudad romana hispana y bética, e impulsor de esta línea a nivel nacional.

44

Otros sistemas son descritos arqueológicamente, como el caso de ciudades que no emplean acueducto sino una red de cisternas, siendo una de las representantes de este modelo *Carmo*, aunque falta el empeño de un análisis sistemático relacionándolo con la hidrología del lugar¹⁴².

A finales de la década, como consecuencia del avance de las Tecnologías de la

137 J. M. Ruiz Acevedo, F. Delgado Béjar, *El agua en las ciudades de la Bética*, Écija, 1991.

138 A. Ventura Villanueva, *El abastecimiento de agua a la Córdoba romana. I, El Acueducto de Valdepuentes*, Córdoba, 1993.

139 S. D. L. Santos Gener, *Memoria de las excavaciones del Plan Nacional realizadas en Córdoba (1948-1950)*, Madrid, 1955; A. U. Stylow, "Acueductos romanos de Córdoba..." ; A. U. Stylow, "Apuntes sobre epigrafía..." ; J. M. Bermúdez, R. Hidalgo, A. Ventura, "Nuevos testimonios epigráficos referentes al abastecimiento de agua pública a la Colonia Patricia" , *AAC* 2, 1991, pp. 291-308.

140 A. Ventura Villanueva, *El abastecimiento de agua a la Córdoba romana II: acueductos, ciclo de distribución y urbanismo*, Córdoba, 1996.

141 A. Ventura define este concepto como "(...) el recorrido que el hombre obliga a ésta a realizar para su servicio a una comunidad ciudadana. En el caso de una ciudad romana, el ciclo abarca las etapas de captación, conducción a través de los acueductos, distribución, almacenamiento, consumo y evacuación o drenaje, proceso éste por el que se devuelven las aguas al medio natural." , A. Ventura Villanueva, *El abastecimiento de agua II...*, p. 67. Utilizado por la historiografía posterior.

142 R. Anglada, A. Jimenez, M. Belén, E. Conlin, "El uso de agua en Carmona: las termas de la calle Pozonuevo" , *Carmona Romana. Actas del II Congreso de Historia de Carmona. (Carmona, 29 septiembre -2 octubre 1998)*, Carmona, 2001, pp. 219-232.

Información Geográfica y su aplicación en softwares informáticos, se desarrolla una interesante propuesta metodológica de aplicación a los acueductos romanos mediante el uso de SIG's para la restitución del trazado, tomando como caso de estudio el de *Gades*. Ulteriormente es desarrollada en profundidad por parte del grupo de la Universidad de Cádiz, liderado por L. G. Lagóstena, generando un modelo de aplicación, proponiendo su empleo como método de prospección remota, de detección, y protección del patrimonio histórico-arqueológico¹⁴³. Este modelo ha sido aplicado a otros acueductos como el de *Barcino*¹⁴⁴.

Iniciando el nuevo milenio, un estudio de síntesis y ordenación sobre la información histórico-arqueológica de la ciudad de Almuñécar, antigua *Sexi*, es publicado, incluyendo un capítulo exclusivamente a la descripción y análisis de la conducción romana¹⁴⁵.

En el marco de la *Tarraconensis* también se experimenta un aumento del interés historiográfico en estas temáticas. Desde finales de los ochenta y durante la década de los noventa se avanza en el estudio de las infraestructuras hidráulicas y del abastecimiento de las ciudades romanas de la provincia, como el caso de *Andelos* o *Caesaraugusta*, desde una perspectiva técnica y no tanto histórica¹⁴⁶. En torno a la colonia de *Tarraco* se constituye un grupo dedicado al estudio histórico-arqueológico de la ciudad, instituyéndose el abastecimiento y la administración urbana del agua en una de las líneas de investigación desarrolladas¹⁴⁷.

Retomando el concepto de ciclo de distribución urbana del agua y enmarcado en esta

143 M. C. Blasco Bosqued, L. Roldán, J. Baena, J. Bermúdez, E. García Ortiz, "SIG y arqueología romana. Restitución del trazado del acueducto de Cádiz", M. C. Blasco, J. Baena Preysler, F. Quesada Sanz (eds.), *Los S.I.G. y el análisis espacial en Arqueología*, Madrid, 1999, pp. 255-272; L. G. Lagóstena Barrios, F. B. Zuleta, M.M. Castro, A. Bastos, J. Talavera, "Infraestructuras hidráulicas en Baetica: propuesta para el estudio del trazado de sus acueductos", V. Mayoral, S. Celestino (eds.), *Tecnologías de información geográfica y análisis arqueológico del territorio: Actas del V Simposio Internacional de Arqueología de Mérida 2007*, Mérida, 2011, pp. 671-680; M. M. Castro, A. D. Bastos, "Problemática en la protección y conservación de los acueductos como patrimonio histórico hidráulico: propuesta metodológica", *VII Congreso Ibérico sobre gestión y planificación del agua*, Talavera de la Reina, 2011, pp. 1-6.

144 H. A. Orengo, C. Miró i Alaix, "Following Roman Waterways from a Computer Screen. Gis-based Approach to the Analysis of Barcino's Aqueducts", D. Verhagen, A. G. Posluschny, A. Danielisovo (eds.), *Proceedings EAA 2009: Go Your Own Least Cost Path*, Riva del Garda, BAR S2284, Oxford, 2011, pp. 47-53.

145 F. Molina Fajardo, *Almuñécar romana*, Granada, 2000.

146 F. Sáenz Ridruejo, "La presa romana de Iturranduz", *ROP* 3098, 1973, pp. 33-40; M. A. Mezquiriz, "De hidráulica romana: El abastecimiento de la ciudad romana de Andelos", *Trabajos de Arqueología Navarra* 7, 1988, pp. 237-266; A. Vázquez de La Cueva, J. I. González Tascón, "El abastecimiento de aguas romano a Caesaraugusta", *Anas* 1, 1988, pp. 35-65; C. Aguilera (ed.), *El acueducto romano de Caesaraugusta, según el manuscrito de Juan Antonio Fernández (1752-1814)*, Madrid, 1994.

147 R. Mar, J. Lopez, L. Piñol (eds.), *Utilització de l'aigua a les ciutats romanes*, Tarragona, 1993.

nueva tendencia, se publica un trabajo sobre el sistema de abastecimiento de aguas de la ciudad de Ampurias¹⁴⁸. Abastecida mediante pozos y un conjunto de cisternas de tradición helena, éstas son caracterizadas y ordenadas. Este estudio renueva la investigación relativa a las cisternas romanas en Hispania. Fernández Casado es el primero en establecer una tipología constructiva de cisternas romanas, mientras que Martín Bueno aporta la primera seriación arqueológica¹⁴⁹. En este mismo ámbito provincial las investigaciones pluridisciplinares e integrales a la manera de las tendencias europeas centradas en el complejo sistema de abastecimiento de *Toletum* continúan actualizándose¹⁵⁰.

Las contribuciones para la provincia *Lusitania* son algo menores. Prosiguen los estudios dedicados a las infraestructuras hidráulicas romanas de *Emerita*, principalmente a las grandes conducciones y a las presas, pero siempre en forma de artículos o comunicaciones a congresos y con un carácter técnico y constructivo, o a lo sumo arqueológico, con una importante falta de estudios históricos sobre las traídas de aguas a la capital provincial lusitana¹⁵¹.

En Portugal estas tendencias continúan la misma dinámica que en el resto de la Península. Sin contar las primeras descripciones de eruditos y los primigenios estudios del XVIII y XIX, en la segunda mitad del siglo pasado aparecen algunos trabajos dedicados exclusivamente a los acueductos romanos, concretamente a los más monumentales y relevantes, sobre todo desde los años sesenta, con un importante impulso a partir de los ochenta dinamizado por la Arqueología. En general su desarrollo es más escaso que en el resto de la Península, ya que no constituye una línea preferente, ni ningún grupo o investigador se instituye como referente internacional de los estudios del agua en el mundo romano. Las conducciones que cuentan con una relación detallada son *Conimbriga*, importante yacimiento excavado por una expedición luso-francesa liderada por J. de Alarçao y R. Etienne, orientada a recuperar los restos monumentales de la arquitectura urbana y que dedican un artículo a su conducción¹⁵². Otras traídas de agua de ciudades que han sido tratadas son Evora, Lisboa o Alcacer do Sal¹⁵³. Más recientemente se presentó

148 L. Burés Vilaseca, *Les estructures hidràuliques a la ciutat antiga: l'exemple d'Empúries*, Barcelona, 1998.

149 C. Fernández Casado, "Los depósitos de agua...", pp. 379-398; M. A. Martín Bueno, *Bilbilis: estudios...*, pp. 247-266.

150 L. Arenillas, M. Arenillas, C. Díaz-Guerra, J. M. Macías, *El abastecimiento de agua a Toledo en época romana. Historia del abastecimiento y usos del agua en la ciudad de Toledo*, Madrid, 1999.

151 A. Hernández Carretero, "El conducto de Rabo de Buey-San Lázaro (Mérida)", *Mérida, Ciudad y Patrimonio* 2, 1998 pp. 39-65; L. Arias Pastor, "Acerca del trazado del acueducto romano de Rabo de Buey-San Lázaro (Mérida)", *Mérida, Ciudad y Patrimonio* 5, 2001 pp. 45-58.

152 R. Etienne, J. De Alarçao, "O aqueduto romano de Conimbriga, relatório preliminar", *Actas do III Congresso Nacional de Arqueologia Porto*, Oporto, 1974, pp. 283-291.

153 D. F. de Almeida, "Sobre a Barragem Romana de Olisipo e seu Aqueduto", *O Arquelógo Português Serie 3*, 3, 1969, pp. 179-190, esp. 179; J. C. Faria, M. A. Ferreira, "Aqueduto e barragem romanos do

al congreso *Aquam perducendam curavit* una síntesis de los elementos relacionados con el agua y su gestión en la importante ciudad de *Bracara Augusta*, aunque aún es una cuestión escasamente tratada¹⁵⁴.

2.4. LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL SIGLO XXI.

Durante este nuevo milenio la investigación dedicada al estudio de los acueductos romanos continua adquiriendo fuerza dentro de la Historia Antigua y la Arqueología. Recordemos la actualización y reedición del monográfico dedicado al acueducto de Nîmes en el año 2000¹⁵⁵.

Las perspectivas se abren e intervienen con más fuerza otras disciplinas relacionadas con las Ciencias Naturales. Con motivo de la celebración de un coloquio dedicado a los acueductos de la Galia mediterránea, Leveau identifica dos nuevas líneas de desarrollo: el análisis diacrónico de paisajes y los usos del agua. Señala la potencialidad de un acueducto para analizar diacrónicamente un paisaje, caracterizándolo como un monumento lineal que recorre espacios variados para los que constituye un elemento cronológico¹⁵⁶. Este enfoque fue ya aplicado en la década anterior al acueducto de Nicópolis¹⁵⁷. A partir de este momento se tienen en cuenta nuevos aspectos cómo en qué forma afectan los fenómenos naturales a las conducciones, se busca inferir conocimientos sobre su periodo de utilización, el análisis de la erosión y su incidencia, el empleo de estas construcciones como registro tectónico o la evaluación de los efectos de la sismicidad en la estructura¹⁵⁸. Se renueva la idea de que los ingenieros romanos conocían las técnicas de conservación de masa y cantidad de movimiento¹⁵⁹.

La revista *Journal of Roman Archeology* dedica una serie de suplementos a temas relacionados con los usos y control del agua en general y a los acueductos romanos en

Bairro Rio de Clérigos (Alcácer do Sal)" , *Conimbriga* 29, 1990, pp. 103-106; J. C. Viegas, A. G. Gonzalez, *Aqueduto Romano da Amadora*, Amadora, 1996.

154 R. Morais,"A captação e o uso da água em Bracara Augusta" , L. G. Lagóstena Barrios, J. L. Cañizar Palacios, L. Pons (ed.), *Aquam Perducendam...*, pp. 225-244.

155 G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes...*

156 G. Fabre, J. L. Fiches, P. Leveau,"Recherches récentes sur les aqueducs romains de Gaule méditerranéenne" , *Gallia* 62, 2005, pp. 5-12, esp. 11.

157 P. N. Doukellis, J. J. Dufaure, É. Fouache,"Le contexte géomorphologique et historique de l'aqueduc de Nicopolis" , *BCH* 119-1, 1995, pp. 209-233.

158 J. L. Fiches, B. Helly, A. Levret, *Archéologie et sismicité. Autour d'un grand monument, le Pont du Gard. Actes des journées d'étude Pont du Gard, Nîmes 9 y 10 febrero 1995*, Sophia Antipolis, 1997.

159 G. Garbrecht,"Die Wasserleitungen..." , pp. 11-47; H. Chanson,"Some Aspects of the Hydraulics Design of Roman Aqueducts" , *La Houille Blanche* 6/7, 2002, pp. 43-57, donde se demuestra el nivel de sofisticación técnica e innovación en la concepción hidráulica de los acueductos mediante el empleo de sistemas complejos como estanques de regulación o cascadas de pozos de ruptura.

particular, como muestra del interés historiográfico internacional ampliado en esta nueva etapa, y como elemento difusor y potenciador de estas corrientes¹⁶⁰.

Los trabajos dedicados a las conducciones de la antigua Roma disminuyen en número, centrando la atención en otros aspectos menos materiales y más relacionados con la administración de las aguas. Los dedicados a los acueductos de la *Urbs* se relacionan estrechamente con el urbanismo y con el crecimiento de la metrópolis¹⁶¹. Muy interesante es el estudio de G. D. Kleijn sobre la relación existente entre los acueductos, el agua suministrada, la población y su evolución. La estimación de los datos aportados por Frontino le permite distinguir la cantidad de agua destinada al sector público y privado, concluyendo con la idea de que el incremento del suministro de aguas no está relacionado con el crecimiento de la población¹⁶². Igualmente debemos señalar para ámbito itálico el estudio renovado del acueducto augusteo de Campania, singular, ya que abastecía a varias comunidades cívicas. La autora analiza el hecho de la multiplicidad de centros servidos con los problemas legislativos y administrativos que conllevaría¹⁶³.

En el ámbito provincial donde se produce el mayor avance, en consonancia con la trayectoria iniciada en el siglo anterior, es en las provincias galas. Como trabajos a destacar el de J. Burdy sobre los acueductos de Lyon, los cuales constituyen la segunda red de conducciones más grande y extensa después de Roma. Desde los años setenta este investigador reunió un grupo dedicado al estudio concreto de cada conducción que compone el sistema de traídas de Lyon desde el punto de vista topográfico, arquitectónico, técnico e hidráulico¹⁶⁴. Por otro lado contamos con un monográfico de la revista *Gallia* dedicado a los acueductos de esta región, o el consagrado al acueducto de Fréjus¹⁶⁵. En este marco espacial se avanza en la investigación relativa a la vinculación entre hábitat y fuente o punto de agua, observando que no es un factor determinante para el establecimiento de una ciudad¹⁶⁶.

160 El número dedicado a *Carthago*: J. T. Peña, J. J. Rossiter, A. I. Wilson, C. Wells, M. Carroll, J. Freed, D. Godden, *Carthage Papers: The Early Colony's Economy, Water Supply, a Public Bath, and the Mobilization of State Olive Oil*, *JRA Supplementary Series* 28, 1998; y a los acueductos de Israel: D. Amit, J. Patrich, Y. Hirschfeld, *The Aqueducts of Israel*, *JRA Supplementary Series* 46, 2002.

161 R. Taylor, *Public Needs and Private Pleasures. Water distribution, the Tiber River and the Urban Development of ancient Rome*, Roma, 2000.

162 G. D. Kleijn, *The water supply of ancient Rome: city area, water, and population*, Amsterdam, 2001, p. 74.

163 R. Catalano, *Acqua e Acquedotti romani. Fontis Avgvstei aquaeductvs*, Nápoles, 2003, p. 83.

164 J. Burdy, *Les aqueducs romains de Lyon*, París, 2002; serie de trabajos publicados con anterioridad dedicados a cada uno de los acueductos de la antigua ciudad por parte del mismo autor, *Lyon, l'aqueduc romain de l'Yzeron*, Lyon, 1991; *Lyon, l'aqueduc romain du Gier*, Lyon, 1996; *L'aqueduc romain du Mont d'Or*, Lyon, 1987.

165 C. Gébara, J. M. Michel, J. L. Guendon, *L'aqueduc romain de Fréjus, sa description, son histoire et son environnement*, Montpellier, 2002.

166 Tema ya tratado en la década de los ochenta para la ciudad de Nîmes en una tesis doctoral no publicada: S. Blétry-Sébé, *La maîtrise de l'eau dans l'habitat Antique des cités de Nîmes et de Béziers*, Tesis doctoral,

Debemos señalar, por su importancia como espacios de puesta en común y actualización de las investigaciones, la serie de congresos denominados *Cura Aquarum* organizados por la escuela técnica alemana¹⁶⁷.

Para Hispania y sus provincias el siglo XXI constituye el momento de desarrollo generalizado de estas líneas de estudio. La celebración de exposiciones, jornadas, reuniones científicas y congresos especializados que tienen como objeto diferentes aspectos relativos a los usos y al control del agua en general y a los acueductos en particular, se hacen cada vez más frecuentes. Monografías o estudios dedicados exclusivamente a las grandes traídas de agua no ven la luz hasta finales de la primera década. Por ejemplo, en 2002 la revista *Empúries* dedica un monográfico al agua en las ciudades romanas de Hispania, con contribuciones dedicadas a los grandes acueductos hispanos y a la gestión del agua en las capitales.

En la *Tarraconensis* se continúa trabajando en torno al suministro hídrico de la capital, como indica la celebración de la exposición *Tarraco i l'aigua*¹⁶⁸. El sistema de abastecimiento de aguas de la ciudad de *Carthago Nova* y su territorio también es estudiado en profundidad¹⁶⁹. Otras iniciativas son la exposición *Aqua Romana. Técnica Humana* y

Université Montpellier III, 1985 inédita, pp. 36-49, visto en S. Agusta-Boularot, "Maîtrise de l'eau et installations hydrauliques en Gaule du Sud IVe-IIe s. av.", S. Agusta-Boularot, X. Lafon (ed.), *Des ibères aux Vénètes*, Roma, 2004, pp. 177-225, esp. 178, trabajo en el que son retomadas las conclusiones de la tesis anterior y actualizada la temática.

167 G. C. M. Jansen (ed.), *Cura aquarum in Sicilia: proceedings of the Tenth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region*, Syracuse, May 16-22, 1998, Leiden, 2000; C. P. J. Ohlig, Y. Peleg, T. A. Tsuk, Y. A. Eren (eds.), *Cura aquarum in Israel: in memoriam Dr. Ya'akov Eren: proceedings of the 11th International Conference on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region*, Israel 7-12 May, 2001, Siegburg, 2002; G. Wiplinger (ed.), *Cura aquarum in Ephesus: proceedings of the twelfth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region*, Ephesus/Selçuk, Turkey, October 2-10, 2004, Dudley, Mass., 2006; C. P. J. Ohlig, T. Tsuk (eds.), *Water in Antiquity: Cura Aquarum in Israel II, Proceeding of the 15th International Conference of the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region. Israel 14-20 October 2012*, en línea: <http://www.parks.org.il/parks/Pages/conferences.aspx> [consultado 10/10/15]; última edición *16th Cura Aquarum in Greece. Cultes et cultures de l'eau en Méditerranée au 1er millénaire avant notre ère Water Cult & Culture in the Mediterranean World of the 1st Millennium BCE, HYDRQMED Symposium I*, Atenas 28 marzo-6 abril, 2015.

168 VV. AA., *Tàrraco i l'aigua*, Tarragona, 2004.

169 A. Egea Vivancos, "Características principales del sistema de captación, abastecimiento, distribución y evacuación de agua de Carthago Nova", *Empúries* 53, 2002, pp. 13-28; "El control y uso del agua en época romana en el ager carthaginensis (región de Murcia)", *Revista Arqueomurcia* 1, 2003, pp. 1-66; "La ingeniería hidráulica romana del cerro del Molinete", J. M. Noguera (ed.), *Arx Asdrubalis. Arqueología e Historia del cerro del Molinete de Cartagena*, Murcia, 2003, pp. 203-230; "Ingeniería hidráulica en Carthago Nova: las cloacas y la red de saneamiento", *Mastia* 3, 2004, pp. 71-94; "Ingeniería hidráulica en el Ager de Carthagonova: el control y el uso en las minas, la salazón y la agricultura", *Anales de Prehistoria*

Fuerza Divina, organizada por el Museo AGBAR (Cornellà de Llobregat), dentro de un programa más amplio que tiene por objeto la difusión de la Cultura del Agua. También contamos con la exposición *Artifex*, con un enfoque más técnico, dedicada a la Ingeniería romana en España, inaugurada en 2002 en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid¹⁷⁰. A reseñar por su importancia desde el ámbito de la Historia Antigua es la celebración de unas jornadas en *Termes* (Tiermes, Soria), denominadas *El agua y las ciudades romanas*, en las que se abordan cuestiones históricas como las reglamentaciones y la administración del agua en Vitruvio y Frontino, o las formas de captación y distribución en diversas entidades cívicas como *Munigua* o *Italica*, con especial atención al presente en la propia ciudad sede del encuentro y a la puesta en común del estado de las investigaciones de las grandes conducciones de Segovia o Mérida¹⁷¹.

Todas estas iniciativas son muestras del acuciente interés por los estudios del agua en general y por la creación de una Cultura del Agua que desde el ámbito científico, y desde la Historia Antigua en particular, se promueve desde el inicio del nuevo milenio. Interesante en relación al ámbito noroccidental peninsular, más abandonado hasta el momento, es el estudio de S. González Soutelo sobre los sistemas hidráulicos y las aguas mineromedicinales en la Galicia romana. Cataloga las evidencias arqueológicas relacionadas con el control del agua y de lo que denomina "ciclo humano del agua" en los diferentes asentamientos, y aporta una síntesis general de la temática¹⁷². En el ámbito de la *Lusitania*, más desatendido hasta el momento, se están renovando líneas de investigación dedicadas a distintos aspectos del agua en sus ciudades¹⁷³.

En *Baetica* se abre una interesante línea de investigación relativa al estudio de las infraestructuras hidráulicas romanas y de los usos, el control y la administración del agua en sus comunidades cívicas, desde un sentido extenso e histórico. En 2007 comienzan a trabajar, en el marco del proyecto denominado "Captación, usos y administración del agua en la Bética", dirigido por L. Lagóstena, donde se revisan y georreferencian las

y *Arqueología* 21, 2005, pp. 147-164.

170 Exposición que tuvo como sedes Madrid, Lisboa, Mérida y el propio AGBAR, celebrada en el año 2005.

171 J. Mangas Manjarrés, S. Martínez Caballero (eds.), *El agua y las ciudades romanas*, Móstoles, 2007.

172 S. González Soutelo, *El valor del agua en el mundo antiguo. Sistemas hidráulicos y aguas mineromedicinales en el contexto de la Galicia romana*, La Coruña, 2011.

173 M. P. Reis, C. Oliveira, "A água como elemento decorativo e a simbologia. Dos edifícios hidráulicos na Lusitania romana. Alguns exemplos", M. L. Cusati (ed.), *Portogallo e Mediterraneo. Atti del Congresso Internazionale, Napoli, 4-6 ottobre 2007*, Nápoles, 2009, pp. 23-49; M. P. Reis, A. de Man, V. H. Correia, "Conimbriga", J.A. Remolà Vallverdú, J. Acero Pérez (eds.), *La gestión de los residuos urbanos en Hispania. Xavier Dupré Raventós (1956-2006). In memoriam*, Mérida, 2011, pp. 181-201; M. P. Reis, "Gestão e rede hidráulica de Conimbriga. A domus de Tancinus e construções anexas", J. López Quiroga (ed.), *Conimbriga tardo-antigua y medieval. Excavaciones arqueológicas en la domus tancinus (2004-2008)*, (Condeixa-Velha, Portugal), Oxford, 2013, pp. 25-36.

estructuras hidráulicas romanas de la provincia¹⁷⁴. Se organiza un congreso internacional, *Aquam perducendam curavit. Captación, usos y administración del agua en las ciudades de la Bética y el Occidente romano*, celebrado en Cádiz a finales de 2009. Las aportaciones muestran las direcciones tomadas por la investigación del Occidente romano en relación a la gestión del agua en general. La ponencia de Leveau sobre la relación del acueducto y el control político del territorio de las ciudades, la de F. Beltrán sobre las relaciones comunitarias rurales en la *Tarraconensis*, o la de A. Domizia acerca de la *cura aquarum* son muestras de las nuevas líneas desarrolladas, ya sea la relación entre la captación de aguas y el control político del territorio y las relaciones entre comunidades, la renovación de los preceptos sobre la irrigación en época romana en Hispania, o el carácter de la curatela del agua. La reactivación de la línea de estudio centrada en los acueductos béticos como el gaditano, provoca que en los últimos años se hayan presentado trabajos de investigación doctoral centrados en algunas de estas grandes conducciones, como el de la propia *Gades*, *Sexi* y *Corduba*. Estos trabajos se inscriben en el ámbito arqueológico y local, concretamente los de *Sexi* y *Corduba*, siendo el de *Gades* estudiado desde el ámbito de la Ingeniería¹⁷⁵. Más recientemente y fruto de este proyecto se realiza una tesis doctoral sobre los sistemas de gestión del agua en la provincia *Hispania Ulterior-Baetica* a través de una serie de ciudades que representan diversas realidades históricas en la aplicación de estos en ámbito provincial¹⁷⁶.

El número 21 de la revista *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* (2011) dedica un monográfico a *la conducción del agua en el mundo romano*, con interesantes contribuciones como la de F. Beltrán sobre los regadíos en Hispania, o la perspectiva de L. Lagóstena sobre las implicaciones históricas de los *caput aquae* de los acueductos béticos en relación a los *territoria* de las comunidades cívicas¹⁷⁷. Recientemente editado y celebrado en 2013 en Toulouse, un coloquio estuvo dedicado a la puesta en común de la actualidad de la investigación en materia de acueductos romanos en España y Francia. En él se presentaron propuestas de una parte arqueológicas, constructivas y técnicas sobre los acueductos ubicados en estos ámbitos, junto con trabajos relativos a la gestión del agua en general, o a algún aspecto en particular, muestra del interés que sigue suscitando estas temáticas. Destacamos para ámbito hispano la contribución de A. Pizzo sobre los acueductos emeritenses, o la contribución de dedicada a la gestión del agua en

174 Proyecto de Excelencia de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, 2007-2010.

175 E. Sánchez López, *AQVA SEXITANA. La relación del acueducto de Almuñécar con Sexi Firmum Iulium y su territorio*, Tesis doctoral, Granada, 2011; J. Pérez Marrero, *El trazado del acueducto romano de Cádiz*, Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, 2012, inédita; G. Pizarro Berengena, *El abastecimiento de agua a Córdoba. Arqueología e historia*, Tesis doctoral, Córdoba, 2013.

176 M.M. Castro García, "La gestión del agua..."

177 M. Orfila, E. Sánchez López (eds.), *CUPRUGR. Monográfico: La conducción del agua en el mundo romano*, Granada, 2011.

*colonia Tarraco*¹⁷⁸.

2.5. EL PAPEL DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA EN EL ESTUDIO DE LA HIDRÁULICA ROMANA.

Los métodos y técnicas empleados por las sociedades antiguas para el control y el uso del agua son temáticas que han sido tratadas por disciplinas provenientes de la Ciencia y la Técnica. Este hecho ha repercutido en la potenciación y difusión de estas líneas y en el avance de la investigación histórica, donde no solo son analizadas las grandes infraestructuras hidráulicas romanas, ya sean acueductos, presas, grandes cisternas o canales, sino también la tecnología existente y sus formas de empleo, los conocimientos teóricos en materia técnica y su puesta en práctica.

En lo que respecta a los estudios relativos a la hidráulica antigua en general y romana en particular, lideran la iniciativa la escuela anglófona, británica y americana. Manuales y monográficos dedicados a la Historia de la técnica y tecnología en la Antigüedad con carácter general son publicados en la década de los cincuenta del pasado siglo, destacando como pioneros el trabajo de R. J. Forbes, y el primer volumen de la obra de C. J. Singer y T. I. Williams, los cuales representan los primeros trabajos de síntesis¹⁷⁹.

A partir de los años ochenta, como consecuencia del avance en la Arqueología y la multiplicación de hallazgos, la investigación técnica se actualiza y publican nuevos manuales de referencia, con un predominio en la dedicación al periodo grecolatino. En esta nueva etapa, estudiosos de la Ingeniería civil, hidráulica y arquitectos se especializan en estas temáticas¹⁸⁰. Son planteadas cuestiones técnicas sobre la existencia y el empleo generalizado o no de máquinas elevadoras en la Antigüedad, y el uso de la fuerza motriz hidráulica¹⁸¹. La utilización de molinos en el Occidente mediterráneo constituye una de las hipótesis renovadas desde este ámbito. Tradicionalmente no se otorgaba ninguna importancia a los molinos de agua y su incidencia económica en las actividades

178 Véanse contribuciones en L. Borau, A. Borlenghi (eds.), *Aquae ductus. Actualité de la recherche en France et en Espagne. Actes du colloque international de Toulouse, 15-16 février 2013, Aquitania Supplément 33*, Burdeos, 2015.

179 R. J. Forbes, *Studies in Ancient Technology*, Leiden, 1955; C. J. Singer, T. I. Williams, *A History of Technology*, Oxford, 1954.

180 O. R. Wikander, "Water-mills in ancient Rome", *ORom* 12, 1979 pp. 13-36; K. D. White, *Greek and Roman technology*, Londres, 1984; J. Bonnin, *L'eau dans l'Antiquité*, París, 1984; J. P. Oleson, *Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices: The History of a Technology*, Toronto, 1984; D. R. Hill, *A history of engineering in classical and medieval times*, Londres, 1984; M. J. T. Lewis, *Millstone and Hammer: the Origins of Water Power*, Hull, 1997; M. J. T. Lewis, *Surveying instruments of Greece and Rome*, Cambridge, 2001.

181 J. P. Oleson, *Greek and Roman Mechanical...*

productivas de época antigua¹⁸². A raíz de los nuevos hallazgos arqueológicos acaecidos en los años ochenta y de los resultados analíticos aportados por el trabajo de Reynolds y Wikander, esta concepción cambia, demostrando su empleo como fuerza productiva¹⁸³. Los hallazgos de norias en el Ágora de Atenas o en Barbegal habían pasado desapercibidos hasta el momento en el que son publicados por O. Wikander renovando la perspectiva tradicional¹⁸⁴. La nueva propuesta de datación de los molinos de Barbegal por P. Leveau en el siglo II d.C., que supera la planteada por F. Benoit en época tardoantigua en los años cuarenta, otorga otro impulso a este enfoque¹⁸⁵. Fruto de la renovación en el interés por esta temática son los congresos celebrados en Francia dedicados exclusivamente a las máquinas elevadoras de agua en la Antigüedad¹⁸⁶.

En cuanto al grado de innovación tecnológica, la actitud tradicional concebía que las sociedades antiguas, basadas en sistemas esclavistas y en una actitud utilitaria por parte de las élites, no favorecía la invención¹⁸⁷. A partir de los trabajos de Wikander y Greene se matiza y cambia esta idea¹⁸⁸.

Como resultado de la renovación y la interdisciplinariedad en la investigación, en la

182 Representado por el grupo de historiadores económicos: M. Bloch, "Avènement et conquêtes du moulin à eau", *Annales d'histoire économique et sociale* 7, 1935, pp. 538-563; L. J. White, *Medieval technology and social change*, Oxford, 1962, pp. 79-83; M. I. Finley, "Technical Innovation and Economic Progress in the Ancient World", *The Economic History Review* 2, 1965, pp. 29-45; B. Gille, *Les mécaniciens grecs: la naissance de la technologie*, Paris, 1980.

183 J. M. Reynolds, *Stronger Than a Hundred Men. A History of the Vertical Water Wheel*, Baltimore-Londres, 1983; O. R. Wikander, "Exploitation of Water-Power or Technological Stagnation? A Reappraisal of the Productive Forces in the Roman Empire", *Scripta Minora* 3, 1983-1984; "Archeological Evidence for Early Water-Mills-an Interim Report", *History of Technology* 10, 1985, pp. 151-179; "Mill-Channels, Weirs and Ponds. The Environment of Ancient Water-Mills", *ORom* 15, 1985, pp. 149-154;.

184 A. W. Parsons, "A Roman Water-Mill in the Athenian Agora", *Hesperia* 5, 1936, pp. 70-90; L. Jacono, "La routa idraulica di Venafro", *L'ingegnere* 12-15, 1983, pp. 850-853; P. Leveau, "Les moulins de Barbegal (1986-2006)", en línea, <http://www.traianvs.net/textos/barbegal.pdf>, 2006, pp. 1-21, [consultado 02/02/13]; O. Wikander, "Mill-channels...", pp. 149-154.

185 F. Benoit, "L'usine de meunerie...", pp. 19-80; P. Leveau, "Les moulins de Barbegal...", p. 9; A. Wilson, "Machine, Power and the Ancient Economy", *JRS* 92, 2002, pp. 1-32; J. Palomo, P. Fernández, "Los molinos hidráulicos en la Antigüedad", *ETF* 19, 2006, pp. 499-524.

186 A. Bouet, *Aquam in altum exprimere: Les machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité. Actes de la journée d'études tenue à Bordeaux le 13 mars 2003*, Pessac, 2005; J. P. Brun, J. L. Fiches, *Energie hydraulique et machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité, Actes du colloque international organisé a Vers-Pont-du-Gard, 20-22 septembre 2006*, Nápoles, 2007.

187 Sobre los argumentos tradicionales véase: J. P. Oleson, *Greek and Roman Mechanical...*, pp. 397-408.

188 O. R. Wikander, "The Use of Water-Power in Classical Antiquity", *ORom* 13, 1981, pp. 91-104; K. Greene, "Technology and Innovation in Context: The Roman Background to Medieval and Later Development", *JRA* 7, 1994, pp. 22-33; A. Wilson, "Water-power in North Africa and the Development of the Horizontal Water-Wheel", *JRA* 8, 1995, pp. 499-510; "Running Water and Social Status in North Africa", M. Horton, T. Wiedermann (eds.), *North Africa from Antiquity to Islam*, Bristol, 1995, pp. 52-56.

primera década del presente siglo aparecen dos manuales actualizados sobre la tecnología empleada en los usos y control del agua para la irrigación y drenaje, abastecimientos y distribución, uso de canales, potencial del agua, legislación y administración. Nos referimos al publicado por Wikander específico para la hidráulica antigua y aún más actual, el de Oleson, donde se recoge una serie de trabajos relativos no solo a la técnica hidráulica, sino a la ingeniería y tecnología en el mundo clásico en general, con capítulos y epígrafes dedicados exclusivamente al agua¹⁸⁹.

Otras líneas de investigación desarrolladas desde la Historia de la tecnología son el estudio y la reproducción de instrumental y maquinarias antiguas, el análisis de la información aportada por las fuentes literarias greco-latinas relevante en el campo de la Ciencia y la Técnica, o el rol de la mujer en los procesos tecnológicos antiguos¹⁹⁰.

La intervención de la Ingeniería y la Técnica en los estudios históricos sobre usos y administración del agua romana es controvertida y a veces criticada por las Humanidades. Las vertientes más tradicionales, basándose en el estereotipo del "inculto ingeniero" que solo conoce y le interesa su disciplina, en la superioridad pretendida de la Ciencia sobre las Humanidades, o en los problemas de formación de los humanistas para enfrentarse a problemas técnicos, han producido que ambas disciplinas tengan una relación particular. T. Hodge explica este hecho y defiende la pluridisciplinariedad en los estudios históricos y la implicación de la Ingeniería en este campo¹⁹¹. Estos perjuicios van siendo superados

189 O. R. Wikander (ed.), *Handbook of Ancient Water Technology*, Leiden-Boston, 2000; J. P. Oleson (ed.), *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*, Nueva York-Oxford, 2008, especialmente véase el capítulo 11 realizado por A. Wilson "Hydraulic Engineering and Water Supply", pp. 285-319, y del mismo autor "Machines in Greek and Roman Technology", J. P. Oleson (ed.), *The Oxford Handbook...*, pp. 337-369.

190 J. P. Oleson, C. Brandon, L. Bottalico, R. Cucitorre, E. Gotti, R. L. Hohlfelder, "Reproducing a Roman Maritime Structure with Vitruvian Pozzolanic Concrete", *JRA* 19, 2006, pp. 29-52; catálogo de fuentes específicas sobre la Historia de la tecnología en la Antigüedad, M. R. Cohen, I. E. Drabkin, *A Source Book in Greek Science*, Nueva York, 1948; B. Campbell, *The Roman Army, 31 BC-AD 337: a Sourcebook*, Londres, 1994; M. M. Sage, *Warfare in ancient Greece: a Sourcebook*, Londres, 1996; J. W. Humphrey, J. P. Oleson, A. N. Sherwood, *Greek and Roman technology: a Sourcebook. Annotated translations of Greek and Latin texts and documents*, Londres, 1998; G. L. Irby-Massie, P. T. Keyser, *Greek science of the Hellenistic era: a Sourcebook*, Londres, 2002; M. J. T. Lewis, *Millstone and Hammer...*; *Surveying Instruments...*; sobre el rol de las mujeres: N. B. Kampen, "Social Status and Gender in Roman Art: The Case of the Saleswoman", N. Broude, M. D. Garrard (eds.), *Feminism and Art History*, Nueva York, 1982, pp. 60-77; E. M. Stern, "Neikas: A Woman Glassblower of the First Century AD?", G. Erath, M. Lehner, G. Schwarz (eds.), *Komos: Festschrift für Thuri Lorenz zum 65. Geburtstag*, Viena, 1997, pp. 129-132; A. Glazebrook, "Reading women: Book rolls on Attic vases", *Museion* 5, 2005, pp. 1-46.

191 "...traditional humanists often fear the technical, and are worried about the prospect of, as I have often heard it expressed -teaching engineering to engineers-. They are afraid of publishing a paper on some reconstructed structure that, an engineer would tell them, would collapse in five minutes. At the same time, they also sometimes despise engineers as uncultured boors. This is wrong. Engineering is a demanding discipline; less tolerant of mistakes than many fields of humanities, and is to be respected accordingly. (...)"

gracias a las iniciativas interdisciplinares, ya que se entiende que la colaboración entre especialistas enriquece el objeto último, la investigación.

2.5.1. La Ciencia y la Técnica en Hispania, importante impulso de las líneas de investigación sobre la gestión romana del agua.

En España los estudios enmarcados dentro de la Historia de la ciencia, técnica o de la construcción y concretamente de las grandes obras de ingeniería romana, también han liderado el impulso de la investigación relativa a las construcciones hidráulicas romanas. Como hemos comentado en el apartado anterior mencionando la introducción en la Península de líneas relacionadas con el estudio de los acueductos, es importante recordar la labor del ingeniero C. Fernández Casado como promotor. Igualmente es necesario citar al Colegio de Ingenieros de Canales, Caminos y Puertos y su medio de difusión, la *Revista de Obras Públicas*, dedicada a la Ingeniería civil y en la que se incluyen trabajos concernientes a las obras de infraestructura romanas presentes en territorio hispano, siempre descritas y analizadas desde un punto de vista técnico y formal¹⁹².

La especificidad del territorio nacional y su carácter climático hacen que se sitúen en determinadas regiones de lo que se ha denominado la "España Seca", construcciones destinadas al desvío y retención de aguas para su posterior distribución y aprovechamiento. Presentes principalmente en los valles del Ebro, Tajo y Guadiana, destacan las presas vinculadas con el abastecimiento de *Emerita* o *Toletum*, o el yacimiento de los Bañales (Uncastillo, Zaragoza). Estas impresionantes estructuras han sido objeto de una amplia bibliografía específica dedicada al registro y descripción de las presas hispanas por parte de la escuela técnica y la Ingeniería¹⁹³. Se han estudiado desde una perspectiva histórica,

, A. T. Hodge, "Introduction. Reflections on water", E. Hermon (ed.), *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'Empire Romain. Actes du Colloque International Université Laval, octobre 2006*, Roma, 2008, pp. 21-24, esp. 23.

192 <http://ropdigital.ciccp.es/>, [consultado 05/11/13].

193 A. Fernández Ordoñez, *Catálogo de noventa presas y azudes españoles anteriores a 1900*, Madrid, 1984; C. Fernández Casado, "Las presas romanas de España" ...; F. Sáenz Ridruejo, "La presa romana...", pp. 33-40; R. Celestino y Gómez, *Orígenes conceptuales de los complejos hidráulicos romanos en España. La presa romana de la Alcantarilla en Toledo*, Toledo, 1974; J. L. Sánchez Abal, "Obra hidráulica romana en la provincia de Toledo (pantano de Alcantarilla)", *Segovia y la Arqueología...*, pp. 359-366; J. M. Álvarez Martínez, T. Nogales Basarrate, F. G. Rodríguez Martín, J. G. Gorges, "Arqueología de las presas romanas de España: los embalses de Emerita Augusta y de sus alrededores. Estado de la cuestión", *I Congreso Nacional de Historia de las Presas*, Mérida, 2002, pp. 199-226; M. Arenillas, C. Díaz-Guerra, R. Cortés, "La presa romana de Proserpina", *TRAIANVS*, 2002, <http://www.traianvs.net/textos/proserpina.htm>, [consultado 07/06/12]; F. Aranda Gutiérrez, "Las presas de abastecimiento en el marco de la ingeniería hidráulica romana. Los casos de Proserpina y Cornalbo", *TRAIANVS* 2006, http://www.traianvs.net/pdfs/2006_presas03.pdf, [consultado 08/06/12]; J. C. Castillo Barranco, "Las presas romanas en España", *ROP* 3475, 2007, pp. 65-80.

relacionándolas con la agricultura y con el poblamiento rural de *villae* en un temprano e interesante estudio dedicado a la provincia *Lusitania*, concretamente al territorio situado al Sur del Tajo¹⁹⁴.

La organización de congresos especializados sobre el empleo de técnicas constructivas y de Ingeniería romana en España han servido como espacios para la puesta en común y actualización de las investigaciones y la transferencia de resultados entre disciplinas (Ciencias, Técnicas y Arqueología). Debemos mencionar las diferentes ediciones del *Congreso de Obras Públicas Romanas* realizados desde el año 2002, que han constituido otra plataforma de desarrollo y difusión de estas líneas¹⁹⁵. La labor de otras instituciones públicas y privadas creadas a partir de los años ochenta para el fomento nacional de estas investigaciones ha sido también decisiva. El *Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo* (CEHOPU), dependiente del Ministerio de Fomento, cuya finalidad es investigar, estudiar y difundir la evolución de la Técnica y la Ciencia, organiza exposiciones y actividades de difusión, publica trabajos especializados y financia proyectos de investigación siempre en relación con las grandes construcciones y obras de infraestructura en las diferentes épocas históricas¹⁹⁶. Por otro lado, como representante de las fundaciones privadas, la portadora del nombre de *Juanelo Turriano*, cuyo propósito es la promoción y coordinación del estudio histórico de la Técnica y de la Ciencia en sus diversas vertientes, consagrando parte de sus investigaciones al periodo romano¹⁹⁷.

La iniciativa web *TRAIANVS* dedicada a la Ingeniería romana constituye una plataforma de publicación en línea de trabajos tanto técnicos como histórico-arqueológicos dedicados a la Ingeniería hidráulica y sus estructuras, convirtiéndose en un importante medio de difusión de la investigación relativa a la hidráulica romana en la Península Ibérica¹⁹⁸.

194 D. A. Carvalho Quintela, J. L. Cardoso, J. M. Mascarenhas, *Aproveitamentos hidráulicos romanos a sul do Tejo. Contribuição para a sua investariação e caracterização*, Lisboa, 1986.

195 El primero de ellos se celebró en Mérida (2002), coincidiendo con el 150 aniversario de la profesión arqueológica tuvo lugar en Tarragona (2004), posteriormente en Astorga (2006) y Lugo (2008). La última y V edición, celebrada en Córdoba y sus contribuciones publicadas en soporte digital en *TRAIANVS*.

196 <http://www.cehopu.cedex.es/es/>; Catálogo de la exposición ARTIFEX: I. González Tascón, *La ingeniería civil romana, Artifex. Ingeniería romana en España*, Madrid, 2002, u otras publicaciones específicas como I. González Tascón, *Fábricas hidráulicas españolas*, Madrid, 1987, o la edición del manuscritos de ingenieros del siglo XVIII-XIX que describen trazados de acueductos romanos: C. Aguilera (ed.), *El acueducto romano de Caesaraugusta...*, o el proyecto de investigación: L. G. Lagóstena Barrios, F. Zuleta Alejandro, R. Fatás Arana, *Edición crítica y anotada de los informes de época moderna y contemporánea de rehabilitación del acueducto romano de Gades, y reconstrucción virtual 3D de sus principales elementos arquitectónicos*, Ministerio de Fomento. CEDEX-CEHOPU 2006.

197 <http://www.juaneloturriano.com/>, creada por J. A. García-Diego en 1987, es una institución docente privada reconocida por el Ministerio de Cultura (B.O.E. de 15 de Marzo de 1989).

198 www.traianus.net, creada y editada por I. Moreno.

3. UNA HISTORIA SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICA DE LA GESTIÓN ROMANA DEL AGUA.

La consolidación de los acueductos como paradigma de estudio de la gestión del agua en época romana supone la ampliación hacia nuevas líneas de investigación relacionadas con otras cuestiones de esa relación con el agua, tanto la aportada por estas conducciones, como la presente en otros ámbitos. La introducción de nuevas perspectivas de análisis histórico también afecta a estas temáticas, dividiendo nuestra disertación en la importancia del agua en el mundo urbano, su administración cívica, los consumos y los usos a partir de las diferentes fuentes que han servido para el acercamiento, junto con esta gestión en otros ámbitos no menos importantes, como la esfera rural, productiva, económica y por supuesto el agua simbólica, cultural, desde el campo de las representaciones sociales.

3.1. LA ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN LA CIUDAD.

En consonancia con las líneas de investigación dedicadas al estudio de los acueductos y como consecuencia de los grandes avances producidos en este ámbito en los diferentes niveles, centro-periferia, la historiografía va más allá y comienza a cuestionarse el modo en el que el agua traída se distribuye en el interior de la ciudad y cómo se lleva a cabo su administración por parte de las autoridades municipales e imperiales. La introducción de la Historia social en el estudio de las grandes conducciones romanas produce el planteamiento de otras cuestiones históricas relacionadas con la categoría social de los beneficiarios del agua, la relación entre sector público y privado, la identificación de los destinatarios de esas aguas, etc. La distribución y administración del agua *intra urbem* ha sido estudiada por diferentes vías desde el empleo y la interpretación de la información contenida en las fuentes literarias, jurídicas, epigráficas y arqueológicas.

3.1.1. La administración del agua en la ciudad de Roma desde la Historia social y la reinterpretación de la obra de Frontino

El complejo sistema de distribución de aguas presente en la antigua Roma siempre ha llamado la atención de los investigadores debido a su monumentalidad y complejidad. La valiosa información aportada por Frontino en el *De Aquaeductu Urbis Romae* consecuencia del ejercicio del cargo de *curator aquarum*, máximo responsable del

organismo encargado de la gestión y administración del sistema de traída de aguas, y del control y supervisión de la distribución hídrica en la ciudad de Roma, ha sido interpretada mediante los restos visibles de los acueductos.

Desde un punto de vista práctico ya vimos cómo desde el Renacimiento las autoridades, como consecuencia del redescubrimiento de la obra del *curator*, se inspiran en ella para organizar la distribución interna del agua en las ciudades, a raíz de la restauración del ciclo del agua urbano por la reactivación de los acueductos.

En un principio la investigación sobre este importante testimonio estuvo dirigida por la Historia analítica y cuantitativa, centrada en la conversión de la *quinaria* o calibres de tuberías y la estimación de los volúmenes de agua transmitidos en la obra a medidas actuales. La falta de posibilidad de conjugación de la información del tratadista con las fuentes arqueológicas ha provocado que no se haya avanzado sustancialmente en ese afán técnico del estudio de las estructuras hidráulicas romanas¹⁹⁹.

Desde el primer trabajo que suponía la traducción de la obra al inglés de C. Herschel, ésta ha sido reeditada y comentada durante todo el pasado siglo²⁰⁰. A partir de los años ochenta, exceptuando la traducción y comentario de P. Grimal que aporta algunas ideas y datos nuevos, como una tabla donde refleja la conversión de las cantidades diarias de agua aportada por los acueductos de Roma en metros cúbicos, se dedican trabajos enfocados desde diferentes perspectivas partiendo de la Ingeniería hidráulica²⁰¹. El trabajo de P. Pace supone una actualización en las conversiones de los datos de Frontino. Caracterizada como una obra técnica y basada en la cuantificación, recibe críticas debido a que sus cálculos están fundamentados en interpretaciones que parten de la tradición manuscrita. Se intenta buscar la coherencia y la lógica en la información del *curator* planteando un sistema uniforme de *moduli* de *fistulae*, basados solamente en la interpretación que el autor realiza del texto, sin tener en cuenta la actualidad del registro arqueológico²⁰².

La década de los noventa es el momento de renovación e intensificación de la producción dedicada a esta temática. La obra de Ch. Bruun sobre el sistema de

199 Retoma el tema: A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 273-303; G. D. Kleijn, *The water supply...*, pp. 47-74.

200 C. Herschel, *The Two Books...*; ediciones sucesivas de la obra, traducción inglesa: C. E. Bennett, C. Herschel, *Frontinus, The Stratagems and the Aqueducts of Rome*, Londres, 1925; en francés: P. Grimal, *Frontin: Les aqueducs...*; en alemán: C. Kunderewicz, *Sex. Iulii Frontini, De Aquaeductu Urbis Romae*, Leipzig, 1973; M. Hainzmann, *Wasser für Rom: di Wasserversorgung Durch Aquädukte*, Zürich, 1979; en castellano: T. González Rolán, *Los acueductos de Roma*, Madrid, 1985; en italiano, P. Pace, *Gli acquadotti di Roma...*; no consenso con el nombre de la obra, la mayor parte emplea *De aquaeductu Urbis Romae* como el manuscrito de *Cassinensis*.

201 P. Grimal, *Frontin: Les aqueducs...*, p. 83.

202 P. Pace, *Gli acquadotti di Roma...*; criticado por C. Bruun, *The water supply of ancient Rome. A study of Roman imperial administration*, Helsinki, 1991, p. 53, nota 58.

abastecimiento de aguas a la ciudad de Roma a partir de las fuentes literarias, arqueológicas y epigráficas supone una renovación de la investigación. En ella el autor caracteriza el tratado de Frontino para su posterior empleo como fuente de información histórica, basándose en el tipo de género literario, qué objetivo persigue, cambiando la tradicional percepción y considerándola un manual técnico del oficio, un "handbook for the water commissioner" o un "technical handbook", donde el principal objetivo "[...] providing Frontinus himself with help in his office [...]" y servir de instrumento propagandístico²⁰³.

A finales de los noventa aparece otro estudio dedicado al *De Aquaeductu* realizado por H. Evans, centrado en el análisis de la historia del abastecimiento de agua en Roma y su evolución en relación con el contexto de la ciudad, la densidad de población y los consumos individuales. Realiza la conversión de las cantidades referentes a los volúmenes de agua de los grandes acueductos de la *Urbs*, siempre desde la propia limitación planteada por los datos y basado exclusivamente en el tratado, sin considerar la información arqueológica o epigráfica²⁰⁴. Posteriormente M. Peachin publica otro estudio sobre Frontino y la *cura aquarum* que, a diferencia del de Evans, coteja los datos aportados por el tratadista con los arqueológicos, principalmente con los restos de acueductos y las cifras relativas a las cantidades de agua aportadas²⁰⁵.

Como hemos comentado, Frontino se convierte en la principal fuente para el análisis de la evolución del proceso de control y administración de las traídas de agua en Roma para época monárquica, republicana y altoimperial²⁰⁶. En época republicana, el magistrado es quien procede a la proyección de la obra, a la adquisición de las cosas privadas necesarias para su realización, a la ejecución y control mediante el ejercicio de su *potestas*, interviniendo el *populus* directamente. Los *cives* organizados aprueban leyes sobre acueductos y autorizan concesiones de *aqua publica* a los notables de la ciudad. La gestión es dejada a los magistrados bajo rígidos principios atentos al *usus publicus* y la utilidad común. La evolución y cambio en los usos se refleja desde una *publica utilitas*, a la concepción de la concesión de agua como un *beneficium* del emperador.

El esquema cambia con Augusto. Tras la intervención de Agripa como primer encargado del sistema de suministro hídrico urbano, se delinea con mayor claridad el rol

203 C. Bruun, *The water supply...*, p. 369.

204 H. B. Evans, *Water Distribution in Ancient Rome: The Evidence of Frontinus*, Ann Harbor, 1997, criticada por C. Bruun, según el autor la obra plantea más cuestiones que respuestas. Evans se defiende dejando claro que su trabajo tiene como objetivo mostrar los datos aportados por Frontino, no su posterior análisis e interpretación teniendo en cuenta la información arqueológica y epigráfica.

205 M. Peachin, *Frontinus and the "curae" of the "curator aquarum"*, Stuttgart, 2004.

206 Trabajos sobre la *cura aquarum*: W. Eck, "Organisation und Administration der Wasserversorgung Roms", *Wasserversorgung* 1, 1982, pp. 63-77; W. Eck, "Die Wasserversorgung im Römischen..."; estudio completo y actualizado sobre la evolución histórica de la institución en A. D. Bianco, *Aqua Ducta, Aqua Distributa. La gestione delle risorse idriche in età romana*, Torino, 2007, pp. 19-63.

fundamental que la gestión del agua juega dentro de un proyecto más amplio de gobierno, donde este recurso se convierte en un aspecto central de una política orientada a asegurar, por medio del consenso de todos los ciudadanos, el reconocimiento de la legitimidad del ejercicio del poder. La gestión del agua se torna en una tarea del emperador. La concesión es competencia exclusiva del mismo y los magistrados republicanos dejan su sitio a los nuevos *curatores*. El cargo de carácter administrativo y temporal se convierte en un funcionario permanente (*curator* o *praefectus*) proveniente del *ordo* senatorial y ecuestre, nombrado por el emperador y por tanto fieles a él, incluido en un proyecto general promovido por el *princeps* de control del poder a través de los servicios vitales de la ciudad, de los que dependía la vida cotidiana y económica, dentro de un programa más amplio de curatelas²⁰⁷. Este organismo administrativo viene regulado por Augusto en el 11 a.C., asumiendo personalmente las competencias de la *cura aquarum* e instituyendo, de acuerdo con el senado, un nuevo magistrado, el *curator aquarum*, en quien delegó la entera gestión del servicio.

La evolución de la institución desde el Alto al Bajo Imperio va en consonancia con los cambios políticos y sociales de cada periodo. Con Claudio se produce una reorganización de la administración en grandes oficinas y se asigna el cargo entre los libertos imperiales creando un nuevo puesto, el *procurator aquarum*. A partir de época flavia el cargo recae en el orden ecuestre. Durante el siglo III se asiste a una fusión entre competencias de la *cura aquarum* y la distribución frumentaria²⁰⁸. A. D. Bianco define la expresión *cura aquarum* como polisémica, ya que no atiende a un único significado, sino que es entendida como gestión, atención y supervisión del agua, desde su captación al ulterior mantenimiento de la estructura, y que con Augusto adquiere un significado propiamente administrativo, refiriéndose a la institución²⁰⁹. La autora aplica la definición de polimorfismo a la administración hídrica en el sentido de diversas formas y modalidades en las que se manifiesta la gestión, configurándose en múltiples casos como una de las estrategias del ejercicio de poder. En el sistema administrativo de aguas romano primaba, no tanto la regularidad del flujo o la equidad del sistema de distribución, sino la idea de que un buen suministro hídrico, lo cual significaba desarrollo urbano, otorgaba *dignitas* a la ciudad²¹⁰. La prerrogativa de concesión del *ius aquae* a privados se reserva al emperador, que en forma de *beneficia* asigna a una serie de privilegiados la oportunidad de disfrutar de notables cantidades de agua, elemento indispensable para garantizar el mantenimiento de su estilo de vida, a la vez que constituía un signo tangible de la posición social del beneficiario.

207 A. D. Bianco, "Polisemia e polimorfismo..." , pp. 72-73; sobre la curatela política en Roma, A. Palma, *Le curae pubbliche. Studi sulle strutture amministrative romane*, Nápoles, 1980, pp. 200-201.

208 A. D. Bianco, "Polisemia e polimorfismo..." , pp. 74-75.

209 *Ibidem*, p. 67.

210 *Ibidem*, p. 75.

3.1.2. El estudio del *aqua publica*, concesión, distribución y financiación a través del registro epigráfico.

El estudio de las concesiones de agua desde la red pública a privados por parte de la autoridad imperial, la forma de control y supervisión por parte de la institución de la *cura aquarum*, y la categoría y condición social de los beneficiarios, han sido estudiados a partir de la interpretación de la epigrafía contenida en las *fistulae plumbeae*, empleadas para conducir el agua desde los *castella* secundarios a las propiedades de los concesionarios.

La obra de R. Lanciani y el trabajo de H. Dressel son considerados las primeras investigaciones modernas que emplean esta fuente²¹¹. Hasta la década de los noventa en general contamos con pocos estudios, a excepción del artículo publicado en los ochenta por W. Eck en el que plantea un estudio prosopográfico, analizando el estatus social y administrativo de los epígrafes, concluyendo que la mayoría de los propietarios de *fistulae* pertenecen a las clases altas y están insertos en los círculos imperiales²¹². En 1991 es cuando el investigador Ch. Bruun renueva esta línea a partir del contraste del testimonio de Frontino con la realidad arqueológica y epigráfica empleando las *fistulae*. Analiza desde una perspectiva social, económica y política la concesión del *ius aquae*. Aborda el tema de los *plumbarii*, especialistas en la manufactura del plomo, y su relación con la *cura aquarum*, observando una conexión entre manufactura y administración, algo que nunca había sido demostrado para los primeros siglos del Imperio²¹³. El empleo de estas fuentes aporta una amplia posibilidad de estudios y plantea la necesidad de salir de la información de Frontino²¹⁴. Tradicionalmente las inscripciones sobre *fistulae* en genitivo son interpretadas como portadoras del nombre del propietario privado de la tubería, mientras que en nominativo más el verbo *facere* se refiere a los manufactureros. Bruun, tras su estudio detallado, llega a la conclusión que éste no es un método de interpretación cerrado²¹⁵. Realiza un estudio prosopográfico de *nomina* pertenecientes al orden ecuestre y senatorial que ocupan el cargo de *procuratores*²¹⁶.

Otro aspecto curioso que ha llamado la atención de los investigadores es el hecho de que Frontino no mencione la práctica de inscribir las *fistulae*. Esta circunstancia es entendida por Bruun como consecuencia del denominado "epigraphic habit", aludiendo a

211 R. A. Lanciani, *Topografia di Roma...*; H. Dressel, "Fistulae urbanae et agri suburbani", *CIL* XV, 2-1, 1899, pp. 906-913.

212 W. Eck, "Die fistulae aquariae...", pp. 197-225.

213 C. Bruun, *The water supply...*, p. 8.

214 Ya planteado por W. Eck, "Review of Hainzmann 1975", *Gnomon* 50, 1978, pp. 383-387, esp. 384, y por C. Bruun, *The water supply...*, pp. 6-7.

215 *Ibidem*, pp. 369-371.

216 *Ibidem*, pp. 375-380.

la tradición de inscribir bienes de uso cotidiano, *instrumenta domestica*, dentro del mundo cultural romano²¹⁷. Lo cierto es que existe una diferencia en lo que respecta al uso de los utensilios domésticos y una tubería, destinada a ser enterrada en el subsuelo. A partir de esta apreciación L. Maganzani, partiendo del análisis de las fuentes jurisprudenciales, opina que este hábito está íntimamente vinculado al cambio producido en época severiana en relación con la concesión del *ius aquae publicae ducendae*²¹⁸. La práctica de inscribir *fistulae* solo puede cobrar sentido si es para hacer el objeto reconocible y en caso de necesidad identificar la finca concesionada y las infraestructuras que son propiedad privada, y que hacen posible el suministro de agua hasta la propiedad del concesionario²¹⁹. En época altoimperial las concesiones privadas de *aqua publica* son un *beneficium* del emperador y tienen carácter personal, revocable e intransmisible. En época severiana estas concesiones se hacen reales, inherentes a la propiedad, surgiendo así la necesidad de inscribir el nombre del propietario de la misma como titular de la concesión y de la infraestructura para ser identificadas²²⁰.

El estudio de Kleijn plantea la cuestión de la evolución de las concesiones privadas de agua desde época republicana. Este autor relaciona el cambio producido en el siglo III con la posibilidad de realizar concesiones reales y por tanto transmisibles. Así mismo recuerda la importancia de esta fuente de información en relación con la topografía de la ciudad, ya que la propiedad concesionaria debe estar cerca del hallazgo de la *fistula*, siendo relevante el registro del lugar de hallazgo²²¹. Este aspecto ya fue señalado por Lanciani a finales del XIX, y posteriormente Plattner y Ashby hacen uso de las inscripciones en *fistulae* para identificar los propietarios de los restos de *domus* excavadas, al igual que L. J. Richardson más recientemente²²².

Los estudios de la epigrafía contenida en *fistulae* en otras ciudades del Imperio son pocos, debido principalmente a los escasos hallazgos como consecuencia del expolio y la reutilización. Disponemos de la ampliación del estudio de Ch. Bruun sobre la actuación de los *procuratores aquarum* en el *territorium* circundante de Roma relacionado con las posesiones del emperador, y algunas contribuciones a partir del tratamiento de colecciones

217 *Ibidem*, p. 371.

218 L. Maganzani, "L'approvvigionamento idrico degli edifici urbani nei testi della giurisprudenza classica: contributi giuridici alle ricerche sugli acquedotti di Roma antica", M. V. Antico, M. A. G. Gallin (eds.), *Acque per l'utilitas, per la salubritas, per l'amenitas. Itinera. I percorsi dell'uomo dall'antichità a oggi*, Milán, 2004, pp. 185-210, esp. 197-ss.

219 Las infraestructuras hidráulicas instaladas a partir de los *castella* secundarios son propiedad del concesionario o beneficiario del *ius aquae ducendae*, *Ibidem*, p. 191.

220 Cambio en la concesión transmitido por las fuentes jurídicas, conservan el nombre del primer propietario, no se actualizan debido a la conservación del título del fundo, *Ibidem*, p. 198.

221 G. D. Kleijn, *The water supply...*, pp. 100-105.

222 *Ibidem*, pp. 146-147; R. A. Lanciani, *Topografía di Roma...*, pp. 513-518; S. B. Plattner, T. Ashby, *A Topographical Dictionary of Ancient Rome*, Londres, 1929; L. Richardson, *A New Topographical Dictionary of Ancient Rome*, Baltimore-Londres, 1992.

en Italia, más concretamente de *Ostia y Portus*²²³. *Ostia* constituye un caso especial, pues dispone de una rica colección estudiada en relación con el tema de la distribución privada de *aqua publica*.

En lo que respecta a otras urbes fuera de la Península Itálica debemos citar el trabajo dedicado al estudio de estos materiales en la ciudad de Vienne y de Nimes, y el dedicado a las tuberías de plomo en general de la Galia romana²²⁴. En las provincias hispanas las *fistulae plumbeae* inscritas son escasas. El hallazgo producido en el Ebro, relacionado con el puente-sifón del acueducto de *Caesaraugusta* de un conjunto de *fistulae* inscritas, produjo la aplicación de un estudio epigráfico, llegando a la conclusión de que dos portan el *nomen* de un edil encargado de la administración del agua, y dos *plumbarii* o ejecutores de la obra²²⁵. Otros hallazgos se han documentado en la ciudad de *Italica* con el nombre del municipio y del emperador, o en *Augusta Emerita*, donde existe una colección de tuberías de plomo selladas considerada la más completa e ilustrativa de la Península hasta el momento, las cuales han sido analizadas epigráficamente aunque carecen de contexto arqueológico²²⁶. Recientemente se ha publicado un interesante trabajo relativo a la colección de *fistulae plumbeae* procedente de *Segobriga*, en la *Citerior*, donde se analizan tipológicamente, clasifican e interpretan las inscripciones que portan, desde el contexto de su propiedad pública y como testimonios del sistema de gestión del agua municipal²²⁷.

En relación a la financiación de estas obras, desde el punto de vista de la Historia de la construcción pública y partiendo de la información contenida en la epigrafía, contamos con estudios centrados en la intervención imperial y las élites ciudadanas en la proyección y realización de estas construcciones. A raíz de un hallazgo epigráfico en *Volsinii* se cuestiona la existencia de la *cura aquarum* en las ciudades de Italia, concluyendo que no se trata de un cargo general ni permanente fuera de Roma²²⁸. Se plantea la cuestión de la financiación de los acueductos en los municipios provinciales, ¿son costeados por la

223 C. Bruun, *The water supply...*, pp. 272-303; sobre las *fistulae* de Ostia: G. Barbieri, "Ostia-fistole acquarie inedite o completate", *NSA* 1953, pp. 151-189; y el estudio de la colección de *fistulae* en el Museo Nazionale Romano: R. Friggeri, "La domus di Antonia Caenis e il balineum Caenidianum", *RPAA* Serie III-50, 1977-78, pp. 145-154; M. A. Ricciardi, V. S. M. Scrinari, *La civiltà dell'acqua in Ostia antica*, Roma, 1996; C. Bruun, *Epigrafía, acueductos e amministrazione romana*, Roma, 1998.

224 A. Cochet, J. Hansen, *Conduites et objets de plomb Gallo-Romains de Vienne (Isère)*, París, 1986; G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet, "Interdisciplinary research ...", pp. 124-125; A. Cochet, *Le plomb en Gaule romaine. Techniques de fabrication et produits*, Montagnac, 2000, pp. 2-39.

225 C. Aguilera (ed.), *El acueducto romano de Caesaraugusta...*, p. 39.

226 J. M. Luzón Nogué, *La Itálica de Adriano*, Sevilla, 1975, p. 45; J. C. Saquete, "Fistulae Aquariae con sello halladas en Augusta Emerita", *Anas* 14, 2001, pp. 225-236.

227 R. Cebrián, I. Hortelano, "El agua en Segobriga (Saelices, Hispania Citerior): Las *fistulae plumbeae*", *AEA* 87, 2014, pp. 141-156.

228 M. Corbier, "La famille de Séjan à Volsinii: la dedicace des Seii, curatores aquae", *MEFRA* 95, 1983, pp. 719-756, esp. 730.

administración municipal o se construyen por medio de actos de evergetismo relacionados con el ejercicio de las magistraturas? M. Corbier, a partir del análisis de la *cura aquarum* en Italia, identifica un fenómeno que denominada "evergetismo del agua", desarrollado tal y como nos relata la autora "Mis à part quelques rares exemples, il semble bien qu'il faille attendre l'époque augustéenne pour que se répande dans les cités italiennes un véritable évergétisme de l'eau"²²⁹. La investigadora relaciona la construcción del acueducto con la instalación de termas en la ciudad, mientras que el abastecimiento urbano cotidiano se realiza por cisternas y pozos²³⁰. La evolución del evergetismo del agua en Italia a finales de la República se entiende como un hecho político "propagandístico", situándose en época augustea el momento álgido en la financiación de instalaciones hidráulicas urbanas²³¹. La construcción de acueductos se acompaña de la instalación de nuevos monumentos de distribución en la ciudad, adquiriendo el agua un papel determinado en el plano urbano, relacionándose con la ornamentación y representando el interés y la iniciativa de las clases altas en dotar con los atributos propios a la civilización urbana²³².

En otras provincias este fenómeno se ha estudiado a partir del repertorio de testimonios epigráficos existente, como en el ámbito geográfico de la Península Itálica²³³. Importante y significativo es para el caso del África romana, donde el *corpus* contiene información jurídica, técnica y financiera que permite diferenciar financiación imperial, municipal y evergetismo privado, siendo el momento en el que existen más testimonios la época antonina y severa²³⁴.

En Hispania los testimonios epigráficos relativos a actos evergéticos relacionados con el agua, o lo que se ha denominado "evergetismo del agua", no son muy numerosos, pero sí importantes. Este fenómeno ha sido estudiado desde su perspectiva general como parte integrante del evergetismo, fundamentado en las donaciones y liberalidades efectuadas por particulares que beneficiaban a la colectividad en su conjunto²³⁵. A cambio de invertir sus riquezas en los gastos generados por la vida cívica, obtenían el reconocimiento y una posición preeminente en la comunidad, además del apoyo para acceder y ejercer

229 M. Corbier, "De Volsinii a Sestinum: Cura aquae et évergétisme municipal de l'eau en Italie", *REL* 62, 1984, pp. 236-274, esp. 251.

230 *Idem*.

231 S. Agusta-Boularot, "Dare Aquas...", pp. 12 y 24.

232 *Ibidem*, pp. 20-22.

233 A. Fusco, *La gestione dell'acqua nelle civitates dell'Italia romana. La documentazione epigrafica*, Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Palermo, Palermo, 2014.

234 A. Belfaïda, "Eau et évergétisme en Afrique romaine: témoignages épigraphiques", M. Khanoussi, P. Ruggeri, C. Vismara (eds.), *L'Africa romana. Geografia, viaggiatori, militari nel Maghreb: alle origini dell'archeologia nel Nord Africa. Atti del XIII convegno di studio Djerba, 10-13 dicembre 1998*, Roma, 2000, pp. 1589-1601, esp. 1597.

235 E. Melchor Gil, *El mecenazgo cívico en la Bética: la contribución de los evergetas al desarrollo de la vida municipal*, Córdoba, 1994, p. 25.

las magistraturas locales²³⁶. Los estudios específicos sobre el "evergetismo del agua" son escasos²³⁷. Para la Bética, desde la perspectiva amplia del mecenazgo cívico, analizada en el marco de su tesis doctoral, E. Melchor dedica un apartado a la financiación de obras hidráulicas, concretamente siete testimonios que informan de la realización de acueductos, canalizaciones, depósitos y fuentes²³⁸. Relevantes en este sentido son los epígrafes conservados referentes a *Corduba*²³⁹.

3.1.3. La perspectiva jurídica del *ius aquae ducendae*.

La organización romana de los acueductos públicos, su construcción, gestión, uso y tutela están basados en el principio de *publica utilitas*, destinada al *populus* e intrínseca a la *potestas populi* a través de la *potestas magistratus*. La romanística, disciplina orientada al estudio e interpretación de las fuentes jurídicas romanas tanto públicas, emanadas por las autoridades, como privadas, derechos de regulación entre *cives*, también ha participado en las discusiones históricas en torno a la distribución y administración del agua. L. Maganzani, al hacer una revisión de la intervención del derecho privado en los estudios de los acueductos de la antigua Roma, señala que el derecho privado es el gran ausente en este campo y aboga por la necesidad de su intervención²⁴⁰.

El derecho privado romano y su principal fuente de transmisión, la jurisprudencia, aportan una valiosa información sobre la forma en que se resolvían los problemas en el ámbito privado. La aproximación técnico-jurídica a la reglamentación administrativa de los acueductos romanos ha centrado su atención en la implicación privada y las posibilidades recaídas sobre privados, ya sean *possessores* de fundos limítrofes a la red urbana o concesionarios del *ius aquae*. El agua, una vez captada por iniciativa estatal se convierte en *res publica populi romani* y es regulada a través de leyes públicas, constituciones imperiales y senadoconsultos, y transportada por conducciones consideradas *res publicae*. La evolución histórica del *ius aquae ducendae* desde la antigua y primigenia forma de

236 E. Melchor Gil, "La construcción pública en Hispania Romana: iniciativa imperial, municipal y privada", *MHA* 13-14, 1992, pp. 129-170; J. M. Blázquez, "El evergetismo en la Hispania Romana", *Homenaje Académico a D. Emilio García Gómez*, Madrid, 1993, pp. 371-382; E. Melchor Gil, "Consideraciones sobre la munificencia cívica en la Bética romana", *Élites hispaniques*, Burdeos, 2001, pp. 160-162.

237 M. Mayer, "El evergetismo referente a las aguas en Hispania", M. Mayer, M. Miró (eds.), *Committenza e committenti tra antichità e alto medioevo: homenatge a F. Giunta. Actes del XVI Workshop organitzat per la Scuola superiore di archeologia e civiltà medievali (Erice 1 a 8 de març de 1994)*, Barcelona, 1996, pp. 107-122.

238 E. Melchor Gil, *El mecenazgo cívico...*, pp. 161-163.

239 A. U. Stylow, "Apuntes sobre epigrafía..."; J. M. Bermúdez, R. Hidalgo, A. Ventura, "Nuevos testimonios epigráficos..."

240 L. Maganzani, "L'approvvigionamento idrico...", p. 185.

servidumbre predial o regulación del agua entre propietarios, a la captación y conducción de agua pública en una ciudad, es un aspecto histórico interesante que ha sido estudiado en profundidad por parte de la romanística²⁴¹.

Una de las temáticas más tratadas es la forma en la que incide el acueducto público en la propiedad privada desde el momento de su concepción y construcción al de su funcionamiento y uso, como la estimación de las cargas que conllevan los propietarios limítrofes mediante la obligación del pago de un *vectigal* para la contribución en los costes de mantenimiento de la conducción²⁴². La concesión del *ius aquae*, como hemos visto en relación con la *cura aquarum*, experimenta mutaciones. En época republicana es el pueblo por medio de las magistraturas el que concede el privilegio a los *principes civitatis* bajo pago de un *vectigal*, y a los poseedores de instalaciones que consumieran grandes cantidades de agua: los *balnea* y las *fullonicae*. En cambio, en época imperial la prerrogativa se reserva al emperador en forma de *beneficium*, siendo personal e intransferible. Esta concesión personal convive con otra de carácter real, ya en época severiana según informa la jurisprudencia, otorgada a los *praedia* (fundos, edificios o haciendas) independientemente del titular, y transmisible por herencia, compra-venta, etc.²⁴³

La concesión del *ius aquae publicae ducendae* a privados beneficiarios del emperador solo es permitida mediante la derivación *ex castello*, a partir de la red de *castella publica*, con el objeto de no deteriorar ni interferir en la conducción principal. El pretor, a través del interdicto *quo ex castello*, posee la tutela directa y específica de los intereses de los concesionarios privados²⁴⁴. La infraestructura empleada para la derivación de aguas *ex castello* es de carácter privado y pertenece al concesionario o al *praedium*²⁴⁵. Se ha relacionado la práctica de inscripción de las *fistulae aquaria* no con una exigencia administrativa de control o con la aplicación de una norma, sino con el hecho de hacerlas identificables entre un número indefinido de redes de tuberías existentes bajo las calles en caso de transmisión del derecho a un nuevo titular²⁴⁶.

241 Sobre las servidumbres rurales consúltese un trabajo fundamental de base: L. Capogrossi Colognesi, *Ricerche sulla struttura delle servitù d'acqua in diritto romano*, Milán, 1966; para un estudio más reciente véase F. Tuccillo, *Studi su costituzione ed estinzione delle servitù nel diritto romano: usus, scientia, patientia*, Nápoles, 2009; sobre la servidumbre específica de aguas véase M. Fiorentini, "Struttura ed esercizio delle servitù d'acqua nell'esperienza giuridica romana", *Contributi romanistici. Quaderni del Dipartimento di Scienze Giuridiche* 8, 2003, pp. 51-197; reciente trabajo sobre los acueductos públicos romanos compuesto de dos tomos dedicados a la estructura y a la organización política: F. Vallocchia, *Studi sugli acquedotti pubblici romani*, Nápoles, 2012.

242 L. Maganzani, "Acquedotti e infrastrutture idrauliche nella Roma dei Cesari: aspetti e problemi di diritto pubblico e privato", *Jus* 57, 1-2, Gennaio-Agosto 2010, pp. 195-201, esp. 197.

243 E. Costà, *Le aque nel diritto romano*, Roma, 1919, p. 19; B. Biondi, *La categoria romana delle "servitutes"*, Milán, 1938, pp. 613-622; A. Palma, "La derivazione di acqua ex castello", *Index* 15, 1987, pp. 443-ss.; L. Maganzani, "L'approvvigionamento idrico...", pp. 189-190.

244 A. Palma, "La derivazione di acqua...", pp. 448-ss.

245 L. Maganzani, "L'approvvigionamento idrico ...", pp. 191-ss.

246 *Ibidem*, pp. 197-198.

En cuanto a la existencia de un *vectigal* como pago del *ius aquae*, en contra de la opinión tradicional según la que, a cambio de la concesión de aguas habría que pagar una cantidad determinada, para época imperial, como consecuencia de la evolución histórica del *ius aquae*, otros estudiosos defienden la gratuidad de la concesión personal de época republicana realizada por parte de los magistrados, y la consideración en esta nueva etapa como una competencia del emperador. El pago de un *vectigal* lo realizarían sólo los propietarios limítrofes como compensación a los beneficios que suponen la proximidad y la disponibilidad de agua²⁴⁷. Sin embargo, otras opiniones consideran la existencia de dos regímenes de concesión simultáneos, uno gratuito y otro de pago²⁴⁸.

Otra línea de investigación orientada al estudio de la vertiente jurídica de la gestión del agua en las ciudades romanas está dedicada al análisis de los testimonios epigráficos-jurídicos contenedores de legislaciones, edictos y decretos municipales concernientes al agua pública. En ellos se detalla la forma en la que se lleva a cabo la distribución de agua en los municipios y colonias provinciales, que permiten establecer paralelos y diferencias en relación con la administración de la *Urbs*. Además de las leyes específicas que regulaban el funcionamiento de los acueductos de la ciudad de Roma, cuya principal fuente de transmisión es Frontino, contamos con el edicto augusteo *Edictum Augusti de aquaeductu Venafrano*, que regula el funcionamiento y mantenimiento de las conducciones públicas del acueducto de la colonia de *Venafrum*²⁴⁹. Otro testimonio epigráfico de gran valía lo componen tres fragmentos conservados e interpretados como una *forma aquaeductus*, un documento de carácter administrativo donde quedaba registrado el trazado del acueducto y fijadas las concesiones de agua pública a privados, junto con los periodos de tiempo estipulados²⁵⁰.

Una relevante fuente de información que nos permite conocer la forma de regulación y administración del agua en una ciudad provincial concerniente a nuestro espacio de estudio, Hispania, y más concretamente a la provincia *Baetica*, es la ley municipal de

247 A. Malissard, *Les Romains et l'eau. Fontaines, salles de bain, thermes, égouts, aqueducs*, París, 1994, pp. 290-295, muestra la opinión de que solo debían pagar los artesanos e industriales; sobre la gratuidad del sistema: L. Maganzani, "L'approvvigionamento idrico...", pp. 198-206.

248 R. Biundo, "Aqua publica: proprietà et gestion de l'eau dans l'économie des cités de l'Empire", C. Berrendonner, M. Cébeillac-Gervasoni, L. Lamoine (eds.), *Le Quotidien municipal dans l'Occident romain. Actes du colloque 19-21/10/2007*, Clermont-Ferrand, 2008, pp. 365-378, esp. 368.

249 *Senatusconsulta de aquaeductibus*: Fron. *Aq.* 100, 104, 106, 108, 125, 127; *Lex Quinctia de aquaeductibus*, Fron. *Aq.* 129. 1; estudio completo de la dimensión jurídica de los acueductos romanos y de las legislaciones concernientes a la administración de agua provincial: A. D. Bianco, *Aqua Ducta...*, pp. 110-144; *Edictum de Venafrano CIL X 4842*; R. Taylor, *Public Needs...*, pp. 124-127; M. F. Cursi, "L'Edictum Augusti de Aquaeductu Venafrano e l'amministrazione delle acque pubbliche. Un esempio di regolamentazione di rapporti privati e pubblici", *Samnium* 1-4, 30, 2007, pp. 121-132; A. D. Bianco, *Aqua Ducta...*, pp. 120-ss. 250 *CIL VI*, 1261; comentado por R. A. Lanciani, *Topografia di Roma...*, p. 562; A. D. Bianco, *Aqua Ducta...*, pp. 129-130, nota 73.

la *colonia Iulia Genetiva Urso*. Esta fuente ha sido empleada en la investigación sobre la existencia o no de la *cura aquarum* en provincias. Es importante pues, como ya apuntó Lanciani, en las provincias a diferencia de Roma se mantiene la antigua norma sobre la posibilidad de distribución de agua pública *caduca* a privados por parte de los decuriones²⁵¹. En las denominadas Tablas de Aljustrel, relevante testimonio acerca de las normas de regulación de época adrianea de una comunidad minera de *Lusitania, Vipasca*, se dedica un apartado a la regulación concreta del agua²⁵². En la historiografía española han sido analizados en diferentes artículos concernientes a la administración de aguas en Hispania, sobre todo relacionados con la interpretación del registro arqueológico hidráulico romano de las ciudades antiguas²⁵³.

3.1.4. El análisis de los vestigios arqueológicos del ciclo urbano del agua desde una perspectiva social.

Los estudios de carácter arqueológico destinados al análisis de las construcciones y elementos del denominado "ciclo urbano del agua", desde que el acueducto llega a la ciudad en su punto más elevado y desagua en un depósito de distribución o *castellum aquae*, a la repartición del agua entre los diferentes sectores de la ciudad por medio de una red capilar de *canalis, fistulae* y *castella*, y su suministro para los diversos fines: fuentes públicas, *domus* privadas, *balnea...*, ha sido una de las líneas que más ha impulsado el estudio de la administración de las aguas en las ciudades antiguas.

La red de distribución urbana del agua se ha analizado principalmente en ciudades romanas que no presentan continuidad poblacional y que por tanto posibilitan su reconstrucción, o al menos parte de ella. Emplazamientos privilegiados en este sentido son las ciudades de Pompeya y Herculano. El estado de conservación de estos enclaves ha permitido reconstruir parte de esa red de abastecimiento y plantear cuestiones históricas de carácter social y económico. Muestra del interés en la temática y de la renovación de estas líneas acaecida en la década de los setenta es la serie de congresos *Cura Aquarum* que ya habíamos comentado, que en un primer momento estuvieron más orientados al estudio técnico de la Ingeniería hidráulica romana, pero que a partir de los años noventa se dedican a la distribución y gestión del agua en las ciudades antiguas, desde una perspectiva interdisciplinar, partiendo del *I Journées d'Etudes sur les Aqueducs Romains* en Lyon (1977), bajo la iniciativa del Leichtweiß-Institut der Technischen y el Deutsche Wasserhistorische Gesellschaft, sociedad alemana dedicada al fomento de la investigación

251 R. A. Lanciani, *Topografía di Roma ...*, p. 593; A. D. Bianco, *Aqua Ducta...*, p. 125.

252 *AE* 1906, 151.

253 J. M. Blázquez, "La administración del agua..." , p. 155; artículo completo sobre la temática: J. F. Rodríguez Neila, "Aqua pública y política municipal romana" , *Gerión* 6, 1988, pp. 223-252.

y la divulgación de la historia del agua.

Uno de los primeros temas a debate lo constituye el análisis de los vestigios de los *castella aquae* en relación a la comparación de la realidad arqueológica con las descripciones aportadas por las fuentes antiguas. Vitruvio describe cómo debe ser el *castellum aquae* o divisorio de una ciudad, depósito en el que desemboca el acueducto y que es empleado para su distribución, según sea asignada a usos o destinatarios públicos y privados, partiendo de una división tripartita²⁵⁴. Esta descripción teórica se ha comparado con otros *castella* conservados, como el de *Porta Vesuvio* en Pompeya²⁵⁵. La conclusión aportada es la existencia de grandes analogías entre el modelo teórico y práctico, sobre todo en lo que respecta a los criterios seguidos para su ubicación y compartimentación²⁵⁶. En cambio, más recientemente otros especialistas no encuentran una estrecha relación entre la descripción y los restos arqueológicos²⁵⁷. Al comparar ambos testimonios con otros bien conservados como el de Nîmes o *Thuburbo Minus*, se comprueba que los criterios de división o ubicación seguidos por su construcción son establecidos a partir de la información topográfica, geográfica y de las necesidades de distribución dictadas por las preferencias y los usos del agua²⁵⁸. En Pompeya, los criterios que hacen que se distribuya el agua son geográficos y topográficos, canales o brazos de canales son empleados por los mismos usuarios, ya sean públicos o privados²⁵⁹. Esto se debe al carácter teórico propio de la obra de Vitruvio. El tratadista a partir de la práctica conocida aporta soluciones técnicas basadas en la teoría, incluso cometiendo errores²⁶⁰. También han sido realizados estudios en esta línea comparando el modelo de distribución descrito por Frontino con la realidad arqueológica de los *castella*²⁶¹.

254 Vitruv. 8. 6. 1-2; P. Grimal, "Vitruve et la technique des aqueducs" , *RPh* 19, 1945, pp. 162-174; L. Callebaut, "Le vocabulaire de l'hydraulique dans le livre VIII du De Architectura de Vitruve" , *RPh* 48, 1974, pp. 313-329; "Le vocabulaire de l'hydrologie et des sciences auxiliaires dans le livre VIII du De Architectura de Vitruve" , *Voces* 1, 1990, pp. 1-22; L. Callebaut, P. Fleury, *Dictionnaire des termes techniques du "De Architectura" de Vitruve*, Olms Verlag, 1995.

255 H. Eschbach, "Die innerstädtische Gebrauchswasserversorgung, dargestellt am Beispiel Pompeji" , J. P. Boucher (ed.), *Journées d'études sur les aqueducs romains*, París, 1983, pp. 81-132, esp. 87-90; A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 282-291; C. P. J. Ohlig, "Vitruvs"Castellum Aquae" und die Wasserversorgung im antiken Pompeji" , *Schriftenreihe der Frontinus Gesellschaft* 19, 1995, pp. 124-146.

256 R. Paribeni, "Pompei. Relazione degli scavi eseguiti nel mese di novembre" , *NS* 28, 1903, pp. 25-33, opinión secundada por W. Eck: *Die Verwaltung des Römischen Reiches in der Hohen Kaiserzeit ausgewählte und erweiterte Beiträge*, Basel-Berlín, 1994, p. 234.

257 A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 280-282; C. Bruun, "Acquedotti e condizioni sociali di Roma imperiale: immagini e realtà" , *La Rome impériale: démographie et logistique. Actes de la table ronde. Rome, 25 mars 1994*, Roma, 1997, pp. 121-155, esp. 137-138; C. P. J. Ohlig, "Vitruvs"Castellum" ..., pp. 124-146.

258 A. Grenier, *Manuel d'Archéologie...*, pp. 97-101; G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet, *L'Aqueduc de Nîmes...*; A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 279-291.

259 H. Eschbach, "Die innerstädtische Gebrauchswasserversorgung..." , pp. 88-89.

260 A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 280-282.

261 H. Paul, M. Kessener, "Fontinus and the *castellum aquae* at Pompeii and Nîmes" , G. Wiplinger (ed.), *Cura Aquarum in Ephesus...*, pp. 349-357.

En cuanto a la propia distribución del agua aportada por los acueductos en el interior de la ciudad, gracias a la conservación de redes de *castella* secundarios públicos y privados, *fistulae* y arquetas destinadas a conducir el agua pública hasta los *lacus* o las *domus* privadas en ciudades como Pompeya, Ostia o Herculano, se ha comparado el funcionamiento del sistema de la *Urbs* con el de los municipios y colonias provinciales. Se plantean cuestiones orientadas a dilucidar qué cantidad de agua era destinada a cada uso y necesidad, o cuáles eran los criterios de tipo social, económicos, políticos o culturales que regían el reparto de aguas.

Pompeya ha sido una de las más beneficiadas en cuanto a la realización de trabajos que versan sobre suministros urbanos en términos sociales, de los usos y de la gestión hídrica cotidiana. Desde finales de los setenta del siglo pasado se trabaja en el estudio de los medios de captación y distribución de aguas urbano. A partir de la estimación del volumen suministrado se plantean cuestiones demográficas, se calcula la cantidad de población abastecida a partir de la red pública de *lacus* en un radio de 50 m., se establecen relaciones entre el urbanismo, el control del agua y la distribución de la red de *castella aquae* secundarios²⁶². Se avanza en el conocimiento de la distribución interna del agua suministrada por el acueducto partiendo de la estimación de qué zonas, por su ubicación topográfica, quedan excluidas y por qué, mediante el establecimiento de una geografía social urbana. H. Dessales es la investigadora que más ha tratado este tema²⁶³. El análisis se extiende al nivel microespacial, con el objeto de conocer el abastecimiento y la distribución hídrica en el interior de la *domus* en Pompeya, estimando la cantidad empleada en los usos del agua proveniente del acueducto y de las cisternas²⁶⁴. El estudio de las estructuras hidráulicas desde la historia del hábitat urbano abre nuevas líneas, como la transformación de espacios domésticos tras la introducción de agua corriente, o la evolución de los comportamientos cotidianos²⁶⁵. Las nuevas perspectivas y la multiplicidad de estudios en torno al control y administración del agua en Pompeya han hecho posible reconstruir las dinámicas y conocer las estructuras sociales de la ciudad antigua y su relación con el poder central, Roma²⁶⁶.

La década de los noventa, al igual que en las demás líneas comentadas, supone un

262 H. Eschebach, "Die Gebrauchwasserer sorgung des Pompeii" , *Antike Welt* 10, 1977, pp. 3-24, esp. 22; sobre la estimación de volúmenes de agua suministrado y a partir de ahí el cálculo de población total, véase A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, p. 464, nota 4; H. Eschebach, "Katalog der Pompejanischen Laufbrunnen" , *Antike Welt* 12, 1982, pp. 21-26; "Die innerstädtische Brauchwasserversorgung..." , p. 8, fig. 11; J. D. Larsen, "The Water Towers in Pompeii" , *ARID* 11, 1983, pp. 411-467. L. Richardson, *Pompeii: An Architectural History*, Baltimore, 1988;

263 H. L. N. Dessales, "La mise en scene de l'eau à Pompéi" , *RA* 1, 2005, pp. 212-217, esp. 213-214; *Le partage de l'eau. Fontaines et distribution hydraulique dans l'habitat urbain de l'Italie Romaine*, Roma, 2013.

264 H. L. N. Dessales, "Des usages de l'eau aux évaluations démographiques. L'exemple de Pompéi" , *Histoire Urbaine* 22-2, 2008, pp. 27-41, esp. 38.

265 *Ibidem*, p. 41.

266 S. Agusta-Boularot, "Dare Aquas..." , p. 18.

momento de renovación de la temática. Desde enfoques diferentes se publican una serie de trabajos novedosos en el tratamiento de la historia del abastecimiento hídrico urbano en el caso de *Ostia*, por parte de Ricciardi y Scrinari²⁶⁷. A partir de la documentación y catalogación de los vestigios arqueológicos relativos al aprovisionamiento desde el siglo IV a.C., se realiza una primera clasificación de las estructuras según la proveniencia las aguas, ya sean contenidas o conducidas (freáticas, de lluvia o suministradas por el acueducto), entendiéndolas como un sistema capilar de distribución a través de pozos, fuentes, *nymphaea* y cisternas. En el análisis se relaciona la información arqueológica con la evolución histórica de la ciudad desde el siglo IV, y sobre todo con el hecho que supone la construcción de un acueducto en época de Tiberio. Más recientemente se ha retomado esta línea de investigación a través del estudio detallado de las redes de distribución de aguas del acueducto mediante *castella aquae*²⁶⁸. Desde esta corriente, G. Jansen ha dedicado un estudio a las estructuras hidráulicas de Herculano²⁶⁹. El trabajo de D. Crouch sobre la gestión del agua en las ciudades griegas antiguas y su relación con la evolución del urbanismo es otra de las obras de referencia que se enmarca en esta nueva tendencia renovada. Es muy relevante, ya que introduce en el panorama investigador el concepto "water management" con el que se pretende analizar todos los aspectos relacionados con la captación, distribución, usos y administración del agua en la ciudad antigua de manera conjunta, individualizada y comparada²⁷⁰.

En otras ciudades de la Península Itálica y de otras provincias del Imperio esta línea tiene menos desarrollo, ya que el registro arqueológico no permite emprender un estudio en profundidad. Algunas ciudades antiguas que han sido objeto de investigaciones sistemáticas han permitido documentar el sistema de abastecimiento urbano de aguas. Destacar por su temprana aparición el trabajo dedicado a la ciudad de *Volubilis*, exponiendo el resultado de las campañas de investigación sistemáticas que se realizaron en la década de los cincuenta y en el que se dedica un apartado a la distribución interna del suministro

267 M. A. Ricciardi, V. S. M. Scrinari, *La civiltà dell'acqua...*

268 Retomado por la École Française de Rome (proyecto entre 2002-2005) y la Soprintendenza per i Beni Archeologici di Ostia Antica, dedicado al estudio del *castellum aquae* ubicado cerca de la Porta Romana y de la vía principal de comunicación, se le han aplicado una serie de métodos de análisis constructivo y diversos métodos reconstructivos. Completa el trabajo de Ricciardi ya que éste no presta atención al *castellum aquae*.

269 G. C. M. Jansen, "Water system and sanitation in the houses of Herculaneum", *MededRom* 50, 1991, pp. 144-166; G.C.M. Jansen, "Sewers and tap water as urban innovations at Herculaneum", *La ciutat en el món romà-La ciudad en el mundo romano. XIV Congreso Internacional de Arqueología Clásica*, Tarragona, 1994.

270 D. P. Crouch, *Water Management in Ancient Greek Cities*, Nueva York-Oxford, 1993; "Nearly all Roman cities grew up depending for their water on wells or cisterns in the individual houses, and some (such as London) got through their entire history without ever having had an aqueduct at all", A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, p. 5.

del acueducto gracias a las conexiones visibles con las *domus* privadas²⁷¹. Otro ejemplo es el de la ciudad de *Thamugadi* (Timgad)²⁷². Ambos han sido tomados como casos de estudio en el análisis del estatus social de los beneficiarios de agua pública²⁷³. Numerosos artículos y contribuciones a congresos especializados dedicados a estos temas han sido publicados. En ellos se analizan aspectos o estructuras arqueológicas concretas de los sistemas de captación y distribución de aguas, principalmente de la *Gallia* y el Norte de África²⁷⁴.

Desde la metodología arqueológica no solo se presta atención al acueducto en sí, sino que se amplía el registro y estudio a los elementos que cumplen una función en el ciclo urbano del agua, ya sean estructuras de captación, cisternas de almacenamiento o distribución, o tuberías y fuentes que permiten al acueducto cumplir su cometido, como los trabajos de A. Wilson para el Norte de África y el dedicado a las estructuras presentes en la *Britannia romana*²⁷⁵.

El estudio de la traída de aguas a una ciudad se hace más complejo. En un cuadro espacial más amplio se relacionan los vestigios vinculados al control y uso del agua con el poblamiento y las entidades del territorio²⁷⁶. Una tendencia más arqueológica orientada al estudio de las estructuras hidráulicas en general y a las romanas en particular es desarrollada, denominándose "Archeologia dell'acqua"²⁷⁷.

271 R. Etienne, *Le quartier nord-est de Volubilis*, París, 1960, pp. 17-26.

272 H. Lohmann, "Beobachtungen zum Stadtplan von Timgad", W. Krämer, W. Hoepfner (eds.), *Wohnungsbau im Altertum: Bericht über ein Kolloquium*, Berlín, 1979, pp. 167-187, esp. 179.

273 A. Wilson, *Water Management and Usage in Roman North Africa: a Social and Technological Study*, Oxford, 1997, pp. 160-166.

274 Citar los más recientes, en 2001 dirigido por A. O. Koloski-Ostrow se celebra el coloquio *Les usages de l'eau et l'hydraulique dans les cités romaines*, editado por el mismo autor bajo el título *Water use and hydraulics*, Boston, 2001; V. Bridoux (ed.), *Contrôle et distribution de l'eau dans le Maghreb antique et médiéval 2002*, Roma, 2009; el coloquio celebrado en Francia en el 2009 y editado en 2012 por J. P. Bost, *L'eau: usages, risques et représentations dans le Sud-Ouest de la Gaule et le Nord de la Péninsule Ibérique, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive (IIe s. a.C.-VIe s. p. C.)*, *Aquitania Supplément 21*, Burdeos, 2012 o el celebrado en Burdeos en diciembre del 2012 F. Hurlet, V. Brouquier-Reddé (eds.), *L'eau dans les villes de l'Afrique du Nord et leur territoire*, Pessac, e.p. coordinado por F. Baratte.

275 A. Wilson, *Water Management...*; A. Burgers, *The Water Supplies and Related Structures of Roman Britain*, Oxford, 2001.

276 Tesis doctoral para la región de Galia, L. Borau, *Les structures hydrauliques chez les eduens a l'époque antique. Les sites de Bibracte et d'Augustodunum-Autun. Analyse complémentaire des sites eduens de Bourgone*, Université Sorbonne, París, 2010, en línea: <http://www.e-sorbonne.fr/theses/les-structures-hydrauliques-chez-les-eduens-l-epoque-antique-les-sites-bibracte-d-augustodunu> [consultado 15/03/13].

277 R. Tolle-Kastenbein, *Archeologia dell'acqua. La cultura idraulica nel mondo classico*, Milán, 1993, pp. 7-9; intrincado en la terminología arqueológica actual, véase por ejemplo: E. Illarregui Gómez, *Arqueología del agua*, Herrera de Pisuergra, 2009.

Dentro de la investigación histórico-arqueológica propia de las provincias hispanas podemos identificar varios trabajos que marcan un referente historiográfico en el estudio del abastecimiento de la ciudad antigua. Partiendo de la labor ya emprendida por Fernández Casado, del trabajo sobre *Bilbilis* en la *Tarraconensis* y su capítulo dedicado al sistema de abastecimiento por *cisternae*, la renovación de los estudios internacionales acaecida en los años noventa influye en las investigaciones hispanas, principalmente en el estudio de A. Ventura para la capital de la *Ulterior-Baetica*, y el del abastecimiento de Ampurias por L. Burés²⁷⁸. Esta línea centrada en el análisis del ciclo urbano del agua influye en una serie de trabajos sobre el abastecimiento en otras ciudades hispanas como *Carthago Nova*, la propia *Tarraco*, o en las ciudades béticas²⁷⁹. En este campo falta mucho por hacer, ya que por ejemplo ciudades tan importantes como *Augusta Emerita* o *Italica* no cuentan con trabajos específicos sobre los testimonios del aprovisionamiento y distribución *intra urbem* de las aguas traídas por el acueducto²⁸⁰.

Tradicionalmente las sociedades mediterráneas se han abastecido captando las aguas subterráneas mediante pozos y cisternas, o por la explotación de manantiales. En muchas ciudades antiguas éste era el principal método de suministro hídrico. Tal y como nos informa Frontino era el medio de abastecimiento de aguas de la antigua Roma hasta la construcción del primer acueducto²⁸¹. Los investigadores señalan que incluso en las ciudades que contaban con sistemas de traídas de agua la principal fuente de abastecimiento eran las cisternas y pozos²⁸². Las cisternas podían ser privadas y domésticas, de modestas dimensiones, destinadas a recoger el agua proveniente del *impluvium*, o públicas, con una

278 M. A. Martín Bueno, *Bilbilis. Estudio...*, pp. 247-266; Á. Ventura Villanueva, *El abastecimiento de agua* II...; L. Burés Vilaseca, *Las estructuras hidráulicas...*

279 A. Egea Vivancos, "Características principales..." ; "Ingeniería hidráulica en Carthago" ; "El control y uso del agua..." ; R. Cortés, "El subministrament d'aigua a Tàrraco" , R. Mar, J. López, L. Piñol (eds.), R. Cortés, "El subministrament d'Aigua a Tàrraco" , R. Mar, J. López, L. Piñol (eds.), *Utilització de l'aigua a les ciutats romanes*, Tarragona, 1993; J. A. Remolà, J. Ruiz De Arbulo, "L'aigua a la colònia Tarraco" , *Empúries* 53, 2002, pp. 29-37; M. N. A. D. Tarragona, *Tàrraco i l'aigua...*; L. G. Lagóstena Barrios, F. B. Zuleta Alejandro (eds.), *La Captación, los usos...*; L. G. Lagóstena Barrios, J. L. Cañizar Palacios, L. Pons (eds.), *Aquam Perducendam...*; L. G. Lagóstena Barrios, "Estudiar el agua en la antigüedad: una metodología para su investigación en el marco de la Bética romana" , *Ibidem*, pp. 83-94; L. G. Lagóstena Barrios, F. D. B. Zuleta, M. M. Castro, A. D. Bastos, J. Talavera, "Infraestructuras hidráulicas..." , pp. 671-680.

280 Para el caso de Itálica solo contamos con algunos artículos referentes a la descripción de ciertos testimonios arqueológicos relacionados con el abastecimiento de aguas cívico: M. S. Gil De Los Reyes, A. Pérez Paz, D. Grau San Andrés, "El agua en Itálica" , L. Rein Duffau (dir.), *Patrimonio Histórico hidráulico de la Cuenca del Guadalquivir*, Sevilla, 2002, pp. 394-422; J. M. Luzón Nogué, I. Mañas Romero, "El agua en Itálica: soluciones hidráulicas y abastecimiento de la ciudad" , J. Mangas Manjarrés, S. Martínez Caballero (eds.), *El agua y las ciudades...*, pp. 237- 256; A. Pérez Paz, S. Gil De Los Reyes, "Conjunto arqueológico de Itálica: la cultura del agua" , *Mus-A: Revista de los museos de Andalucía*, 2002, pp. 116-119.

281 Fron. *Aq.* 1. 4.

282 M. Corbier, "De Volsinii a Sestinum..." , pp. 236-274.

gran capacidad de almacenamiento. En torno a la definición de *cisterna*, su caracterización como estructura hidráulica, funcionalidad y a la confusión terminológica existente podemos encontrar una serie de referencias²⁸³.

W. Brinker ha publicado un estudio sistemático sobre las cisternas en el mundo mediterráneo, partiendo de un primer trabajo sobre las presentes en Pérgamo, territorio que ocupa el lugar principal en su síntesis posterior, donde Palestina y el mundo romano son más tratados que la propia Grecia²⁸⁴. Innovador es el estudio de *Caesarea* de Mauritania, que dedica parte de su atención al sistema de cisternas como complemento del suministro aportado por el acueducto²⁸⁵. Disponemos de varias propuestas de clasificación tipológica de *cisternae* en Italia, destacando el trabajo de I. Riera, al igual que el estudio específico de las abundantes cisternas presentes en la provincia de Iliria²⁸⁶. El primer enclave en el que se aplicó un cálculo de capacidades de las cisternas urbanas es la ciudad helenística de Morgantina en Sicilia²⁸⁷.

En Hispania, la autora que más ha centrado su atención en el estudio de la historia del abastecimiento de una ciudad mediante cisternas es L. Burés²⁸⁸. Otro caso analizado en la provincia *Tarraconensis* es el del abastecimiento de la ciudad de *Carthago Nova*, ya mencionado. A. Egea Vivancos dedica un artículo a las cisternas romanas considerándolas uno de los sistemas de captación de agua potable más empleado en este emplazamiento. Orientando la investigación desde el concepto contemporáneo "ciclo urbano del agua" aplicado a la ciudad antigua, expone las características y peculiaridades de estas estructuras hidráulicas²⁸⁹. Partiendo de la primera clasificación de cisternas aportada por Martín Bueno en el análisis de las presentes en *Bilbilis*, enumera los restos arqueológicos y las noticias de la existencia de cisternas urbanas, ordenándolas tipológicamente mediante una serie de pautas morfológicas a partir de las cuales establece cronológicas y patrones de

283 M. C. Hellmann, "L'eau des citernes et la salubrité: textes et archéologie", R. Ginouvès, A. M. Guimier-Sorbets, J. Jouanna, L. Villard (eds.), *L'eau, la santé et la maladie dans le monde grec*, Atenas, 1994, p. 273; J. Peleg, "Castella are not reservoirs", *Wiplinger* 2, 2006, pp. 343-348.

284 W. Brinker, *Wasserspeicherung in Zisternen: ein Beitrag zur Frage der Wasserversorgung früherer Städte*, Brunswick, 1990.

285 P. Leveau, "Les techniques hydrauliques d'après l'archéologie", *Caesarea de Maurétania: une ville romaine et ses campagnes*, *CEFR* 70, 1984, pp. 419-427.

286 I. Riera, *Le testimonianze archeologiche, gli acquedotti. Utilitas necessaria. Sistema idraulici nell'Italia romana*, Roma, 1994, pp. 297-386; A. Wilson, "Water supply in ancient Carthage", *JRA Suppl.* 1998, pp. 65-103, esp. 65-67; A. Wilson, "Urban Water Storage, Distribution and Usage in Roman North Africa", A. O. Koloski-Ostrow (ed.), *Water Use ...*, pp. 83-96; G. Jurkic, "Alcune caratteristiche tipologiche delle cisterne romane dell'Istria meridionale", *Atti CRS Rovigno* 37, 2007, pp. 63-87.

287 A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 59-60.

288 P. Leveau, "Aménagements hydrauliques et utilisation de l'eau dans l'agriculture autour de Caesarea de Maurétanie (Cherchel, Algérie)", *Travaux de la Maison de l'Orient*, 1987, pp. 45-56; E. Ardaillon, *Les mines du Laurion*, París, 1987, pp. 66-67; L. Burés Vilaseca, *Les estructuras hidráuliques...*

289 A. Egea Vivancos, "La ingeniería hidráulica romana...", p. 110.

dispersión²⁹⁰. Vincula la concentración de estas estructuras con las zonas más pobladas. Diferencia entre las más antiguas, de tradición púnica, y las más recientes de tradición romana, según su morfología constructiva.

En la provincia *Lusitania* si se tiene constancia de la existencia de grandes cisternas, como las del Castelo da Lousa en Mourão, Casal do Bispo en Sesimbra, Olival de São João en Alcácer do Sal, Bairro da Boavista, Portimão e Monte Molião en Lagos, todas ellas en la actual Portugal. Su registro y documentación se realiza en un primer momento en el estudio lusitano sobre los aprovechamientos hidráulicos romanos al Sur del Tajo, analizando sus diferentes usos y caracterizando estas obras²⁹¹. Son citadas en una obra de carácter general sobre su funcionalidad en medio rural asociados a *villae*, tanto para usos privados y domésticos como para usos agropecuarios, en el que se realiza un inventario²⁹². Para ciudades concretas contamos con el análisis de las estructuras hidráulicas de *Bracara Augusta*, entre ellas se tratan las destinadas a la contención de aguas²⁹³. En general existe un déficit de estudios particulares de estas estructuras para este ámbito provincial, atendiéndose más a otras cuestiones.

Posteriormente, la obra que debemos indicar como iniciadora de la problemática anteriormente expuesta en este ámbito, siendo de referencia también para ámbito peninsular, es la realizada por A. Ventura sobre el abastecimiento urbano de la Córdoba romana, y más concretamente la segunda parte de su estudio²⁹⁴. Empleando el concepto "ciclo del agua" proveniente de las Ciencias Naturales, adaptado a la ciudad como "ciclo urbano del agua", definido por el autor como "el recorrido que el hombre obliga a ésta a realizar para su servicio a una comunidad ciudadana", abarca las etapas de captación, conducción a través de los acueductos, distribución, almacenamiento, consumo, evacuación y drenaje, añadiéndole el concepto proveniente de las Ciencias Medioambientales "integral", que vemos por primera vez utilizado en la historiografía de la Antigüedad relativa a la gestión del agua en Hispania²⁹⁵. Además de analizar los sistemas de abastecimiento de agua continuos (como el propio autor denomina), los acueductos, dedica un capítulo al análisis del ciclo intraurbano, presentando un catálogo comentado de los diversos elementos de la infraestructura hidráulica conocidos y conservados, y más concretamente una sección dedicada al almacenamiento del agua de lluvia en *Colonia Patricia Corduba*²⁹⁶.

290 M. A. Martín Bueno, *Bilbilis: estudios...*, pp. 247-266.

291 D. A. Carvalho Quintela, J. L. Cardoso, J. M. Mascarenhas, *Aproveitamentos hidráulicos...*, pp. 132-144.

292 J. G. Gorges, "La place de l'eau dans les villas luso-romaines: de l'hydraulique domestique à l'hydraulique rurale", J.G. Gorges, M. Salinas de Frías (eds.), *Les campagnes de Lusitanie romaine*, Madrid-Salamanca, 1994, pp. 253-272.

293 R. Morais, "A captação e o uso..."

294 A. Ventura Villanueva, *El abastecimiento de agua II...*

295 *Ibidem*, p. 67.

296 *Ibidem*, pp. 73-79.

En el territorio bético existen numerosas cisternas de diferentes tipologías y usos. El tema del abastecimiento cívico mediante cisternas es tratado en un primer momento de manera particular en un apartado dentro de la obra general *El agua en las ciudades de la Bética*, concretamente en un capítulo dedicado al agua de lluvia y su recogida²⁹⁷. En él se presenta, de manera muy sucinta, una recopilación de cisternas existentes en la provincia, diferenciando de manera amplia tipologías, usos, ámbitos de empleo, etc. Los estudios que mencionan *cisternae* son en general descriptivos, resultado de actividades arqueológicas, como en el caso de la ciudad de *Carmo*, donde debido a la presencia de un conjunto importante se publica un estudio específico en forma de artículo que no deja de ser descriptivo, o el caso de la ciudad de *Lacipo* (Casares, Málaga)²⁹⁸. En general, el territorio bético se caracteriza por la escasez de estudios sobre estos modelos de abastecimiento.

3.2. LA ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN EL MUNDO RURAL, LA DICOTOMÍA CAMPO-CIUDAD.

Los acueductos, presentes en muchas de las grandes ciudades romanas, construidos en su mayoría para abastecer los núcleos urbanos, han sido considerados por la historiografía elementos exclusivamente cívicos. El aprovechamiento de sus aguas en el suministro del territorio rural por el que discurre no ha sido tenido en cuenta en general. En todo caso, se ha comprobado si existen conexiones con propiedades privadas, como el *Aqua Marcia* en Tívoli, aunque se considera que no llega a significar un verdadero motor de la vida económica de la zona²⁹⁹.

En relación con la distribución de agua de los acueductos de Roma a las villas y propiedades situadas en las afueras de la metrópolis, las investigaciones recientes han transformado esta opinión, considerando su vinculación y la importancia de este hecho con el vasto mercado productor de vegetales y flores demandante de agua para el riego, planteándose las siguientes cuestiones: ¿es solo un caso especial de Roma o los acueductos urbanos abastecen al territorio rural colindante?, ¿tienen incidencia las grandes conducciones en la economía rural de la ciudad, o simplemente se trata de canalizaciones destinadas a abastecer edificios residenciales y termas?³⁰⁰.

297 J. M. Ruiz Acevedo, F. Delgado Béjar, *El agua en las ciudades...*, pp. 17-26.

298 L. Soto Jiménez y Aranz, "Lacipo. Ciudad turdetana y romana", *Jábega* 28, 1979, pp. 3-7; E. Colin Hayes, "El abastecimiento de agua en la Carmona romana", A. Caballos Rufino (ed.), *Carmona Romana*, Carmona, 2001, pp. 203-218.

299 A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 49-50.

300 F. Coarelli, "L'urbs e il suburbio", A. Giardina (ed.), *Società romana e impero tardoantico* 2, 1986, pp. 395-412; A. Wilson, "Deliveries extra urbem: aqueducts and the countryside", *JRA* 12-1, 1999, pp. 314-331, esp. 317.

Por otra parte, los nuevos resultados de las excavaciones de Barbegal aportan una cronología relativa para las estructuras interpretadas como molinos en el siglo II. Estos resultados provocan un cambio en la idea historiográfica tradicional que considera que la energía hidráulica no había tenido ninguna relevancia en los tejidos productivos y artesanales de época romana en el Occidente mediterráneo, no generalizándose su empleo hasta época medieval y en este caso, estas estructuras productivas están aprovechando la fuerza motriz del agua portada por un acueducto. Este hecho lo ha relacionado Leveau con la posible falta de calidad del agua para el consumo humano y con la búsqueda de otras fuentes en otros territorios cívicos colindantes, como es el caso de *Glanum*³⁰¹.

Ph. Leveau en el estudio realizado con J. L. Paillet dedicado a los acueductos de Chercell propone una lectura en términos políticos y económicos observando que la utilidad de estas obras era de orden social y político, y no económico, utilizando esta construcción en una reflexión sobre la relación campo-ciudad³⁰². El autor comprueba esta afirmación aplicada al ámbito africano en las conducciones galas, concretamente en las presentes en Arles, con el objeto de reconstruir la economía agrícola de un sector de la ciudad, advirtiendo la importancia de la intervención en estas empresas de ricas aristocracias locales con capacidad para financiar grandes obras y que se benefician de las mismas a través de mejoras en sus propiedades agrícolas³⁰³.

Aunque evidentemente el acueducto posee una eminente función urbana, hay autores que no ven esta función excluyente de la posibilidad del suministro *extra urbem*. Esta circunstancia es comprobada arqueológicamente e incluso epigráficamente en los casos del acueducto de *Carthago*, que presenta un complejo sistema de abastecimiento a villas y granjas³⁰⁴; el de Nîmes, en el que se comprueba mediante la búsqueda y registro de asentamientos rurales a lo largo de su trazado³⁰⁵; o el interesante testimonio epigráfico relativo a la distribución del agua del acueducto de *Amiternum* (Abruzzo), en el que se detalla el recorrido de la conducción y las ramificaciones secundarias junto con el nombre

301 P. Leveau, "L'aqueduc d'Arles dans le territoire de la cité: topographie et hydrologie", *Agri Centuriati* 9, 2012, pp. 81-104.

302 P. Leveau J. L. Paillet, *L'alimentation en eau...* p. 166.

303 P. Leveau, "Le territoire d'Arles dans l'Antiquité. Relecture de l'histoire économique d'une cité antique à la lumière d'une histoire du milieu", M. Bernandi (ed.), *Archeologia del paesaggio*, Florencia, 1992, pp. 627-629; P. Leveau, "Quelques réflexions sur Caesarea/Chercel et Barbegal", *JRA* 12-1, 1999, pp. 331-332.

304 A. Wilson, "Deliveries extra urbem...", pp. 318-320; M. Gazenbeek, "Interaction entre aqueduc et habitat rural: deux cas d'étude en France méditerranéenne: Nîmes et Arles", G. C. M. Jansen, *Cura aquarum in Sicilia...*, pp. 225-230.

305 G. Fabre, J. L. Fiches, J. L. Paillet, "Interdisciplinary research...", pp. 85-86; F. Benoit, J. L. Fiches, M. Gazenbeek, "Recherches le long de l'aqueduc de Nîmes dans la basse vallée de l'Alzon (Gard)", F. Favory, J. L. Fiches (eds.), *Les campagnes de la France Méditerranéenne dans l'Antiquité et le Haut Moyen Age: études microrégionales*, Paris, 1994, pp. 151-162.

del propietario de la villa, de los terrenos cultivados, viñas y beneficiario del suministro³⁰⁶. Sí que están demostrados los testimonios de reutilización de conducciones urbanas para usos rurales como consecuencia de la falta de control y administración por las autoridades municipales, véase el caso de Nimes³⁰⁷. En Hispania y más concretamente en la Bética, el reciente estudio sobre el *Aqua Sexitana* propone el uso del acueducto en el abastecimiento rural de los campos aledaños desde el momento de su construcción³⁰⁸.

Otra línea de investigación, ampliamente relacionada con los usos y aprovechamientos del agua en el mundo agrario se basa en el cuestionamiento de la forma en que se surtían las explotaciones agrícolas y ganaderas, o con qué elementos debe contar una villa rural para abastecerse de agua. El agua sería empleada no solo para el suministro humano, sino también para usos agrícolas y ganaderos. Las instalaciones hidráulicas destinadas a la irrigación de huertas y cultivos han sido poco estudiadas por parte de la historiografía, principalmente debido a su escasez y a la dificultad de su identificación arqueológica, por el carácter deleznable del registro. Aun así contamos con testimonios arqueológicos de redes de irrigación romanas, identificadas mediante la aplicación de métodos geoarqueológicos, como la red de fosas en el valle de Orange³⁰⁹. Leveau completa sus investigaciones sobre la gestión del agua romana en *Caesarea* de Mauritania analizando las instalaciones hidráulicas³¹⁰.

La Arqueología ha atestiguado acueductos rurales a pequeña escala empleados para el abastecimiento de villas o destinados exclusivamente a la irrigación³¹¹. Existen estudios que revelan su empleo en el del *ager Cosanus*, la zona del Lacio, el Sur de Etruria y en el Norte de África³¹². Los acueductos rurales interpretados en Hispania se encuentran

306 Tratamiento específico de la problemática en a partir de la presentación de los casos A. Wilson, "Deliveries extra urbem..." ; sobre el testimonio específico de *Amiternum*: M. Buonocore, "Fra topografia ed epigrafia. L'acquedotto di Amiternum (L'Aquila)", *JAT* 4, 1994, pp. 185-194; E. Rodríguez-Almeida, "Breve nota sulla lex di una furcatio aquaria", *MEFRA* 112, 2000, pp. 231-236; S. Segenni, "Frontino, gli archivi della cura aquarum e l'acquedotto tardo repubblicano di Amiternum", *Athenaeum* 2, 2005, pp. 603-618; A. D. Bianco, *Aqua Ducta...*, pp. 80-81.

307 A. Wilson, "Tot aquarum tam multis necessariis molibus. Recent Studies on Aqueducts and Water Supply", *JRA* 9, 1996, pp. 5-29, esp. 24.

308 E. Sánchez López, "El acueducto de Sexi Firmum Iulium, (Almúñecar, Granada)", *CUPRUGR* 21, 2011, pp. 127-158, esp. 154.

309 F. Salviat, "Quinte Curcie, les insulae Furianae, la fossa Augusta et la localisation du cadastre C d'Orange", *RAN* 19, 1986, pp. 101-116.

310 P. Leveau, "Aménagements hydrauliques...", pp. 45-56.

311 Sobre el regadío romano, véase el tratamiento que hace A. T. Hodge, *Roman Aqueducts...*, pp. 246-253; O. R. Wikander (ed.), *Handbook of ancient water...*, pp. 183-215 y 649-660; sobre la caracterización del paisaje agrario mediterráneo: P. Horden, N. Purcell, *The Corrupting Sea: a Study of Mediterranean History*, Oxford, 2000, pp. 237-257 y 585-588.

312 L. Carton, "Étude sur les travaux ..." , pp. 395-410; S. L. Dyson, "Settlement patterns in the Ager Cosanus", *Journal of field archaeology* 5, 1978, pp. 251-266; J. Barbery, J. P. Delhoume, "La voie romaine de piedmont Sufetula-Masclianae (Djebel Mrhila, Tunisie centrale)", *AntAfr* 18, 1982, pp. 27-43; R. Thomas, A. Wilson, "Water Supply for Roman Farms in Latium and South Etruria", *PBSR* 62, 1994, pp. 139-196; T. Hitchner, "Irrigation, Terraces, Dams and Aqueducts in the Region of Cillium (mod. Jasserine).

curiosamente en la parte sureste de la Bética, concretamente en la Rambla de Carcauz, Pago de Escuchagranos, Cónchar o el Pantano de Cubillas³¹³. Este es un tema que precisa un estudio sistemático para todas las provincias hispanas en general y para *Baetica* en particular.

La cuestión del empleo del regadío en época romana en el caso hispano es controvertida debido a una serie de dificultades conceptuales y metodológicas que han provocado su consideración como marginal, comparándola con otras partes del Imperio como Oriente o el Norte de África³¹⁴. Por una parte, debido a la opinión generalizada de su implantación en época medieval, y por otra a la aplicación a este marco espacial de parámetros ambientales propios de zonas más húmedas de Europa³¹⁵. El descubrimiento del llamado Bronce de Botorrita en *Contrebia* y de la *Lex Rivi Hiberiensis* suponen la aportación de importantísimos testimonios que demuestran la existencia de comunidades de regantes en el valle medio del Ebro. Estos epígrafes nos informan del modo en el que resuelven sus conflictos mediante apelación, como última instancia, a la autoridad provincial³¹⁶. Éste era un hecho ya conocido y aceptado para otras regiones más áridas que requerían un mayor control de los recursos hídricos, como muestra la muy estudiada Tabla de *Lamasba* en Numidia, en la que una comunidad rural utiliza un canal de riego de forma comunal y es regulado su uso³¹⁷. Estos hallazgos suponen una renovación en los estudios relacionados con las infraestructuras hidráulicas rurales en España y con la concepción del regadío³¹⁸.

The Role of Water Works in the Development of a Roman-African Town and its Countryside" , P. Troussset (ed.), *Productions et exportations africaines: actualités archéologiques en Afrique du Nord antique et médiévale*, Paris, 1995, pp. 143-157, esp. 146-148.

313 A. Gil Albarracín, "El acueducto de Albánchez y el valle del Almanzora en época romana" , *ROEL* 4, 1983, pp. 1-45; A. M. Adroher, A. Caballero, A. López, "Excavación arqueológica de urgencia en la calle Palacio s/n (Guadix, Granada)" *AAA'97*, III, 2001, pp. 285-292; I. Bestué Cardiel, I. González Tascón, *Breve guía del Patrimonio hidráulico de Andalucía*, Sevilla, 2006; para los aprovechamientos hidráulicos en el mundo rural en la zona del sureste: M. J. López Medina, "El agua en el sureste peninsular en época romana. Su aprovechamiento para la agricultura" , *Agricultura y regadío en el al-Andalus. II Coloquio Historia y Medio Físico*, Almería, 1996, pp. 243-253.

314 F. Beltrán Lloris, A. Willi, "El regadío en la Hispania Romana. Estado de la cuestión" , *CUPRUGR* 21, 2011, pp. 9-56, esp. 10-12.

315 Por ejemplo, véase M. Barceló, "La cuestión del hidraulismo andalusí" , M. Barceló, H. Kirchner, C. Navarro (eds.), *El agua que no duerme. Fundamentos de la arqueología hidráulica andalusí*, Maracena, 1996, pp. 13-17.

316 G. Fatás, *Contrebia Belaisca (Botorrta), II. Tabula Contrebiensis*, Zaragoza, 1980; F. Beltrán Lloris, J. De Hoz, J. Untermann, *El tercer bronce de Botorrita (Contrebia Belaisca)*, Zaragoza, 1996; F. Beltrán Lloris, "An irrigation decree from roman Spain: The lex rivi Hiberiensis" , *JRS* 96, 2006, pp. 147-197; L. Maganzani, C. Buzzacchi (dirs.), *Lex Rivi Hiberiensis. Diritto e tecnica in una comunità di irrigazione della Spagna romana. Giornate di studio in ricordo di Giorgio Luraschi, Milano, 2-3 luglio, 2012*, Milán, 2014.

317 B. D. Shaw, "Lamasba: an irrigation community" , *AntAfr* 18, 1982, pp. 61-103; B. D. Shaw, "Water and Society..." , pp. 121-173; C. Meuret, "Le reglement de Lamasba: des tables de conversion appliquées à l'irrigation" , *AntAfr* 32, 1996, pp. 87-112.

318 F. Beltrán Lloris, A. Willi, "El regadío en la Hispania..." , pp. 11.

Los testimonios arqueológicos de presas y azudes se convierten en una de las nuevas vías de conocimiento de la ocupación del suelo en relación con las grandes villas agrícolas romanas³¹⁹. Algunos estudios, ya en la década de los ochenta, centraron su atención en la relación de estas estructuras y el poblamiento romano rural en *Lusitania*, concretamente el dedicado a las presas del territorio de Toledo y su relación con el poblamiento romano y medieval, y el que se centra en el mediodía peninsular de la provincia, concretamente al Sur del Tajo, ampliándose en los noventa al valle medio del Guadiana³²⁰. Se trata de un espacio representativo por la gran concentración de hallazgos de estructuras hidráulicas rurales. Por ello se ha llevado a cabo un proyecto de investigación para registrar y cartografiar estos elementos y establecer unas pautas para su interpretación y relación con la *villa*, distinguiendo la funcionalidad o utilidad del agua contenida en cada una de ellas (agua potable, utilitaria o placentera y agua agrícola)³²¹.

En la Bética disponemos del estudio arqueológico de los depósitos o *cisternae* presentes en la campiña Cordobesa. Estos reservorios han sido relacionados con el poblamiento rural de la zona, siendo necesario una revisión de la situación de las mismas y un estudio más detenido³²². La alta concentración de este tipo de estructuras en esta provincia coincide con otras regiones como el valle del Ebro o el sureste peninsular, zona denominada Hispania Seca por la historiografía y que presentan una gestión de los recursos hídricos determinada debido a sus condiciones climáticas³²³. Los importantes hallazgos producidos en Marroquíes Bajos (Jaén) relacionados con el empleo de sistemas de irrigación formados por canales y fosas usados en el desvío de arroyos, demuestra materialmente su empleo³²⁴.

En el resto del Imperio las grandes presas romanas también se han relacionado con la irrigación, como en el caso de *Tripolitania*, en las inmediaciones de *Leptis Magna* y en el Medio Este (incluida Turquía). Concretamente en Siria se ha estudiado la gran

319 J. G. Gorges, *Histoire et archéologie de la Péninsule Ibérique Antique. Chronique IV, REA XVI*, 3-4, 1989, pp.151-308, esp. 248.

320 L. Caballero Zoreda, F. J. Sánchez-Palencia Ramos, "Presas romanas y datos sobre el poblamiento romano y medieval en la provincia de Toledo", *NAH* 14, 1982, pp. 379-433; D. A. Carvalho Quintela, J. L. Cardoso, J. M. Mascarenhas, *Aproveitamentos hidráulicos...*

321 J. G. Gorges, "La place de l'eau..." , p. 255.

322 Se relacionan con el poblamiento rural pero haría falta un estudio en profundidad de esta interesante zona, P. J. Lacort Navarro, "Infraestructura hidráulica de época romana en la campiña de Córdoba", *MHA* 9, 1990, pp. 51-82; P. J. Lacort Navarro, "Obras hidráulicas e implantación rural romana en la campiña de Córdoba", *El agua en zonas áridas: arqueología e historia. I Coloquio de Historia y Medio Físico*, Almería, 1989, pp. 361-404.

323 F. Beltrán Lloris, A. Willi, "El regadío en la Hispania..." .

324 V. Barba Colmenero, *El regadío romano: instalaciones hidráulicas en la zona arqueológica de Marroquíes Bajos (Jaén)*, Jaén, 2007.

presa romana de Homs en el Orontes y en Turquía la presa de Daras³²⁵. Interesante y revelador en este sentido es el estudio presentado sobre las pequeñas presas empleadas por los Nabateos para la irrigación, sistema prerromano que continua empleándose tras su adhesión al Imperio³²⁶. En la Península Ibérica, en la zona de Toledo o en las colonias de *Pax Iulia* y *Emerita*, las estructuras situadas dentro de un radio de hasta 20 km. de distancia al núcleo urbano han sido relacionadas con el riego³²⁷.

3.3. LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS, PRODUCTIVAS Y ARTESANALES: MINERÍA, *FIGLINAE*, *CETARIAE*, *FULLONICAE* Y *TINCTORIAE*.

El agua era un recurso aprovechado en el desarrollo de actividades económicas no solo en la agricultura, sino también en la minería y otros sectores productivos y artesanales como las *fullonicae*, *tinctoriae*, *figlinae* y *cetariae*.

En cuanto a la minería, los romanos emplearon sistemas de aprovisionamiento y conducción en las labores de lavado del material o en las diferentes técnicas de extracción y evacuación de aguas. Además contaban con una tecnología hidráulica sofisticada materializada en el tornillo de Arquímedes o *cochlea* y la rueda hidráulica³²⁸. En Italia, célebres son las explotaciones auríferas de origen aluvial de Bessa, en las que se emplea una red de canalizaciones para la distribución y conducción del agua usada en el lavado del mineral³²⁹. Interesante en relación a este gran establecimiento minero de la Antigüedad es la realización de un proyecto de investigación por parte del equipo que estudia las Médulas, y que tiene como objetivo el estudio de la explotación de minas en época romana-republicana como antecedente de la explotación aurífera hispana altoimperial³³⁰. Arqueológicamente, grandes conducciones han sido detectadas en el suministro de explotaciones mineras, como es el caso de las minas de oro de Dolaucothi, Dyfed (sur de Gales, R. Unido)³³¹.

325 C. Vita-Finzi, "Roman dams in Tripolitania", *Antiquity* 35, 1961, pp. 14-20; N. A. F. Smith, *A History of Dams*, Londres, 1971, pp. 39-43.

326 B. D. Shaw, "The Noblest Monuments..."

327 F. Beltrán Lloris, A. Willi, "El regadio en la Hispania...", pp. 50-51, nota 144.

328 H. Kalcyk, "Water in Ancient Mining", *MInstWasser* Heft 82, 1984, pp. 20- f.; P. T. Craddock, "Mining and Metallurgy", J. P. Oleson (ed.), *The Oxford Handbook...*, pp. 93-120, esp. 96-99.

329 L. Brecciaroli, "La Bessa. Indagine sull'area della miniera d'oro romana", *QSAP* 14, 1996, pp. 228-231; C. Domergue, "Bessa. Nuove scoperte sulle aurifodinae romane", *Piemonte Parchi* 80, 1998, pp. 24-34; A. Vaudagna, "Note relative alle strutture murarie e alla rete di distribuzione delle acque di lavaggio nella miniera d'oro romana della Bessa", *BEPA* 12, 2001, pp. 163-167.

330 F. J. Sánchez-Palencia, A. Vaudagna, J. L. Pecharromán, A. Beltrán Ortega, B. X. Currás Refojos, F. Alonso Burgos, M. Ruiz Del Árbol, "La zona minera de La Bessa (Biella, Italia) como precedente republicano de la minería de oro en Hispania", *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje: estudios sobre Prehistoria reciente, Protohistoria y transición al mundo romano en homenaje a M^a Dolores Fernández Posse*, Madrid, 2011, pp. 329-348.

331 G. D. B. Jones, I. J. Blakey, E. C. F. Macpherson, "Dolaucothi: the Roman aqueduct", *BBCS* 19-1, 1960,

Las provincias hispanas son muy ricas en yacimientos mineros y la actividad extractiva se desarrolla desde época prerromana. Su explotación es continuada, ampliada y desarrollada a través de la introducción y aplicación de nuevos métodos y técnicas de control y gestión del agua. Citar por su importancia las áreas mineras de la provincia de Huelva: Río Tinto, la Zorza, Cabezas de los Pastos y Sotiel-Coronada, la región sureste del país, la zona levantina de Cartagena-Mazarrón, junto con el territorio minero de la antigua *Castulo*, o las importantes explotaciones ubicadas en el noroeste peninsular, donde su máximo exponente es la gran explotación de Las Médulas en León.

Estos emplazamientos presentan complejos sistemas de gestión del agua asociado a la extracción del mineral y a la construcción de la propia mina que han sido estudiados desde un punto de vista técnico e histórico, teniendo en cuenta las implicaciones sociales, económicas y políticas de su puesta en práctica³³². Se han generado debates interesantes en torno al origen indígena o romano de las técnicas empleadas, sobre todo aplicado al yacimiento más estudiado, Las Médulas. C. Domergue, uno de los autores que más se ha dedicado al estudio de las minas hispanas, se erige en defensor del origen indígena de las técnicas hidráulicas, aunque se retracta posteriormente³³³. La sobrevaloración de la tradición prerromana minera propugnada por éste autor es criticada por otros especialistas que observan una fuerte influencia itálica³³⁴. Otro aspecto histórico que se ha tratado en relación con la administración de estas estructuras hidráulicas es la identificación de los encargados en el control y mantenimiento de los canales³³⁵.

pp. 71-84.

332 J. M. Luzón Nogué, "Sistemas de desagüe en las minas romanas del Suroeste peninsular", *AEA* 41, 1968, pp. 101-121; C. Domergue, "L'eau dans les mines d'or romaines du nord-ouest de l'Espagne", P. Louis (ed.), *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient, III. L'eau dans les techniques*, Lyon, 1986, pp. 109-119; C. Domergue, G. Hérial, "Conditions de gisement et exploitation antique à Las Médulas (León, Espagne)", B. Cauuet (ed.), *L'or dans l'Antiquité*, Toulouse, 1999, pp. 228-234; M. Vendrell Peñaranda, J. M. Almendral Lucas, "Cástulo. Minería y navegación", L. Rein Duffau (dir.), *Patrimonio Histórico...*, pp. 161-173; F. J. Sánchez Palencia, I. Sastre, "La red hidráulica en las minas romanas de oro del Noroeste hispano: Las Médulas", *Artifex. Ingeniería romana en España*, Madrid, 2002, pp. 241-254; I. Sastre, F. J. Sánchez Palencia, "La red hidráulica en las minas romanas de oro hispanas: aspectos jurídicos, administrativos y políticos", *AEA* 75, 2002, pp. 215-233.

333 C. Domergue, "Introduction à l'étude des mines d'or du Nord-ouest de la Péninsule Ibérique dans l'Antiquité", *Legio VII Gemina*, León, 1970, pp. 253-286, esp. 264-268. Opinión modificada posteriormente por el propio autor en *Les Mines de la Péninsule Ibérique dans l'Antiquité Romaine*, Roma, 1990, pp. 482-490.

334 A. Orejas, D. Plácido, F. J. Sánchez-Palencia, M. D. Fernández-Posse, "Minería y metalurgia: de la protohistoria a la España romana", J. M. Blázquez (ed.), *Estudios de la economía antigua en la Península Ibérica. Nuevas aportaciones*, Salamanca, 1999, pp. 263-298.

335 M. D. Fernández-Posse, F. J. Sánchez-Palencia, *La Corona y el Castro de Corporales II. Campaña de 1983 en La Corona y prospecciones en la Cabrera y la Valdería (León)*, Madrid, 1988, pp. 219-221.

Un sector productivo de importancia en Hispania y más concretamente en la provincia *Baetica* es la alfarería y sus instalaciones, las *figlinae*, las cuales demandan agua para sus procesos de fabricación. El suministro y los usos que se desarrollan en estas instalaciones no han sido estudiados de manera sistemática, sino de forma general, haciendo mención al empleo del agua en el proceso de producción o registrando arqueológicamente las instalaciones hidráulicas³³⁶.

Las *cetariae* o factorías de salsas y salazones de pescado se les han atribuido la necesidad de emplear grandes cantidades de agua en el lavado y tratamiento del pescado. Estas factorías, abundantes en el litoral mediterráneo y atlántico del Imperio en general, y de la provincia *Baetica* en particular, presentan cisternas, como las de Cotta y Lixus (Marruecos) o la documentada en una factoría de Huelva. Encontramos incluso acueductos urbanos que han sido relacionados con su suministro, como en las factorías de Tipasa (Argelia), o el posible caso bético de *Sexi*³³⁷. Este es un hecho que no está totalmente demostrado. Las factorías de salazones no necesitarían tal cantidad de agua dulce para el procesado del pescado, ¿no estaría más relacionado con un uso doméstico de esa agua o con labores menores?, esta es una cuestión que debería ser tratada en profundidad.

Finalmente, las *fullonicae* y *tinctoriae* no han sido apenas estudiadas en el ámbito hispano, quizás por la difícil interpretación del registro por parte de los arqueólogos. Constituye un importante sector artesanal presente en ámbito urbano, las tintorerías empleaban gran cantidad de agua en las labores de lavado, desengrasado y teñido del tejido. Generalmente se ubicaban en las proximidades de las fuentes públicas y de los acueductos, o junto a los baños para usar las *aquae caducae*³³⁸. La problemática ha

336 O. S. Rye, *Pottery technology: principles and reconstruction*, Washington D.C., 1981, pp. 36-39; A. Wilson, "Industrial uses of water", Ö. Wikander (ed.), *Handbook of Ancient Water...*, pp. 127-149, esp. 128-133; ejemplos de alfares excavados que presentan interesantes instalaciones hidráulicas: D. P. S. Peacock, *Pottery in the Roman world: an ethnoarchaeological approach*, Londres-Nueva York, 1982, p. 54; las instalaciones de Arezzo: A. Pasqui, "Nuove scoperte di antiche figuline della fornace di M. Perennio", *NSc* agosto e noviembre 1896, pp. 453-466; A. Negev, *The Nabatean potter's workshop at Oboda*, Bonn, 1974, p. 1; véanse casos en el capítulo de A. Wilson, "Industrial uses of water..." , p. 132, notas de la 8 a la 13.

337 M. Ponsich, M. Tarradell, *Garum et industries antiquae de salaison dans la Méditerranée Occidentale*, París, 1965, pp. 24-26, esp. 35-37 y 55-63; M. D. Amo, *Restos materiales de la población romana de Onuba*, Huelva, 1976, pp. 44-ss.; otros hallazgos de factorías y sus sistemas hidráulicos en J. Baradez, *Tipasa: ville antique de Maurétanie*, Argel, 1952, pp. 39-40; L. G. Lagóstena Barrios, D. Bernal Casasola, A. Arévalo (eds.), *Cetariae 2005: salsas y salazones de pescado en Occidente durante la Antigüedad. Actas del Congreso Internacional (Cádiz, 7-9 de noviembre de 2005)*, Oxford, 2007; o en el caso bético, *Sexi*: E. Sánchez López, "El acueducto de Sexi..." , p. 154.

338 M. A. Bradley, "It all Comes Out in the Wash. Looking Harder at the Roman Fullonica", *JRA* 15, 2002, pp. 20-44; criticado por Wilson en su respuesta y revisión del artículo: A. Wilson, "The archaeology of the Roman fullonica", *JRA* 16, 2003, pp. 442-446, esp. 444. Para un tratamiento general del tema en relación con su conexión con el suministro público de aguas: A. Uscatescu, *Fullonicae y tinctoriae en el mundo romano*, Barcelona, 1994; M. A. Bradley, "It all Comes Out..." ; A. D. Bianco, *Aqua Ducta...*, pp. 184-188;

sido estudiada en Roma desde la perspectiva jurídica gracias al interesante testimonio epigráfico que hace referencia a una controversia entre el *collegium* de *fullones* y la autoridad responsable del suministro de agua en la ciudad, acaecida en el siglo III y denominada *lis fullonum*³³⁹.

3.4. EL AGUA LÚDICA, ORNAMENTAL, PLACENTERA, SIMBÓLICA Y RELIGIOSA.

El agua de los usuarios, la destinada a satisfacer las necesidades cotidianas y los usos y costumbres principalmente cívicos, es un aspecto que ha llamado la atención de la historiografía como consecuencia de la proliferación de hallazgos arqueológicos relacionados con estos aspectos, y por la información aportada en las fuentes. La década de los noventa, al igual que en los demás asuntos relacionados con el agua, marca el momento en el que surge un interés generalizado y se produce una multiplicación de la producción científica. Obras como *Les romains et l'eau* de A. Malissard abren una nueva visión histórica de conjunto en la identificación de una cultura del agua en la Roma antigua³⁴⁰. Saliendo del estricto enfoque técnico de los estudios y abriendo las puertas a temáticas más amplias, más cotidianas, generadas desde enfoques sociales y culturales, diferenciando el agua útil de la empleada en usos ornamentales, lúdicos o placenteros. En las décadas anteriores sí que existen trabajos que versan sobre algunas de estas temáticas, aunque sin tratarlas de manera general. El trabajo de P. Grimal sobre el empleo del agua en los jardines romanos, o la obra de Balty sobre las estructuras monumentales relacionadas con el agua en la Galia son algunos ejemplos³⁴¹.

Sin duda el tema que más interés ha suscitado desde épocas muy tempranas son los complejos termales. Por un lado contamos con una gran línea consolidada de estudios dedicados a las *thermae* con función higiénica. Partiendo desde los grandes complejos presentes en Roma y en las grandes ciudades imperiales provinciales que incluían toda una serie de estancias destinada a la higiene, el culto al cuerpo o al placer, a los más pequeños en dimensiones, constituidos por una serie de *piscinae* donde se realizaba el baño a diferente temperatura, pasando por los *balnea* domésticos. Estos complejos, debido a su monumentalidad, riqueza ornamental y presencia en casi todos los yacimientos de ciudades antiguas, han sido estudiados, descritos y catalogados. Analizados principalmente desde un punto de vista constructivo y estructural, tomando como referencia los grandes

A. Wilson, "The Archaeology of the Roman..." ; M. Flohr, "Organizing the Workshop. Water Management in Roman Fullonicae" , G. Wiplinger (ed.), *Cura Aquarum in Ephesus...*, pp. 193-200

339 *CIL* VI 266; A. D. Bianco, *Aqua Ducta...*, pp. 167-171.

340 A. Malissard, *Les Romains et l'eau...*; para una definición de "Cultura del agua" desde el ámbito de la Arqueología, véase: R. Tolle-Kastenbein, *Archeologia dell'acqua...*, Milán, 1993, p. 7.

341 J. C. Balty, *Les monuments des eaux dans la Gaule romaine: aqueducs, termes, villes d'eau et sanctuaires*, París, 1962; P. Grimal, *Les jardins romains*, París, 1969.

complejos termales imperiales de la Roma antigua, han sido investigados en prácticamente todas las provincias del Imperio, incluyendo las hispanas. Han sido considerados un elemento propio de la *civitas* romana y un indicio de monumentalización de las ciudades provinciales en el proceso de municipalización e integración a la órbita romana.

En los noventa se renueva esta tendencia con una proliferación de estudios y con la celebración de jornadas y congresos que, dedicados a esta temática, analizan estos edificios en el contexto urbano y social observando su evolución histórica y su simbología³⁴². Como referencia, partiendo del trabajo precursor de Krencker y Krüger para sobre las termas de Tréveris, debemos citar el estudio de Nielsen, muy relevante ya que establece una tipología a partir de la distribución de la planta de los complejos termales de las ciudades imperiales³⁴³.

En Hispania constituye una línea un poco abandonada hasta los años noventa, no influyendo la renovación de enfoques acaecida como consecuencia de las excavaciones en las termas de Pompeya y Ostia. Una de las primeras iniciativas es el catálogo de termas de G. Mora que abarca toda Hispania. Le sigue el proyecto dirigido por V. García-Entero sobre los *balnea* domésticos rurales y urbanos desde una perspectiva técnica y formal, y desde la mentalidad socio-cultural que manifiestan, celebrando un congreso que se instituye en referente nacional, el *Coloquio Internacional sobre Termas en el Occidente del Imperio*, que tuvo lugar en Gijón en el año 1999³⁴⁴. Durante la década de los noventa y en el nuevo milenio se suceden algunos estudios de síntesis relevantes³⁴⁵.

342 F. K. Yegül, *Baths and bathing in Classical Antiquity*, Nueva York, 1992; *Bathing in the Roman world*, Nueva York, 2010; coloquios como VV.AA., *Les thermes romains: actes de la table ronde organisée par l'Ecole Française de Rome (Rome, 11-12 novembre 1988)*, Roma, 1991; J. Delaine, D. Jhonston, *Roman baths and bathing. Proceedings of the first international conference on Roman baths held at Bath, England, 30 March-4 April 1992*, Portsmouth, 1999; M. Guérin-Beauvois, J. M. Martin (eds.), *Bains curatifs et bains hygiéniques en Italie de l'Antiquité au Moyen Âge. Actes du colloque, Rome 22-23 mars 2004*, Roma, 2007; Monográfico de la revista *JRS* titulado *Roman Baths and Bathing, Suppl. N° 37*, 1999; algunos trabajos de referencia para Ostia: G. Poccardi, "Thermes et bains de l'Ostie antique. Catalogue de l'Exposition Ostia, Port de la Rome Antique, Genève, Musée Rath, 23 février - 22 juillet 2001", J. P. Descoeurdres (ed.), *Ostia: Port et Porte de la Rome Antique*, Ginebra, 2001, pp. 161-171; Pompeya: P. Bargellini, "Le Terme centrali di Pompei", E. F. D. Rome (ed.), *Les thermes romains: actes de la table ronde organisée par l'Ecole Française de Rome (Rome, 11-12 novembre 1988)*, Roma, 1991, pp. 115-118; *Gallia*: A. Bouet, *Les matériaux en terre cuite dans les thermes de la Gaule Narbonnaise*, París, 1999; A. Bouet, *Thermes privés et publics en Gaule Narbonnaise*, París, 2003; África romana: Y. Thèbert, *Thermes romains d'Afrique du Nord et leur contexte méditerranéen: Études d'histoire et d'archéologie*, Roma, 2003.

343 D. Krencker, L. Hussong, H. Cèuppers, *Die Trierer Kaiserthermen*, Augsburg, 1929; I. Nielsen, *Thermae et balnea. The architecture and cultural history of roman public baths*, Aarhus, 1990.

344 G. Mora, "Las termas romanas en Hispania", *AEA* 54, 143-144, 1981, pp. 37-90.

345 J. M. Nolla, "Las termas republicanas en Hispania", C. Fernández Ochoa, V. García Entero (eds.), *Termas romanas en el Occidente del Imperio*, Gijón, 2000, pp. 47-57; R. Mar, J. Lopez, L. Piñol (eds.), *Utilització de l'aigua...; M. P. Reis, Las termas y "balnea" romanos de Lusitania*, Madrid, 2004.

El denominado fenómeno del termalismo antiguo, referido al empleo y utilización de aguas termales con propiedades curativas o beneficiosas para la salud, ha sido otra temática muy desarrollada. El empleo de aguas con propiedades curativas y terapéuticas provoca la creación de entidades poblacionales y estaciones termales, fenómeno éste mismo conocido por la historiografía como Termalismo. Todo ello se pone en relación con la concepción sagrada y la divinización de las aguas. Los estudios practicados para el ámbito galo lideran las investigaciones de esta línea, representados en el primer trabajo de L. Bonnard y D. Percepiéd, o en el dedicado a las fuentes termales, su sacralización y culto por P. Rodet, *Le culte des sources thermales à l'époque gallo-romaine*, París, 1928³⁴⁶. Constituye una línea ampliamente investigada tanto para las provincias galas como hispanas, en zonas donde existe una concentración de este tipo de aguas minerales³⁴⁷. En la Península Ibérica los más relevantes son los practicados por F. Díez de Velasco, ya que es uno de los primeros investigadores nacionales que emprende el estudio del agua en la Antigüedad desde su vertiente sagrada y simbólico-religiosa, y que atiende a las *aquae* o estaciones termales hispanas³⁴⁸. La zona del noroeste presenta unas características hidrográficas y climáticas determinadas y un gran número de manantiales termales con propiedades mineromedicinales empleados desde época antigua, recientemente estudiados por S. González Soutelo³⁴⁹. También debemos señalar la iniciativa de catalogación

346 L. Bonnard, D. Percepiéd, *La Gaule thermale. Sources et stations thermales et minérales de la Gaule à l'époque romaine*, París, 1908; P. Rodet, *Le culte des sources thermales à l'époque gallo-romaine*, París, 1928.

347 L. Bonnard, D. Percepiéd, *La Gaule thermale...*; C. Vaillat, *Le culte des sources dans la Gaule antique*, París, 1932; J. Guiart, *La Gaule et la médecine gauloise, les villes d'eau de la Gaule romaine*, París, 1938; A. Marcone (ed.), *Medicina e società nel mondo antico. Atti del Convegno (Udine, 4-5 ottobre, 2005)*, Florencia, 2006; publicaciones en Galia: J. C. Balty, *Les monuments des eaux...*; R. Chevallier (ed.), *Les eaux thermales et les cultes des eaux en Gaule et dans les provinces voisines. Actes du colloque, 28-30 septembre 1990*, Aix-les-Bains-Tours-Turin, 1992; monográfico de *Les Dossiers d'Archéologie. Fontaines et nymphées en Gaule romaine. Fontaines publiques et privées. Les nymphées dans les thermes*, Jul-Août 295, 2004; en Italia: R. Chellini, *Acque sorgive, salutari e sacre in Etruria (Italiae Regio VII). Ricerche archeologiche e di topografia antica*, Oxford, 2002; R. Volpe (ed.), *Scavi nelle Terme di Traiano sul Colle Oppio. Atti della giornata di studi, Roma, Istituto Archeologico Germanico, 20 ottobre 2005*, BCAR 111, Roma, 2010; en *Hispania*, véanse contribuciones en M. J. Péréx Agorreta (ed.), *Termalismo antiguo: I Congreso Peninsular. Actas. Arnedillo, La Rioja, 3-5 octubre 1996*, Madrid, 1997.

348 F. Díez De Velasco, "Balnearios y Dioses de las aguas termales en Galicia Romana" , *AEA* 58, 1985 pp. 69-98;"Aportaciones al estudio de los balnearios romanos de Andalucía: la comarca de Guadix-Baza (Prov. de Granada)" , *ETF(hist)* 5, 1992, pp. 383-400; *Termalismo y Religión. La sacralización del agua termal en la Península Ibérica y en el Norte de África en el mundo antiguo*, *Ilu. Revista de Ciencias de las Religiones, Monografía* 1, Madrid, 1998;"Las Aquae (ciudades de aguas) y la práctica balnear en la Península Ibérica en época romana" , *Contrastes* 34, 2004, pp. 112-118; C. Miró, I Alaix, M. J. Péréx Agorreta, "Introducción bibliográfica al termalismo antiguo en la Península Ibérica" , *ETF(hist)* 5, 1992, pp. 595-604.

349 A. Rodríguez Colmenero, "El campamento romano de Aquis Querquennis (Orense)" , *Actas del II Seminario de Arqueología del Noroeste, Santiago de Compostela 1980*, Santiago de Compostela, 1983, pp. 247-260; A. Rodríguez Colmenero, "Culto a las aguas y divinidades orientales en el Lugo romano: los monumentos de Bóveda y San Roque" , *ETF(hist)* 5, 1992, pp. 309-336; E. Alcorta Irastorza, A. Rodríguez

y representación espacial de los lugares relacionados con el termalismo antiguo en la provincia lusitana³⁵⁰.

4. NUEVAS TENDENCIAS: LA HISTORIA MEDIOAMBIENTAL Y LA INTERACCIÓN SOCIEDAD-MEDIO AMBIENTE.

En este último gran apartado abordaremos las tendencias historiográficas actuales que parten de exigencias sociales relativas a la concienciación de la escasez de agua y al desarrollo de políticas sostenibles, que provocan una vuelta a las prácticas y experiencias pasadas de gestión del agua, poniéndolas en valor. La interdisciplinariedad juega un papel relevante en estas nuevas perspectivas de estudio, la introducción del elemento medioambiental en la relación de la sociedad y el medio, con la aplicación de nuevas metodologías propias de las Ciencias Naturales, permiten una aproximación más empírica a estas realidades y a la manera de gestionar los recursos naturales, entre ellos el agua.

4.1. LAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN, UN PATRIMONIO COMÚN PARA LA PROTECCIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL AGUA.

El agua es un recurso de vital importancia, tan esencial y necesario que el hombre para su uso, aprovechamiento y administración ha desarrollado estrategias de carácter colectivo. Los estudios sobre cómo se relaciona el hombre y este recurso se han intensificado durante el siglo XX, sobre todo en su segunda mitad, como consecuencia del interés y la toma de conciencia social en la preservación del mismo. La aceleración en los últimos tiempos de la contaminación y degradación del medio ambiente a causa del desarrollo, la no planificación en la gestión y explotación de los recursos naturales, la sensibilización en su finitud o las desigualdades en el acceso, han provocado la concienciación de parte de la población mundial y de los organismos e instituciones internacionales en la necesidad de establecer y potenciar políticas de preservación y estrategias de gestión. A nivel científico este interés ha ocasionado la celebración de numerosas reuniones y congresos de máximo interés económico y político internacional. El concepto "Water Wars" fue introducido por

Colmenero, "Aquae Flaviae (Chaves), ciudad romana: Balance y posibilidades" , *Los orígenes de la ciudad en el noroeste hispánico: actas del Congreso Internacional, Lugo 15-18 de mayo de 1996*, 1999, Lugo, pp. 779-806; S. Ferrer Sierra, A. Rodríguez Colmenero, F. Hervés Raigoso, "El complejo arqueológico romano de Aquis Querquennis: Porto Quintela (Ourense)" , *Los orígenes de la ciudad...*, pp. 891-910; La tesis realizada por S. González y publicada en 2011: S. González Soutelo, *El valor del agua...*

350 J. Andreu, J. Cabrero, M. Peréx, C. Miró, A. Hernando, H. Frade, C. Martín-Escorza, "El culto a las aguas en la Lusitania romana: novedades arqueológicas y epigráficas" , *Bolletino di Archeologia on line*, 2010, [consultado 10/10/15].

http://www.bollettinodiarcheologiaonline.beniculturali.it/documenti/generale/1_ANDREU_E_ALTRI.pdf

I. Serageldin, al entonces vicepresidente del Banco Mundial en una entrevista publicada por la revista *Newsweek* en 1995. En ella explica la conflictividad internacional presente y futura en torno al control del agua, y predice que será el principal foco de tensión en el siglo XXI³⁵¹. Preconizaba la declaración oficial de esta misma idea por la ONU, con la instauración de ONU-Agua, comité de Alto Nivel, y la proclamación del 2003 como Año Internacional del Agua³⁵². La presión social ejercida por movimientos como el Ecologismo, los cada vez más comunes conflictos internacionales a causa del acceso o del control del agua, la escasez del recurso en grandes masas de la población mundial, o incluso la pérdida de los derechos de acceso provocan la creación de numerosos organismos para su investigación, protección y conservación, y la generación de diferentes líneas de pensamiento y reflexión sobre esta problemática³⁵³.

La coexistencia actual de dos percepciones del agua, una que concibe este recurso como un elemento sagrado, cuyo suministro es un deber para el mantenimiento de la vida, representada por sociedades tradicionales, y otra que entiende el agua como una mercancía y que su propiedad y derecho pertenece a las empresas, ha provocado que entren en conflicto y se produzcan guerras entre paradigmas, tal y como nos plantea V. Shiva, activista ecofeminista, doctora en física y reputada filósofa de la ciencia hindú³⁵⁴. En su obra *Las guerras del agua: contaminación, privatización y negocio* aporta una interesante reflexión sobre la histórica erosión de los derechos de acceso al agua de las comunidades humanas, y sobre la progresiva privatización de este bien común por parte de organizaciones económicas internacionales como el BM. Este organismo ofrece apoyo financiero y político, junto con otras entidades intergubernamentales como la UNESCO, para la creación de organizaciones privadas, véase el Consejo Mundial del Agua (CMA), destinadas a definir una "visión mundial del agua" a largo plazo que sirva de base a la "política mundial del agua". Para ello son constituidos trienalmente Foros Mundiales donde se debaten y definen estas políticas. Otro de estos organismos, orquestado igualmente por el BM, es la Sociedad Mundial del Agua creada para la implementación de la "visión" del CMA, sobre todo en lo que concierne al modelo de Paternariado Público Privado de la gestión hídrica, es decir su explotación por parte de las empresas privadas³⁵⁵. Todo ello genera una serie de debates oficiales y extraoficiales que influyen tanto en los foros científicos como en la opinión pública, siendo un tema de actual candencia.

351 "Water Wars? A Talk with Ismail Serageldin", *World Policy Journal*, winter 2009, Vol. 26, Issue 4, pp. 25-31, esp. 25.

352 V. Shiva, *Las guerras del agua: contaminación, privatización y negocio*, Barcelona, 2004, p. 9.

353 La serie de organismos creado por la UNESCO para la investigación científica, la educación y la difusión de medidas de preservación y gestión de los recursos hídricos como la *United Nations World Water Assessment Programme* (WWAP) y la *World Water Development Report* (WWDR), véase <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/ihp/about-ihp/> [consultado 30/01/12].

354 V. Shiva., *Las guerras del agua...*, pp. 9-10.

355 www.gwpforum.org [consultado 30/05/13]

En España esta preocupación viene ejercitada a través del impulso de Planes Hidrológicos Nacionales para desarrollar estrategias de control y gestión. En el propio país surgen conflictos entre regiones, desigualdades internas en lo que respecta a cantidad, calidad y acceso, como el controvertido Trasvase del Ebro. En este contexto surge un movimiento de interés social ante la crisis de los sistemas tradicionales de gestión hídrica heredados del siglo XIX, abogando por el desarrollo sostenible de las políticas de gestión y planificación hídrica, movimiento en pro de una Nueva Cultura del Agua, abriendo nuevos enfoques en el ámbito de la técnica, estrategia y política, pasando de entender el agua como un simple factor productivo a un activo ecosocial³⁵⁶. Otro evento importante a reseñar a nivel nacional, como muestra del interés social que va adquiriendo cada vez más fuerza en el transcurso del siglo XXI, es la exposición internacional *Agua y Desarrollo Sostenible*, celebrada en Zaragoza en el año 2008.

La concepción del agua como un patrimonio común natural y cultural, a proteger y conservar, proviene de la valorización de sus prácticas de gestión, de la vuelta a las experiencias pasadas para aplicarlas en la medida de lo posible a las problemáticas actuales. Ello provoca que, desde las Ciencias Humanas surjan iniciativas para la recuperación de los conocimientos y prácticas tradicionales en materia de uso, control y administración³⁵⁷. La Historia, al ser una disciplina de investigación en la que el objeto de estudio es el hombre y que es generada dentro de un determinado contexto social, obedece a las necesidades de la sociedad del momento y responde a las tendencias actuales de pensamiento y opinión. El valor de los saberes tradicionales fue reconocido como patrimonio cultural por la UNESCO³⁵⁸. El patrimonio cultural inmaterial se define como las prácticas, representaciones, expresiones, cánones y conocimientos de las comunidades, grupos e individuos que forman parte de su patrimonio cultural.

4.2. LA HISTORIA MEDIOAMBIENTAL.

El análisis de los usos, el control y la administración del agua en sociedades antiguas es analizado en los últimos años desde otros puntos de vista aportados por otras

356 Fundación Nueva Cultura del Agua: <http://www.fnca.eu/>, consúltese manifiesto:

<http://www.unizar.es/fnca/index3.php?id=1&pag=16&fund=04>, [consultado 25/06/12].

357 La Directiva Marco del Agua 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas y define este recurso como: "El agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal" http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/directiva2000_60marcoaguas_tcm7-28986.pdf, [consultado 05/07/2013]; véanse contribuciones en E. Hermon (dir.), *L'eau comme patrimoine...*

358 Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, octubre 2003, <http://www.unesco.org/culture/ich/es/CONVENCION>, [consultado 03/07/13].

disciplinas pertenecientes a las Ciencias Naturales, influenciados por la problemática actual relacionada con el agua y su gestión.

Los antecedentes de estas líneas de investigación los podemos situar en los años setenta del siglo pasado. En los EEUU, como consecuencia del creciente interés social por las temáticas ambientalistas, por la preservación de los recursos naturales y por el establecimiento de políticas de gestión sostenible del medio ambiente, promovido por movimientos como el Ecologismo o el *Progresive Conservation Movement*, nace una tendencia historiográfica denominada Historia Medioambiental o Nueva Historia Medioambiental, con W. Powell y G. Puchot liderando la iniciativa³⁵⁹. Corriente definida como "[...] a kind of history that seeks understanding of human beings as they lived, worked and thought in relationship to the rest of nature through the changes brought by time"³⁶⁰. Parte de la base de que los cambios producidos por las sociedades humanas sobre el medio natural afectan a las mismas y a su devenir histórico, y centra su atención en la interacción del ser humano en sociedad con el medio ambiente que habita. Revindica el papel que juega el medio natural en el que se desarrollan los hechos históricos, y el empleo del método retrospectivo, con el fin de conocer las experiencias de sociedades pasadas en materia de gestión del medio y sus recursos, y su aplicación en la resolución de problemas medioambientales actuales. La revista *History and Environment* se erige como el soporte de difusión y exposición de esta corriente.

Desde los años ochenta surgen iniciativas de aplicación de esta nueva perspectiva al análisis del Imperio romano, teniendo como objetivo abordar la cuestión de la interacción de la sociedad y el medio desde diversos ángulos, ya sea el estudio del medio ambiente romano, de las técnicas y prácticas de su explotación, o de la transformación y acondicionamiento del territorio y las prácticas agrícolas³⁶¹.

359 A. W. Crosby, "The Past and Present of Environmental History", *American Historical Review* 100, 1995, pp. 1177-1190.

360 A. D. Bianco, *Aqua Ducta...*, p. 1.

361 A. Giardina, "Allevamento ed economia della selva in Italia meridionale", A. Giardina, A. Schiavone (eds.), *Società romana e produzione schiavistica*, Roma-Bari, 1981, pp. 87-113; G. Traiana, "Paesaggio e decadenza, le palude nella trasformazione del mondo antico", A. Giardina, A. Schiavone (eds.), *Società romana...*, pp. 711-731; G. Traiana, *Le valli grandi Veronesi*, Pisa, 1983; *Ambiente e paesaggi di Roma*, Roma, 1990.

4.3. EL ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN DE LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE: LOS ESPACIOS INTEGRADOS.

En ámbitos europeos, la creciente colaboración de las Ciencias Naturales con las Ciencias Humanas y la aplicación de nuevas metodologías provenientes de las geociencias del medio ambiente como son la Teledetección, la Geomorfología o la Geofísica ocasionan el nacimiento de la Geoarqueología. Esta disciplina tiene como objeto de estudio las relaciones que se producen entre las sociedades y su medio desde una perspectiva histórica, incidiendo en el impacto antrópico en la evolución de los paisajes. Como promotores de esta tendencia se instituye un grupo de arqueólogos y naturalistas liderado por la geomorfóloga M. Provansal y por M. Jorda, estableciendo como objetivo evaluar los cambios producidos en el paisaje como consecuencia de la apertura del sur de la Galia al mundo mediterráneo por medio de la colonia griega de Marsella³⁶². La Laguna de Berre se constituye en el lugar susceptible de contener en sus sedimentos las huellas del impacto de la colonización romana que destruye los equilibrios antiguos tanto políticos como naturales. La hipótesis lanzada es articulada a partir de la cuestión: ¿la llegada de los colonos griegos y romanos en las costas de la región sur de la Galia, se traduce en una desestabilización del medio ambiente?³⁶³ La colaboración con la Arqueología se produce con ocasión del estudio histórico de la Montaña Sainte-Victoire, el valle des Baux y la llanura de Arles³⁶⁴.

Desde finales de los noventa continúan las iniciativas desde el CNRS bajo el programa "L'Histoire des interactions des sociétés avec leurs milieux" , desde el que se organizaron una serie de seminarios y coloquios sobre las interacciones sociales con el medio, y otros más específicos centrados en las relaciones de los hombres y sus hidrosistemas³⁶⁵. Uno de los soportes de difusión de esta corriente lo constituye la revista

362 M. Fiorentini, *Fiumi e mari nell'esperienza giuridica romana: profili di tutela processuale e di inquadramento sistematico*, Turín, 2003; L. Maganzani, "I fenomeni fluviali e la situazione giuridica del suolo rivierasco: tracce di un dibattito giurisprudenziale" , *Jus* 44-3, 1997, pp. 343-390; M. P. Pavese, *Fundus cum Vadis et Alluvionibus: Gli Incrementi Fluviali fra Documenti della Prassi e Riflessione Giurisprudenziale Romana*, Roma, 2004.

363 P. Leveau, "Les études de cas sur des milieux palustres et fluviaux en Basse-Provence. De l'anthropisation à la prévision environnementale" , *Méditerranée* 117, 2011, pp. 17-23, esp. 18.

364 P. Fedeli, *La natura violata: ecologia e mondo romano*, Palermo, 1990; M. Fiorentini, "Struttura ed esercizio..." ; "L'acqua da bene economico a "res communis omnium" a bene collettivo" , *Analisi Giuridica dell'Economia* 1, 2010, pp. 39-78.

365 Convocatoria abierta por el comité *Société, Environnement et Développement Durable* (SEDD) del programa *Environnement, Vie et Sociétés* (PEVS) del CNRS (Francia) dirigido por Ch. Lévêque enmarca sus líneas de investigación desde estas perspectivas; J. P. Bravard, M. Magny (eds.), *Les fleuves ont une histoire. Paléoenvironnements des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*, París, 2002; J. Burnouf, P. Leveau (eds.), *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la Nature et de la Cultura. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres: pratiques sociales et hydrosystèmes*, París,

Méditerranée, que dedica una serie de números a cuestiones paleomedioambientales y geoarqueológicas, sobre todo en lo relativo al litoral mediterráneo.

El Imperio romano como fenómeno de larga duración puede ser tomado como paradigma interpretativo en el análisis de la interacción sociedad-medio ambiente. Este estudio es efectuado a partir de dos escalas, una global y otra regional, partiendo del conjunto de actitudes, políticas y prácticas relativas al medio ambiente en época romana. El Imperio es entendido como un ecosistema donde el medio primario es el Mediterráneo, que está conformado por un modelo político de cambio donde el centro, Roma, es el generador de nuevos equilibrios regionales³⁶⁶. Desde estas premisas el grupo de la Université Laval (Quebec, Canadá) dirigido por la profesora E. Hermon, *Chaire de Recherche en Interaction Société Environnement naturel, politiques globales et régionaux* y su red internacional *Water, natural and cultural heritage: paradigms for analyzing integrated water management - L'eau, patrimoine naturel et culturel: paradigmes interprétatifs pour la gestion intégrée*, se ha dedicado al estudio de la interacción de la sociedad y el medio teniendo como marco espacial el Imperio romano a partir de su consideración general y regional. Este grupo ha organizado una serie de coloquios y jornadas desde una perspectiva pluridisciplinar, en los que se ha avanzado en la configuración conceptual y en la puesta en común de microestudios³⁶⁷.

El concepto "espacio integrado" como catalizador de las interacciones de las sociedades y los medios naturales que los modifican y renuevan, puede considerarse como el resultado de la relación de dos binomios: público-privado, urbano-rural, centro-periferia, de espacios geográficos (oriente-occidente), económicos, sociales, políticos o medioambientales³⁶⁸. Los medios naturales, como los húmedos o montañosos, obtienen una identidad específica en ese cruce de influencias entre los diferentes tipos de espacios. A partir del estudio comparativo del medio ambiente este concepto es validado en su aplicación al estudio del mundo romano en el coloquio *Concepts pratiques et enjeux environnementaux* mediante dos líneas de investigación³⁶⁹: por una parte los conceptos de fronteras, ecosistemas y crisis social que se encuentran ligados estrechamente a la problemática de espacio integrado. Frontera, en este caso, puede ser entendido como el

2004.

366 E. Hermon, "Avant Propos. Pour une histoire comparée de l'environnement: espaces intégrés et gestion des ressources naturelles", M. Clavel-Lévêque, E. Hermon (eds.), *Espaces intégrés et ressources naturelles dans l'Empire Romaine*, Besançon, 2004, pp. 11-21., esp. 16-18.

367 M. Clavel-Lévêque, E. Hermon (eds.), *Espaces intégrés...*; E. Hermon, *Vers une gestion...*; E. Hermon (ed.), *Société et climats dans l'Empire Romain. Pour une perspective historique et systématique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, Nápoles, 2009, pp. 3-18.

368 E. Hermon, "Avant-Propos..." , p. 21.

369 E. Hermon, "Les interactions société-environnement: l'évolution diachronique des concepts", R. Bedon, E. Hermon (eds.), *Concepts, pratiques et enjeux environnementaux dans l'Empire romain*, Limoges, 2005, pp. 23-40, esp. 27.

lugar donde convergen diversos aspectos: políticos y estratégicos, éticos y lingüísticos, económicos y medioambientales. Se trata de un concepto polisémico, ya que es un factor de integración y al mismo tiempo de separación, pues interpone un obstáculo natural o artificial en función de ciertos actores políticos, físicos y culturales. El fenómeno de la colonización romana es entendido como un proceso generador de límites y fronteras.

El concepto de crisis social no solo es concebido como las respuestas culturales a las situaciones de alto riesgo o a la aplicación de estrategias de urgencia para su resolución, sino también como las consecuencias medioambientales derivadas de las crisis políticas o económicas que no tienen en cuenta el impacto sobre el medio. La crisis es un vector de cambio social ligado a múltiples factores no previsibles, por lo que crisis y medio ambiente están relacionados directamente con la gestión de los recursos naturales. Las dinámicas regionales conducen a establecer políticas globales de cara a la gestión de estos recursos durante la etapa de cristalización de la crisis³⁷⁰.

4.4. LAS REPRESENTACIONES SOCIALES Y LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA.

Las actitudes y prácticas relacionadas con el medio ambiente son bien conocidas en la Roma antigua gracias a numerosas referencias literarias, a los trabajos de los agrónomos, geógrafos o arquitectos, y a los testimonios arqueológicos. Desde estas corrientes se ha recuperado el concepto "representaciones sociales" definido por S. Moscovici como "un ensemble de concepts, d'énonces et d'explications qui proviennent de la vie quotidienne et son partagés par un groupe sociale au-delà des particularités individuelles"³⁷¹. Estas representaciones intervienen en la generación de modelos de espacios integrados, y en formas y prácticas de gestión de los recursos naturales y del medio³⁷².

En Hispania, la investigación centrada en la reconstrucción del medio físico, la interacción de la sociedad con el medio mediante su acondicionamiento y explotación en época romana, la caracterización ambiental y física de las provincias, ha sido dirigida desde la Geografía histórica y desde la Historia antigua mediante la interpretación de

370 E. Hermon, "Les interactions société-environnement:...", pp. 27-33.

371 S. Moscovici, *La psychanalyse, son image et son public: étude sur la représentation sociale de la psychanalyse*, Paris, 1961, p. 181.

372 E. Hermon, "Avant-Propos...", pp. 19-21; Algunos trabajos recientes realizados desde la perspectiva de las representaciones sociales que tratan sobre la percepción del medio ambiente: P. Arnaud, "La gestion des ressources naturelles et l'intégration économique des provinces d'Occident dans le processus de développement et de romanisation d'après Strabon: topique littéraire ou document historique", M. Clavel-Lévêque, E. Hermon (eds.), *Espaces intégrés...*, pp. 25-38; J. Y. Guillaumin, "L'origine du terme occupatorius d'après Hygin", *Ibidem*, pp. 39-48; A. Orejas, "La perception des mines anciennes hier et aujourd'hui", *Ibidem*, pp. 49-58.

la información aportada por los testimonios literarios y la contenida en la epigrafía jurídica sobre las condiciones físicas y los recursos naturales de la Península Ibérica³⁷³. Exceptuando estudios centrados en el análisis microespacial de yacimientos donde se reconstruye el paleomedioambiente o paleoclima, la identificación de dinámicas ambientales, la reconstrucción del medio o la evolución de la línea de costa han sido temas tratados por parte de disciplinas naturalísticas, existiendo una falta de estudios generalizada para épocas históricas.

La interacción sociedad-medio, la ocupación y la generación de espacios integrados, la gestión de los recursos naturales y de los ecosistemas, ha sido examinada específicamente en medios hídricos. El empleo del concepto "gestión integrada" desde una aproximación holística, traducida en la complejidad de la interacción que implica al hombre y sus actividades en su dimensión técnica, jurídica, económica y sociocultural hacia el medio y sus recursos naturales, ha sido aplicado específicamente al mundo romano y a su vertiente hidrológica. El concepto *Integrated Water Resources Management* (IWRM) ha sido definido por el *Global Water Partnership* como "a process which promotes the coordinated development and management of water, land and related resources in order to maximize the resultant economic and social welfare in an equitable manner without compromising the sustainability of vital ecosystems"³⁷⁴.

En relación al auge experimentado por las temáticas relacionadas con el agua a partir de la segunda mitad del siglo XX, del interés en el establecimiento de políticas encaminadas en la preservación y protección de este recurso y de su consideración como patrimonio común, surge una corriente orientada a la recuperación de las prácticas y conocimientos en materia de gestión de aguas de las sociedades pasadas, y de la relación de estas sociedades con medios naturales complejos en constante cambio, como los medios húmedos³⁷⁵. La pérdida de la memoria social ante estos fenómenos produce una llamada a la larga duración, a partir de la reflexión sobre cómo las sociedades del pasado gestionan estos medios haciendo frente a eventos ordinarios y extraordinarios, y su traslación a la resolución de problemáticas actuales³⁷⁶.

373 Por ejemplo la serie *Testimonia Hispaniae Antiqua*, principalmente el volumen III, J. Mangas Manjarrés, M. M. Myro (eds.), *Medio físico y recursos naturales de la Península Ibérica en la Antigüedad*, Madrid, 2003.

374 *Global Water Partnership*, 2000, p. 22, [consultado 26/03/2013]

http://www.gwp.org/Global/GWP-CACENA_Files/en/pdf/tec04.pdf;

aplicado al mundo romano por el grupo liderado por E. Hermon y debatido en el coloquio, E. Hermon (ed.), *Vers une gestion...*

375 E. Hermon, "Introduction. Pour une histoire comparée de l'eau: savoirs traditionnels et pratiques modernes", E. Hermon (dir.), *L'eau comme patrimoine...*, pp. 1-18, esp. 4; E. Hermon, "Avant-propos. Concepts et paradigmes", *Ibidem*, pp. 9-12.

376 J. Burnouf, P. Leveau, "Présentation", J. Burnouf, P. Leveau (eds.), *Fleuves et marais...*, pp. 9-14, esp. 11.

Esta perspectiva es aplicada al Imperio romano como generador de éticas y prácticas de gestión del agua, con el objeto de observar las dimensiones socio-culturales e históricas del ejercicio de la gestión. Caracterizado como una estructura política estable en un marco espacial amplio y variado, generador de políticas globales que se adaptan y confluyen con políticas regionales y locales, y que presenta una preocupación particular concerniente a la protección de los bienes y valores colectivos, permite identificar modelos de adaptación de prácticas en respuesta a los cambios de las condiciones medio ambientales y sociales³⁷⁷.

En la concepción del agua como Patrimonio Común, recurso a proteger y conservar, el objetivo fijado es la recuperación y puesta en común de los conocimientos y técnicas sobre usos y control del agua en sociedades preindustriales mediante el establecimiento de pautas comunes, o las diferentes actitudes y respuestas generadas, como por ejemplo las formas de gestión practicadas en el ámbito mediterráneo y su transferencia cultural en América del Norte³⁷⁸. Las principales líneas que dirigen la investigación en relación a la gestión integrada del agua en sociedades pasadas son expuestas en el coloquio internacional *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'Empire romaine*³⁷⁹:

- Las prácticas de gestión del agua y los conflictos de uso.
- Las representaciones sociales y las políticas de gestión: usos económicos y aspectos jurídicos.
- La gestión de riesgos, cambios climáticos y conquistas de medios húmedos.
- Las transferencias culturales de la gestión integrada del agua.
- La recuperación de conocimientos tradicionales y su translación a las prácticas modernas de gestión.

Para el caso de las provincias hispanas, algunos investigadores han participado de estas nuevas perspectivas de investigación y han aplicado el concepto "gestión integrada del agua" a sus estudios, identificando los usos y los conflictos de uso en época antigua y la introducción de sistemas de gestión que modifican y generan paisajes, como por ejemplo la definición de malos y buenos usos del agua en Hispania, o los métodos de empleo y control de este recurso en las importantes explotaciones mineras del noroeste peninsular³⁸⁰.

377 E. Hermon, "Avant-propos. Concepts..." , p. 10.

378 E. Hermon, *L'eau comme patrimoine...*

379 E. Hermon, "Avant-propos. Concepts..." , p. 10.

380 A. Prieto, "Les guerres de l'eau dans l'Hispanie romaine" , E. Hermon (ed.), *Vers une gestion...*, pp. 77-88; A. Orejas, M. Ruiz del Árbol, F. J. Sánchez-Palencia, "La gestion intégrée de l'eau dans les zones minières du Nord-ouest d'Hispania" , *Ibidem*, pp. 209-216.

La evolución del clima y los cambios climáticos desde una perspectiva histórica y sistémica de las interacciones sociedad-medio en el Imperio romano ha sido un factor cada vez más tenido en cuenta en el análisis de estas relaciones. Partiendo de dos corrientes de pensamiento divergentes en relación a las soluciones sociales generadas ante los efectos catastróficos y nefastos de los cambios climáticos, una opina que la respuesta social ante impactos negativos tiene un carácter anticipatorio y preventivo, mientras que la segunda se inclina más hacia la idea de la adaptación de las sociedades a los cambios climáticos por retroacción y resiliencia³⁸¹.

El análisis de la incidencia del factor climático en el uso y control del agua se realiza en función de unos parámetros preestablecidos a partir de la aplicación de un sistema analítico basado en el modelo de las interacciones sociedad-medio natural, teniendo en cuenta la dimensión histórica³⁸². La puesta en común de casos particulares permite establecer comportamientos sociales históricos comunes de cara a los riesgos climáticos³⁸³. El objetivo de esta corriente es analizar la distribución de competencias y de responsabilidades individuales o colectivas ligadas a la organización del territorio y a la gestión de sus recursos, el análisis de las representaciones sociales y de la toma de conciencia de estos fenómenos, la interpretación aportada, la toma de soluciones y la identificación de éticas de gestión del agua apropiadas y adaptadas a situaciones de cambio climático³⁸⁴. Todo ello orientado a conformar una cultura común del agua, tomando el Mediterráneo como cuadro espacial representativo de los cambios climáticos ocasionados durante la existencia del sistema romano³⁸⁵.

Los trabajos regionales y locales enmarcados en esta corriente medioambiental y climática en el marco de las provincias hispanas son muy escasos, sobre todo en lo que se refiere a una real integración de datos provenientes de la Arqueología del

381 P. Leveau, M. Provansal, H. Bruneton, J. M. Palet-Martinez, P. Poupet, K. Walsh, "La crise environnementale de la fin de l'Antiquité et du Haut-Moyen Âge; définition d'un modèle et retour aux milieux réels", H. Richard, A. Vignot (eds.), *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20 000 ans en Europe de l'Ouest*, París, 2002, pp. 291-304; É. Bard, "Avant-propos", É. Bard (ed.), *L'Homme face au Climat*, París, 2006, pp. 7-11;

382 E. Hermon, "Perspectives interdisciplinaires sur l'histoire des interactions climat-société-environnement: leçons du passé et leur pertinence pour le présent", E. Hermon (ed.), *Société et climats...*, pp. 19-50.

383 Puesto en común en el congreso *Société et climats...*

384 Véase los trabajos presentados en el coloquio *Vers une gestion intégrée*, por ejemplo: L. Capogrossi Colognesi, "Préface. Acque, terre e paesaggi umani nella storia di Roma", pp. 13-20; E. Hermon, "Introduction. Bilan et perspectives de la Journée d'étude du 3 avril 2008", E. Hermon (ed.), *Société et climats...*, pp. 3-18, esp. 6-7; sobre el conocimiento de eventos catastróficos transmitidos a través de las fuentes antiguas véanse los trabajos para la Galia romana: M. Segard, P. Leveau, "Approches méthodologiques et études de cas; contraintes climatiques dans l'évolution des sociétés alpines de la préhistoire à l'ère industrielle", *Histoire comparée de l'environnement*, 2008, pp. 1-7.

385 E. Hermon, "Introduction. Bilan et perspectives..." , p. 9.

Paisaje (información arqueomorfológica, paleomedioambiental y paleogeográfica) para épocas históricas. Contamos con ejemplos regionales y locales donde se relaciona la Historia climática y su evolución, con la ocupación del suelo y los paisajes en la larga duración mediante reconstrucciones paleoambientales. Se otorga gran importancia a las interacciones sociedad-medio mediante la elección de prácticas de explotación del suelo que transforman el medio creando paisajes culturales, y aplicando el método en el que se confrontan datos de diversa naturaleza, paleoambientales, arqueológicos e históricos³⁸⁶.

4.5. LA INTERACCIÓN DE LA SOCIEDAD Y LOS MEDIOS HÍDRICOS.

La ocupación de hidrosistemas fluviales, lacustres y palustres por parte de sociedades pre-industriales y concretamente de sociedades antiguas ha sido analizada desde esta perspectiva planteando la existencia de problemáticas medioambientales. Caracterizados como espacios complejos, húmedos, que presentan una serie de contrariedades para el desarrollo de la vida humana y a la vez, gracias a su variada biodiversidad, una riqueza en recursos que ha provocado la adaptabilidad de las sociedades por medio del nivel tecnológico, la organización y las prácticas sociales. Las situaciones de crisis, la vulnerabilidad y las reacciones de las sociedades humanas de cara a los riesgos naturales y/o introducidos por las actividades de intervención humana son examinadas desde un ángulo dinámico, sin olvidar los conflictos generados por el uso social³⁸⁷. La capacidad de adaptación a las modificaciones naturales por parte de los sistemas humanos para asegurar su estructura o resiliencia se desarrolla, no solo por medio de las prácticas agrícolas, las medidas encaminadas al acondicionamiento de terrenos y al control de inundaciones, sino también mediante las representaciones sociales y la geopolítica.

Los estudios practicados para las provincias galas han sido los que han tomado la iniciativa, promovido sobre todo desde la Geoarqueología. En este contexto el Ródano es el protagonista. El objetivo es la caracterización de esta vía fluvial y el estudio del acondicionamiento de sus riberas para la puesta en cultivo y el asentamiento humano, y el control de riesgos ordinarios y extraordinarios a partir de la relación entre las aproximaciones medioambientales e histórico-arqueológicas, partiendo de la base de lo que ya hizo Le Gall para el Tíber³⁸⁸. En este caso, el autor se basa en la interpretación de las fuentes escritas, mientras que la novedad aportada por esta tendencia es el empleo de

386 Importancia como grupo promotor de esta perspectiva la investigación histórica y arqueológica promulgada por las instituciones de investigación catalanas: S. Riera, A. Currás, J. M. Palet-Martínez, A. Ejarque, H. A. Orengo, R. Julià, Y. Miras, "Variabilité climatique, occupation du sol et paysage en Espagne de l'Âge du fer à l'époque médiévale: intégration des données paléoenvironnementales et de l'archéologie du paysage", E. Hermon (ed.), *Société et climats...*, pp. 251-279.

387 J. Burnouf, P. Leveau, "Présentation" ..., p. 11.

388 J. L. Gall, *Le Tibre, fleuve de Rome dans l'Antiquité*, París, 1953.

los datos provenientes de las Ciencias Medioambientales (Geomorfología, Paleobotánica y Paleobiología) por los historiadores de la Antigüedad, con el objeto de caracterizar el paisaje, diferente al actual, y más aún en los lechos fluviales³⁸⁹. En época romana se produce un cambio en el sur de la Galia. Gracias a la capacidad técnica y organizativa de Roma, el Ródano se convierte en el factor principal de las dinámicas territoriales de la región. Hasta finales de la primera Edad del Hierro el río constituía la principal vía de penetración del comercio mediterráneo, sin embargo no poseía un rol estructurante en la organización de los pueblos ribereños³⁹⁰.

La efectividad de las sociedades ribereñas está en consonancia con sus técnicas y capacidad organizativa. En época romana se producen los primeros acondicionamientos de las llanuras del Ródano, el asentamiento y la fundación de comunidades cívicas, proceso del que dan buena muestra los catastros de Orange, elemento esencial para la comprensión del paisaje antiguo, pero no el único para entender la complejidad del paisaje³⁹¹. Las grandes inundaciones periódicas recientes muestran que la capacidad de las sociedades modernas de control de los fenómenos naturales no es mayor que las empleadas por las sociedades antiguas abriendo una reflexión sobre el "riesgo natural" de la inundación. La relación entre las dinámicas fluviales de la cuenca hidrográfica del Ródano y el poblamiento cívico romano es estudiado para las ciudades de Vienne, Lyon, Arles, Aviñón y Orange, observando que la fase de mayor urbanización de las ciudades ribereñas, siglo I, coincide con un periodo de fuertes crecidas, mostrando la capacidad tecnológica y sobre todo la voluntad política³⁹².

No solo se atiende a los ríos, otros medios hídricos como los lagos, lagunas, terrenos palustres y marismos son objeto de estudio; la ocupación y la explotación

389 P. Leveau, "Introduction: dynamiques fluviales, dynamiques territoriales. Les justifications d'une démarche", *Gallia* 56, 1999, pp. 1-11, esp. 4.

390 P. Leveau, "Introduction:..." , p. 7; monográfico de la revista *Gallia*, P. Leveau (ed.), *Gallia 56, Le Rhône romain. Dynamiques fluviales, dynamiques territoriales*, 1999; M. Provansal, J. P. Bravard, J. F. Berger, "Fluctuations hydromorphologiques du Rhône et sociétés fluviales, de Genève à la mer", *Gallia* 56, 2000, pp. 13-32; C. Antonelli, M. Provansal, C. Vella, "Recent Morphological Channel Changes in a Deltaic Environment. The Case of the Rhône River, France", *Geomorphology* 57, 2004, pp. 385-402; M. Provansal, G. Maillet, C. Antonelli, "La géomorphologie entre nature et société: retour sur un vieux débat à propos de l'histoire récente du delta du Rhône", *Territoires et Paysages de l'âge du fer au Moyen Âge*, Burdeos, 2006, pp. 227-242; G. Arnaud-Fassetta, H. Bruneton, J. F. Berger, C. Beaudoin, X. Boes, M. Provansal, "A 8000-yr Record of Paleohydrology and Environmental Change in Fluvial-Influenced Sediments from Arles-Piton Core, Upper Rhône Delta, France", *Z. Geomorph. N. F.* 4- 49, 2006, pp. 455-484; M. Provansal, "Arles dans son contexte physique: du Rhône aux plaines de la ville à la Camargue. Introduction générale", *Histoire de la ville d'Arles*, 2008, pp. 33-49.

391 Ya apuntado por J. L. Fiches, "Jalons et repères archéologiques pour la France méditerranéenne", G. Chouquer (ed.), *Les formes du paysage-2-Archéologie des parcellaires, Actes du colloque d'Orléans, mars 1996*, Paris, 1996, pp. 88-94, esp. 88.

392 P. Leveau, "Introduction:..." , pp. 8-9.

agrícola de los medios palustres, los conflictos de uso, las representaciones sociales de estos espacios y la cuestión de riesgo³⁹³. Las riberas, ya sean litorales, fluviales, lacustres o palustres, constituye un espacio de transición entre la tierra y el agua, siendo un medio en riesgo que presenta unas características ambientales determinadas, y que se caracteriza como un sistema natural por parte de la disciplina ecológica mediante la aplicación del concepto *riparia*³⁹⁴. La identificación de este ecosistema, debido a sus características y particularidades, como una realidad multiforme con un importante relieve económico y estratégico, generador de formas propias de interacción de la sociedad y el medio, hace que desde la disciplina histórica surjan iniciativas orientadas al estudio de las comunidades ribereñas en las diferentes épocas históricas, y concretamente en época romana desde una perspectiva integrada³⁹⁵. Las líneas directoras de esta iniciativa son el estudio de los estatutos jurídicos de estos terrenos diferenciando el *mari ripa* del *ripa fluminis*, las aproximaciones regionales y el estudio de casos dentro de una estructura territorial amplia como es el Imperio romano en su proceso de construcción de espacios ribereños, el aprovechamiento económico, social o político y las representaciones sociales de su configuración, el control de los episodios ordinarios y extraordinarios producidos en estas áreas como consecuencias de los fenómenos hidrológicos y climáticos, y su transformación en las fuentes³⁹⁶. Los trabajos emprendidos desde esta perspectiva cubren todo el ámbito del Mediterráneo, desde la ocupación y transformación del litoral de la Península Itálica o Ibérica, y su puesta en explotación, a la ocupación y transformación de espacios ribereños en Galia o en climas más áridos como el África romana, junto con las representaciones sociales a partir de la interpretación de los testimonios antiguos³⁹⁷.

393 J. Burnouf, P. Leveau, "Présentation" ...

394 *Riparia*, definición del concepto desde medios ecológicos: "Riparian zones are widely defined in terms of local conditions and many people perceive riparia simply as plant communities growing on stream banks. Our approach is more expensive, examining riparia as dynamic, tree-dimensional biophysical structures set in complex river corridors and cultural matrices from headwaters to the sea", R. J. Naiman, H. Décamps, M. E. McClain, *Riparia. Ecology, Conservation and Management of Streamside Communities*, Elsevier-Amsterdam-Boston, 2005, p 4.

395 E. Hermon, "Riparia dans l'Empire Romain: por la définition du concept", E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 3-12.

396 Sobre la *ripa fluminis* en las fuentes literarias y jurídicas romanas véase: L. Maganzani, "Ripae fluminis e dissesti idrogeologici a Roma fra indagine geomorfologica e riflessione giurisprudenziale", *Jus* 57, 2010, pp. 175-193, esp. 177-178; sobre la aplicabilidad del concepto al análisis del Imperio Romano, consúltese los trabajos presentados en el coloquio *Riparia dans l'Empire romain*: E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire...* y la continuación de esta línea en un encuentro internacional e interdisciplinar celebrado en Canadá en 2012: E. Hermon, A. Watelet (eds.), *Riparia. Un patrimoine culturel*, Oxford, 2014.

397 I. Arrayás, M. J. López, "Ports et embarcadères du littoral Nord-Est et Sud-Est de la Péninsule Ibérique à l'époque romaine: le cas du littoral de Tarragone et d'Almeria", E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire...*, pp. 49-66; T. Bekker-Nielsen, "Rome et la transformation du littoral de la mer Tyrrhénienne (Ier av. J.-C. - Ier ap. J.-C.)", *Ibidem*, pp. 25-34; L. G. Lagóstena Barrios, J. L. Cañizar Palacios, "Salinae maritimae en Baetica: condiciones ambientales y consideración jurídica", *Ibidem*, pp. 67-84; M. Clavel-Lévêque, "Occupation et

La aplicación de tecnologías de información geográfica, concretamente de los SIG's a la reconstrucción paisajística y medioambiental de ámbitos ribereños históricos y su relación con el poblamiento y la explotación de los recursos está dando un nuevo impulso a este tipo de estudios. Para el caso hispano debemos recordar el análisis de las comunicaciones en las llanuras aluviales en épocas históricas teniendo en cuenta la topografía y la hidrología, o los sistemas de control del agua empleados en las prácticas agrícolas relacionadas con la ocupación de zonas lagunares y litorales³⁹⁸. Para ámbito Bético, el proyecto interdisciplinar *Riparia. Conceptualización histórica y cultural, función territorial y aprovechamientos de los humedales en la Bética romana*, dirigido por L. G. Lagóstena, que estudia la ocupación y aprovechamiento de lagos y lagunas en época romana, está introduciendo estas nuevas perspectivas en la investigación de este marco espacial³⁹⁹. La publicación del monográfico *Qui lacus aquae stagna paludes sunt... Estudios históricos sobre humedales en la Bética*, en el que se presentan contribuciones relativas tanto al análisis de la terminología latina referente a los espacios de humedales y su consideración jurídica, como al estudio de casos propios de la provincia, como la propuesta de desecación de Laguna Seca (Puerto Real, Cádiz), la articulación diacrónica de la ocupación de la Laguna de la Janda (Cádiz), los humedales de la campiña jiennense, la aplicación de metodologías para la restitución de estos espacios y para la ejecución de análisis espaciales orientados a sus usos y explotación, y su análisis diacrónico en otras épocas históricas, constituye la apertura de una línea de investigación novedosa tanto para ámbito hispano como para el de la Bética romana⁴⁰⁰. La publicación de un segundo monográfico, *Lacus autem idem et stagnus, ubi inmensa aqua convenit. Estudios históricos*

usage des rives: informations textuelles et données de terrain en Biterrois" , *Ibidem*, pp. 35-48; A. Akerraz, V. Brouquier-Reddé, E. Lenoir, "Rivages de Maurétanie Tingitane" , *Ibidem*, pp. 85-100; F. Hassan, "Climate change, Nile Floods and Riparia" , *Ibidem*, pp. 131-152; A. Hilali, "Castra et flumen en Afrique romaine" , *Ibidem*, pp. 101-112.

398 Estudios realizados para la costa levantina: H. A. Orengo, "The Impact of Agricultural Practices and Water Management in the Eastern Spanish Coast during the Iron Age and Roman Periods: Methodological Approaches and First Results" , *eTopoi* 3, 2012, pp. 391-398.

399 HAR2012-36008. *Riparia. Conceptualización histórica y cultural, función territorial y aprovechamientos de los humedales en la Bética romana*, proyecto del subprograma proyectos de investigación fundamental no orientada 2012. Ministerio de Economía y Competitividad, <http://proyectoriparia.blogspot.com.es/>; L. G. Lagóstena Barrios, "Riparia: conceptualización histórica, función territorial y aprovechamiento de los humedales en la Bética Romana" , L. Borau, A. Borlenghi (eds.), *Aquae ductus...*, pp. 219-232.

400 J. L. Cañizar Palacios, "Aproximación histórica al concepto latino de los humedales: la terminología usada en las fuentes escritas" , L. G. Lagóstena Barrios (ed.), *Qui lacus aquae stagna paludes sunt... Estudios históricos sobre humedales en la Bética*, Cádiz, 2015, pp. 29-60; M. J. López Medina, "Lagos y humedales en época romana: algunas reflexiones a partir del Digesto" , *Ibidem*, pp. 1-29; L. G. Lagóstena Barrios, "Laguna Seca (Puerto Real, Cádiz). ¿Un caso de bonificación de tierras en Baetica?" , *Ibidem*, pp. 61-90; M. M. Castro García, E. Mata Almonte, "La articulación del espacio de la Laguna de la Janda y el estuario del río Barbate en la Antigüedad" , *Ibidem*, pp. 215-242; A. Fornell, "Aproximación al uso de los humedales de la campiña jiennense en época romana, *Ibidem*, pp. 91-120; véanse otras contribuciones de interés en la misma obra.

sobre humedales en la Bética (II), en el que se continúa tratando temas específicos de estudio sobre los humedales en este ámbito provincial, asienta esta línea ya iniciada por el primer volumen en el panorama investigador hispano⁴⁰¹.

Además, en el marco de este proyecto surge la iniciativa emprendida por la Universidad de Cádiz y la Université Laval (Quebec, Canadá) de la creación de la revista internacional *RIPARIA*, dirigida por E. Hermon y L. G. Lagóstena, donde se aborda la problemática vinculada a la interacción de las sociedades históricas con el medioambiente, creando un espacio innovador de discusión y debate en la aplicación histórica de los conceptos ambientales y el análisis y validez de las lecciones y experiencias del pasado⁴⁰².

Desde el ámbito de las Ciencias Jurídicas, la percepción o las representaciones sociales de las prácticas de gestión del agua y concretamente la ocupación de espacios húmedos y ribereños, ha sido estudiada a partir de la interpretación de las problemáticas medioambientales que afectan a las relaciones sociales, políticas y económicas dentro del mundo romano⁴⁰³. La percepción del medio, su transformación, los métodos y técnicas aplicadas en la división y configuración del espacio son transmitidos por los agrimensores⁴⁰⁴. La consideración jurídica de los medios hídricos, fluviales y lacustres en época romana es consecuencia de la interacción de estos medios con la sociedad, y de la necesidad de regularlos en función de los usos comunales o individuales en una perspectiva diacrónica, que evoluciona en consonancia con las dinámicas sociales, económicas y políticas⁴⁰⁵. Una de las problemáticas más interesantes tratadas por la romanística es la incidencia que tienen los fenómenos hídricos ordinarios y extraordinarios en el orden jurídico establecido en relación con la tierra y la propiedad, su conocimiento mediante su percepción, sus consecuencias y las soluciones aportadas por la jurisprudencia. La inundación fluvial como consecuencia de las variaciones del régimen fluvial y las crecidas estacionales, los desplazamientos de cauces como consecuencia de procesos sedimentarios, las propias dinámicas fluviales a largo plazo y los eventos catastróficos

401 L. G. Lagóstena Barrios (ed.), *Lacus autem idem et stagnus, ubi immensa aqua convenit. Estudios históricos sobre humedales en la Bética (II)*, Cádiz, 2016.

402 <http://reuredc.uca.es/index.php/sig/index> [consultado 10/10/15].

403 Como ejemplo las contribuciones jurídicas del encuentro *Uomo, Acqua e Paesaggio*: G. Franciosi, "Regime delle acque e paesaggio in età repubblicana", S. Quilici Gigli (ed.), *Uomo, acqua e paesaggio: atti dell'Incontro di Studio sul Tema Irregimentazione delle Acque e Trasformazione del Paesaggio Antico*; S. Maria Capua Vetere, 22-23 novembre, 1996, Roma, 1997, pp. 11-19; V. Mannino, "Struttura della proprietà fondiaria e regolamentazione delle acque per decorso del tempo nella riflessione della giurisprudenza di età imperiale", S. Quilici Gigli (ed.), *Uomo, acqua...*, pp. 21-27.

404 G. Chouquer, F. Favory, *Les arpenteurs romains théorie et pratique*, París, 1992; *L'arpentage romain: histoire des textes, droit, techniques*, París, 2001; G. Chouquer, *La Terre dans le monde romain, anthropologie, droit, géographie*, París, 2010.

405 Sobre la definición jurídica de los ríos, la consideración pública o privada, la tutela y protección por parte de las autoridades: M. Fiorentini, *Fiumi e mari...*

como inundaciones ocasionales y extraordinaria, tienen unas consecuencias en el régimen jurídico de la propiedad o posesión de la tierra, provocando transformaciones. El estudio de la consideración de estos fenómenos jurídicamente, su transmisión e interpretación por las fuentes, la distinción "naturalística" de las dinámicas fluviales, la identificación y diferenciación de los fenómenos de *alvei mutatio* e *inundatio* en función de la temporalidad y retornabilidad de las crecidas, y las soluciones aportadas en relación a la detentación de la posesión mediante la interpretación de las fuentes jurisprudenciales, epigráficas y agrimensoras⁴⁰⁶. Uno de estos casos de estudio donde más se ha podido profundizar en este fenómeno, gracias a la confluencia de fuentes jurídicas, epigráficas y agrimensoras, es en la ciudad de *Velleia*, situada en la llanura padana, integrada en la Galia Cisalpina, gracias a la conservación de un documento excepcional, la denominada *tabula alimentaria traiana*, que aporta una valiosa información sobre los cambios de propiedad como consecuencia de fenómenos de crecimiento fluvial⁴⁰⁷.

En el ámbito hispano estas perspectivas de estudio en el caso de los grandes ríos peninsulares y el control de riesgo o regulación de caudal no han sido muy atendidas, principalmente debido a la falta de fuentes de todo tipo y de estudios paleoambientales y geoarqueológicos de los lechos fluviales. El principal río de la provincia *Baetica* que da nombre a la misma, junto con su amplia cuenca hidrográfica han sido estudiados desde una perspectiva más económica, como vía de comunicación y eje económico de la provincia⁴⁰⁸. El poblamiento ribereño, intensificado en época romana, no ha sido analizado en profundidad en relación con las dinámicas fluviales y el proceso de urbanización de la Bética⁴⁰⁹.

406 P. Maddalena, *Gli incrementi fluviali: nella visione giurisprudenziale classica*, Nápoles, 1970; superado por una nueva interpretación de las fuentes: L. Maganzani, "I fenomeni fluviali ...".

407 M. P. Pavese, *Fundus cum alluvionis...*

408 G. Chic, "Consideraciones sobre la navegabilidad del Guadalquivir en época romana", *Gades* I, 1978, pp. 7-20; S. Dardaine, H. Pavis, "Le Baetis et son aménagement: l'apport de l'épigraphie (CIL II, 1183 et 1180)", *Ktéma* 8, 1983, pp. 307-315; J. L. Escacena Carrasco, A. Padilla Monge, *El Poblamiento romano en las margenes del antiguo estuario del Guadalquivir*, Sevilla, 1992; C. Martín López, "Las obras de defensa de Córdoba ante las avenidas del Guadalquivir", L. Rein Duffau (dir.), *Patrimonio Histórico hidráulico...*, pp. 230-238; E. Melchor Gil, "La navegación por el Guadalquivir en época antigua y medieval", *Ibidem*, pp. 319-347.

409 A excepción de L. G. Lagóstena Barrios, "La percepción de la ribera en la costa atlántica de la provincia Hispania Ulterior-Baetica. El Lacus Ligustinus", E. Hermon, A. Watelet (eds.), *Riparia. Un patrimoine...*, pp. 187-197.

5. LA PERCEPCIÓN POSTCLÁSICA Y LA GENERACIÓN DE MODELOS HISTORIOGRÁFICOS DE ANÁLISIS SOBRE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ÉPOCA ROMANA, A MODO DE CONCLUSIÓN.

El análisis de la percepción post-clásica de la gestión del agua se ha realizado mediante la identificación de los intereses sociales de cada época, que hacen volver la mirada hacia las prácticas romanas, con los acueductos como principal herencia material, visible y tangible.

El conocimiento y la evaluación crítica de los modelos historiográficos y líneas de análisis, tanto del centro, Roma, como de la periferia, las provincias romanas, nos han permitido identificar los diferentes momentos históricos en los que surge una demanda por la recuperación de las prácticas de gestión y uso del agua en época romana, convirtiéndose en una herencia cultural, en un patrimonio común que llega hasta nuestros días. La percepción de estas realidades condiciona la forma de abordar el análisis de la casuística presente en Hispania, por ello es necesario conocerla.

Los acueductos, como obra de ingeniería de gran magnificencia y porte, principal vestigio material tangible y visible de la gestión del agua en época romana, ha constituido el elemento a través del que se ha producido el primer acercamiento en las sucesivas épocas históricas hacia estas temáticas. Esta inicial aproximación no tiene un carácter analítico, ni el objeto de hacer historia o la mera indagación, sino que posee una finalidad práctica, relacionada con el aprovechamiento y la reutilización de las obras de ingeniería hidráulica para el abastecimiento de agua, en función de las necesidades y los intereses del momento.

Este interés se inicia prácticamente en el periodo posterior al ocaso del Imperio romano. En Roma, el complejo sistema de conducción y distribución de agua legado a la ciudad de época clásica es recuperado en parte y reaprovechado por las autoridades papales durante toda la Edad Media, con una finalidad diversa a la que tenían en la época en las que se concibieron, relacionada con el nuevo valor del agua, fundamentalmente de tipo religioso y económico.

En Hispania no tenemos noticias de su recuperación hasta la consolidación del Estado islámico, Al-Andalus, donde califas y emires recuperan acueductos para conducir agua a sus palacios y mezquitas, ubicados en sus centros de poder. Esta herencia pasa a los nuevos reinos cristianos una vez que conquistan y anexionan estos territorios, considerándose propiedades de realengo, y que a su vez ceden a los poderosos Concejos para su aprovechamiento económico a cambio de rentas.

La recuperación de estas conducciones se produce en momentos en el que el órgano político de poder es fuerte, y tiene potestad y recursos para emprender esta empresa, y afrontar su posterior administración.

El Renacimiento, época en la que se pretende la recuperación de la grandeza y el esplendor de la Roma antigua, unido al movimiento cultural del Humanismo, en el que se transcriben y difunden los autores clásicos y sus obras, representa un gran avance en la atención prestada a estas obras utilitarias y a su forma de administración. La transcendencia que supone la recuperación de obras como el *De Aquaeductu* de Frontino, o el *De Architectura* de Vitruvio, en un contexto de renovación urbanística, de vuelta a los cánones clásicos, se observa en las acciones de ciertos Papas que construyen nuevos acueductos a los que otorgan su nombre, a la manera de los grandes emperadores, o en la emisión de regulaciones administrativas para el funcionamiento de los acueductos, claramente inspiradas en las curatelas romanas. Asimismo, la influencia de los clásicos en la formación de arquitectos, urbanistas e ingenieros, queda representada en la figura del ingeniero-artista, donde las máquinas y artificios relacionados con el agua adquieren un gran protagonismo.

En Hispania, la instauración del Estado Moderno a partir de los Reyes Católicos y la posterior conformación del Imperio Hispánico, cuyo periodo álgido es la época de Felipe II, supone el momento de adopción de los preceptos que se estaban gestando en Europa, siendo Italia el foco de irradiación. El movimiento de ideas y personas, y la atracción a la corte de multitud de intelectuales, pensadores, artistas, inventores, hombres de letras y ciencias, supone la puesta en práctica en este territorio de estos nuevos conceptos. Todo ello va unido al crecimiento demográfico del siglo XV y XVI, y al florecimiento de las ciudades, las cuales buscan la manera de abastecerse de aguas. Desde el ámbito de las ideas, este proceso va aparejado a los inicios de una historiografía moderna, al interés en la construcción de un pasado glorioso donde se asiente el Estado Moderno, de una Historia nacional, humanista, en la que la Antigüedad Clásica es el modelo y a la vez el ejemplo a superar, cuyo principal objetivo es la exaltación de la patria y la búsqueda de testimonios que lo justifique.

La Ilustración supone otro empuje a estas temáticas, con el desarrollo de la Ciencia y la Técnica, y de la institucionalización de las Ingenierías. Europa, en el contexto de dotación de sistemas de abastecimientos de aguas y saneamiento a las ciudades, y en el gran avance que se produce en el campo militar, los ingenieros vuelven a tomar como referencia las obras antiguas. A ello se le une el incipiente desarrollo de la Arqueología, como consecuencia de las excavaciones que se estaban practicando en Pompeya desde el siglo XVIII, y las de la propia Roma clásica, que ponen al descubierto los complejos sistemas de abastecimiento urbanos. El Historicismo produce que se gesten los principales mitos historiográficos aplicados a estas obras, vistas como construcciones promovidas por los grandes emperadores.

Todo ello conduce al desarrollo de un interés muy temprano por el control, usos y administración del agua en época romana, pero desde una perspectiva utilitaria, originado por una necesidad y relacionado principalmente con los acueductos como principal herencia material de su puesta en práctica. Además, la necesidad del hombre europeo de administrar otro tipo de territorios, con un clima y unos recursos naturales totalmente diferentes a los que estaban habituados, en el contexto del colonialismo del Norte de África, pone de manifiesto el contraste existente entre la puesta en práctica de una gestión eficiente del agua en la Antigüedad, visible a través de los testimonios materiales aún presentes, tanto en ámbito urbano como rural, y la conocida prosperidad de estos territorios transmitida por las fuentes, con la realidad del momento, países sumidos en el subdesarrollo, donde su característica más sobresaliente es la aridez y la falta de agua.

Desde este desarrollo inicial, los acueductos romanos se convierten en paradigma de estudio desde finales del siglo XIX, iniciado con la obra de Lanciani, e inicios del XX, continuado con los trabajos de Ashby y Van Deman, fundamentado en el desarrollo de la Arqueología, el Positivismo, la Historia analítica y cuantitativa. En las provincias se publican los primeros estudios descriptivos de los acueductos, comparándose con los presentes en Roma, sobre todo en Francia, asentándose en una verdadera escuela dedicada a las principales conducciones, como la presente en Nimes o las de Lyon.

Estas tendencias internacionales no son aún visibles en las escuelas historiográficas de la Península Ibérica. Desde una primera etapa a finales del siglo XIX, caracterizada por una visión romántica de España, donde viajeros e expedicionarios europeos acuden atraídos por la singularidad del país, en la que se aportan las primeras descripciones de restos monumentales o arqueológicos y se producen las primeras expediciones, habrá que esperar hasta los inicios de la segunda mitad del XX para que se produzca el inicial impulso en la introducción de la línea de estudio dedicada a los acueductos romanos en España. El artífice de esta promoción es la Ingeniería, en el contexto de desarrollismo del país, de dotación de grandes infraestructuras civiles.

Durante la segunda mitad del siglo XX, sobre todo a partir de la década de los setenta y ochenta, se produce la consolidación definitiva de los acueductos como línea preferente de investigación en el ámbito europeo mediante su renovación metodológica. Sus causas principales son el afianzamiento de las excavaciones arqueológicas sistemáticas y el surgimiento de la denominada Arqueología de gestión o urgencia, junto con la interdisciplinariedad en la conjunción de los estudios de carácter técnico, entendiendo las conducciones como un todo, desde su punto de captación de aguas hasta la llegada a la ciudad. Lidera la iniciativa la escuela alemana, con el estudio del acueducto de Eifel, en Colonia, y el de Pérgamo, centrada en la historia de su funcionamiento y en su análisis integral desde el punto de vista arquitectónico y técnico, con la aplicación de nuevas metodologías. La escuela francesa también secunda la iniciativa desde una tradición

anterior bien asentada, bajo la influencia del post-colonialismo, introduciendo nuevas nociones en la significación histórica de esta construcción. El acueducto es visto como un elemento simbólico de poder, de civilización romana, más que como una obra utilitaria.

Los años noventa es cuando se asientan y difunden las bases desde estos primeros trabajos. La concienciación social sobre la falta del agua y su valoración como un recurso escaso, finito, cada vez es más latente, volviendo al pasado para el conocimiento de prácticas tradicionales de gestión de este recurso. La consolidación de esta línea queda representada en el grupo interdisciplinar conformado en torno al estudio del acueducto de Nimes, con un carácter constructivo y funcional, pero que es tomado como sujeto de análisis de las nuevas orientaciones, introduciéndose las dicotomías, la relación entre campo-ciudad, entre conducción y territorio por el que discurre, el poblamiento, las comunidades del entorno, cobrando cada vez más fuerza el elemento histórico.

En esta década es cuando se produce la mayor aportación a esta línea, la que supone la diversificación definitiva de temáticas gracias a la introducción de la Historia social y económica. La conducción deja de ser el objeto principal de interés, para ampliarse al ciclo urbano del agua, al proceso que versa desde su llegada, almacenamiento y distribución a las diversas destinaciones del *aqua publica*. La valiosa información que aporta Frontino se contrasta con la realidad arqueológica, tanto en Roma como en provincias, sobre todo en aquellas ciudades donde el registro es amplio, siendo el escenario idóneo Pompeya, Herculano y Ostia. Ello permite inferir datos históricos relacionados con el urbanismo, la población, los estratos sociales, los consumos, los usos y la simbología del agua, su aprovechamiento económico, y todo lo que respecta a su organización y administración por las distintas autoridades, tanto municipales, como imperiales. Se tienen en cuenta todas las estructuras que permiten la cadena de operaciones relacionadas con el agua en su captación, conducción, distribución, almacenamiento y uso. Las *fistulae* se convierten en un testimonio de primera mano para el estudio de esa distribución del agua, de la concesión pública a los usuarios, de la administración y de la historia de su funcionamiento.

Al mismo tiempo, las corrientes de estudio en las que el acueducto sigue siendo objeto de examen continúan, de la mano de la Ingeniería, de la Historia de la ciencia y la técnica, en el avance de la aplicación de nuevas metodologías que permiten conocer aspectos de la historia de su funcionamiento, de la calidad y cantidad de agua aportada, retroalimentando las nuevas líneas anteriores.

En Hispania, esta renovación metodológica se deja sentir de forma limitada, solo en algunos estudios que son clave en su introducción y en la renovación de la historiografía relativa a estos temas, ligados al desarrollo de la Arqueología y a las excavaciones sistemáticas de las que son objeto algunas de las ciudades, como *Italica*, *Baelo* o *Conimbriga*, donde los estudios de los acueductos son descriptivos, arqueológicos o a

lo sumo técnicos. El trabajo sobre el *municipium Bilbilis*, es el primero que dedica un capítulo al modo de abastecerse de agua de una ciudad romana.

No es hasta la década de los noventa cuando algunos estudios peninsulares adoptan las tendencias europeas, aunque siendo aún escasos, poseen una gran importancia, ya que suponen su consolidación en la Península. Nos referimos al trabajo dedicado al abastecimiento de aguas de la ciudad de Córdoba, desde un primer análisis más de corte arqueológico que parte de la tendencia que se estaba desarrollando en Hispania, introduce el concepto ciclo urbano del agua al análisis de la capital Bética, atendiendo a los testimonios arqueológicos propios de la captación, distribución, usos y evacuación del agua. El dedicado al abastecimiento de aguas de Empúries es otro de los estudios claves en esta introducción de nuevas líneas europeas en la Península. A partir de ahí, otros investigadores comienzan a adoptarlas como líneas preferentes, dedicadas al modo de abastecerse de agua de las ciudades, como en *Tarraco*, *Caesaragusta* o *Toletum*.

Estas nuevas orientaciones provocan que en el siglo XXI se considere una tendencia historiográfica consolidada, en la que además del estudio de los acueductos, se atiende desde múltiples perspectivas al análisis de los usos y la administración del agua, tanto en ámbito urbano como rural. El estudio del agua pública y su distribución se emplea con fines demográficos, para el establecimiento de una geografía urbana. La Romanística interviene en el examen de la relación de los acueductos con el derecho privado y de los concesionarios del *ius aquae*. Además, la evolución de la administración imperial y municipal del agua se extiende a los ámbitos provinciales mediante comparación. El análisis de los consumos es posible gracias a los avances en los estudios analíticos de los acueductos. La buena conservación de las redes de distribución urbana en ciudades como Pompeya, posibilita su examen a escala microespacial, en la propia *domus*. El valor del agua en el ámbito privado, el simbolismo de poseer agua corriente, los *enjeux de l'eau*, es uno de los temas que entra ya a formar parte de las representaciones sociales. Asimismo, no solo se atiende al agua urbana, sino también a su empleo y organización en otros ámbitos no menos importantes del mundo romano, tanto productivos, como lúdicos, simbólicos y sagrados, además del uso del agua como fuerza productiva, como un elemento más de la producción minera y metalúrgica.

En la Península Ibérica, el siglo XXI supone la introducción plena de estas líneas de investigación como consecuencia de la implantación de las tendencias ya desarrolladas en Europa. Además, hay que sumar el acuciante interés por el agua y el desarrollo de políticas hidrográficas, convirtiéndose en un tema de actualidad y contestación social. Iniciativas como el congreso *El agua y las ciudades romanas* o el número monográfico de la revista *Empurries* en 2002, son muestra de ello. La celebración del congreso *Aquam perducendam curavit* en 2009, es producto de esta plena renovación. La reactivación del estudio del acueducto de *Gades* produce que otras conducciones de la Bética sean

estudiadas, como la perteneciente a *Sexi* o las de *Corduba*. El monográfico de *CUAQG* de 2010, o el congreso de Toulouse sobre las novedades en el estudio de los acueductos de Francia y España, son muestras de su continua actualidad.

Las perspectivas de análisis más recientes, más en consonancia directa con las exigencias sociales y actuales, fruto de la concienciación en la escasez y falta del agua, en la mercantilización de este recurso y en la crisis medioambiental, se orientan a la consideración de las prácticas de gestión del agua como un patrimonio común a proteger y poner en valor, con una transferencia actual para el desarrollo de políticas sostenibles con el medio ambiente. La Nueva Historia Medioambiental es una de las precursoras desde el campo historiográfico. En Europa, el estudio de la relación entre el hombre y el medio en sociedades pasadas está dirigido por la Geoarqueología, fruto de la colaboración entre las Ciencias Naturales y la Arqueología, teniendo un importante desarrollo en Francia. La preferencia son los ámbitos hídricos, más influenciados a la incidencia antrópica.

El Imperio Romano es considerado uno de los sistemas que afecta y transforma más el medio ambiente, teniendo una gran incidencia en él a través de su ordenación, transformación, acondicionamiento y explotación. Además, regula el medio y establece políticas comunes en un territorio extenso y variado geográficamente y ambientalmente, del que aprende y al que debe adaptarse, conformando finalmente una cultura común del agua. El grupo internacional de la *Chaire de recherche en interaction société environnement dans l'Empire romain*, dedicado a la aplicación de estos nuevos conceptos mediante el estudio de la interacción de la sociedad y el medio ambiente, toma el espacio desde una perspectiva integrada, como catalizador de esta interacción. Utiliza al Imperio Romano como paradigma interpretativo y lo considera una estructura idónea, que se desarrolla en la larga duración, para la aplicación de estos conceptos modernos. Introduce la noción de gestión integrada del agua, atendiendo a la complejidad que implica el hombre y sus actividades en su dimensión técnica, jurídica, económica y sociocultural, con la incidencia del elemento climático, y los cambios y comportamientos humanos orientados a la prevención y adaptación a ellos.

Todo ello nos ha permitido conocer la conformación de una cultura común del agua y sus especificidades regionales en la complejidad que supone el Imperio Romano, para posteriormente abordar el estudio concreto de un ámbito provincial, la *Ulterior-Baetica*. La evolución de la percepción postclásica, la conformación de una perspectiva actual desde la que partimos a partir de unos antecedentes, que conforma una verdadera historia de la percepción de la gestión del agua romana, será completada con la manera de concebir estos aspectos por sus coetáneos, la imagen que nos aportan las fuentes a través del uso de una terminología hidráulica específica.

Nuestro principal objetivo en esta obra de carácter conceptual ha sido resuelto, el análisis de la conformación de una cultura común del agua de época romana y sus especificidades, y el examen de las aproximaciones historiográficas que han generado modelos de gestión, tanto generales como particulares, en el conjunto del Imperio romano.

BIBLIOGRAFÍA:

- J.P. Adam, *La construction romaine: matériaux et techniques*, París, 1994.
- J.P. Adolphe, "Contribution à l'étude des encroûtements carbonatés de l'aqueduc du Pont du Gard" , *CR Acad. Sc. Paris* 227, 1973, pp. 2329-2332.
- A.M. Adroher, A. Caballero, A. López, "Excavación arqueológica de urgencia en la calle Palacio s/n (Guadix, Granada)" *AAA'97*, III, 2001, pp. 285-292.
- C. Aguilera (ed.), *El acueducto romano de Caesaraugusta, según el manuscrito de Juan Antonio Fernández (1752-1814)*, Madrid, 1994.
- S. Agusta-Boularot, "Maîtrise de l'eau et installations hydrauliques en Gaule du Sud IVE-IIe s. av." , S. Agusta-Boularot, X. Lafon (ed.), *Des ibères aux Vénètes*, Roma, 2004, pp. 177-225.
- S. Agusta-Boularot, "Dare Aquas. Les enjeux politiques du don de l'eau dans les villes d'Italie Républicaine" , *Histoire Urbaine* 2- 22, 2008, pp. 11-26.
- A. Akerraz, V. Brouquier-Reddé, E. Lenoir, "Rivages de Maurétanie Tingitane" , E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 85-100.
- E. Alcorta Irastorza, A. Rodríguez Colmenero, "Aquae Flaviae (Chaves), ciudad romana: Balance y posibilidades" , *Los orígenes de la ciudad en el noroeste hispánico: actas del Congreso Internacional, Lugo 15-18 de mayo de 1996*, 1999, Lugo, pp. 779-806.
- Y. Allais, *L'alimentation en eau d'une ville romaine d'Afrique: Cuicul (Djemila)*, Argel, 1933.
- M. Almagro Basch, L. Caballero Zoreda, "Las excavaciones realizadas a lo largo del acueducto romano de Segovia" , *Segovia y la Arqueología romana. Symposium de Arqueología romana*, Segovia, 1977, pp. 33-42.
- D.F. de Almeida, "Sobre a Barragem Romana de Olisipo e seu Aqueduto" , *O Arquelógo Português Serie* 3, 3, 1969, pp. 179-190.
- I.S. Al-Sala, *Al-Mann Bil-Imama. Estudios preliminar, traducción en índices por Ambrosio Huici Miranda*, Valencia, 1969.
- R. Álvarez Asorey, C. Carreño Gascón, E. González Fernández, *Aqva Vrbi: Historia do abastecimento de auga à cidade de Lugo: (época romana- século XX)*, Lugo, 2003.
- J.M. Álvarez Martínez, "En torno al acueducto de Los Milagros, de Mérida" , *Segovia y la Arqueología romana. Symposium de Arqueología romana*, Segovia, 1977, pp. 49-60.

J.M. Álvarez Martínez, T. Nogales Basarrate, F.G. Rodríguez Martín, J.G. Gorges, "Arqueología de las presas romanas de España: los embalses de Emerita Augusta y de sus alrededores. Estado de la cuestión" , *I Congreso Nacional de Historia de las Presas*, Mérida, 2002, pp. 199-226.

P. Alzola y Minondo, *Las obras públicas en España: Estudio histórico*, Bilbao, 1899.

D. Amit, J. Patrich, Y. Hirschfeld, *The Aqueducts of Israel*, *JRA Supplementary Series* 46, 2002.

M.D. Amo, *Restos materiales de la población romana de Onuba*, Huelva, 1976.

A. Al-Maqqari, *Analectes sur l'histoire et la littérature des arabes d'Espagne*, publiés par G. Dubat, G. Dugat, L. Krehl, W. Wright, Amsterdam, 1967.

J. Andreu, J. Cabrero, M. Peréx, C. Miró, A. Hernando, H. Frade, C. Martín-Escorza, "El culto a las aguas en la Lusitania romana: novedades arqueológicas y epigráficas" , *Bolletino di Archeologia on line*, 2010: [consultado 10/10/15].

http://www.bollettinodiarcheologiaonline.beniculturali.it/documenti/generale/1_ANDREU_E_ALTRI.pdf

R. Anglada, A. Jimenez, M. Belén, E. Conlin, "El uso de agua en Carmona: las termas de la calle Pozonuevo" , *Carmona Romana. Actas del II Congreso de Historia de Carmona. (Carmona, 29 septiembre -2 octubre 1998)*, Carmona, 2001, pp. 219-232.

C. Antonelli, M. Provansal, C. Vella, "Recent Morphological Channel Changes in a Deltaic Environment. The Case of the Rhône River, France" , *Geomorphology* 57, 2004, pp. 385-402.

F. Aranda Gutiérrez, "Las presas de abastecimiento en el marco de la ingeniería hidráulica romana. Los casos de Proserpina y Cornalbo" , *TRAIANVS* 2006, http://www.traianvs.net/pdfs/2006_presas03.pdf, [consultado 08/06/12].

E. Ardaillon, *Les mines du Laurion*, París, 1987.

L. Arenillas, M. Arenillas, C. Díaz-Guerra, J.M. Macías, *El abastecimiento de agua a Toledo en época romana. Historia del abastecimiento y usos del agua en la ciudad de Toledo*, Madrid, 1999.

M. Arenillas, C. Díaz-Guerra, R. Cortés, "La presa romana de Proserpina" , *TRAIANVS*, 2002, [consultado 07/06/12] <http://www.traianvs.net/textos/proserpina.htm>.

M. Arenillas, M. Barahona, F. Gutiérrez, C. Cauce, *El abastecimiento de agua a Toledo en época romana*, Madrid, 2009.

P. Arnaud, "La gestion des ressources naturelles et l'intégration économique des provinces

d'Occident dans le processus de développement et de romanisation d'après Strabon: topique littéraire ou document historique", M. Clavel-Lévêque, E. Hermon (eds.), *Espaces intégrés et ressources naturelles dans l'Empire Romaine*, Besançon, 2004, pp. 25-38.

G. Arnaud-Fassetta, H. Bruneton, J.F. Berger, C. Beaudoin, X. Boes, M. Provansal, "A 8000-yr Record of Paleohydrology and Environmental Change in Fluvial-Influenced Sediments from Arles-Piton Core, Upper Rhône Delta, France" , *Z. Geomorph. N. F.* 4-49, 2006, pp. 455-484.

I. Arrayás, M.J. López, "Ports et embarcadères du littoral Nord-Est et Sud-Est de la Péninsule Ibérique à l'époque romaine: le cas du littoral de Tarragone et d'Almeria" , E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 49-66.

A. Ashby, "The Bodleian manuscript of Pirro Ligorio" , *JRS* 9, 1919, pp. 170-201.

T. Ashby, *The Aqueducts of Ancient Rome*, Oxford, 1935.

M. Bailhache, "Étude de l'évolution du débit des aqueducs gallo-romains" , J. P. Boucher (ed.), *Journée des études sur les Aqueducs romains (Lyon)*, 1983, Paris, pp. 19-49.

D. Balestracci, "Water Control and Management in Pre-Industrial Italy (XIIIth - XVIIIth Century)" , E. Hermon (dir.), *L'eau comme patrimoine: de la Méditerranée à l'Amérique du Nord*, Québec, pp. 79-89.

J.C. Balty, *Les monuments des eaux dans la Gaule romaine: aqueducs, termes, villes d'eau et sanctuaires*, Paris, 1962.

J. Baradez, *Tipasa: ville antique de Maurétanie*, Argel, 1952.

V. Barba Colmenero, *El regadío romano: instalaciones hidráulicas en la zona arqueológica de Marroquíes Bajos (Jaén)*, Jaén, 2007.

J. Barbery, J.P. Delhoume, "La voie romaine de piedmont Sufetula-Masclianae (Djebel Mrhila, Tunisie centrale)" , *AntAfr* 18, 1982, pp. 27-43.

G. Barbieri, "Ostia-fistole acquarie inedite o completate" , *NSA* 1953, pp. 151-189.

M. Barceló, "La cuestión del hidraulismo andalusí" , M. Barceló, H. Kirchner, C. Navarro (eds.), *El agua que no duerme. Fundamentos de la arqueología hidráulica andalusí*, Maracena, 1996, pp. 13-17.

É. Bard, "Avant-propos" , É. Bard (ed.), *L'Homme face au Climat*, Paris, 2006, pp. 7-11.

P. Bargellini, "Le Terme centrali di Pompei" , E.F.D. Rome (ed.), *Les thermes romains: actes de la table ronde organisée par l'Ecole Française de Rome (Rome, 11-12 novembre 1988)*, Roma, 1991, pp. 115-118.

- R. Bedon, *Les aqueducs de la Gaule romaine et des regions voisines*, Limoges, 1997.
- T. Bekker-Nielsen, "Rome et la transformation du littoral de la mer Tyrrhénienne (Ier av. J.-C. - Ier ap. J.-C.)" , E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 25-34.
- A. Belfaïda, "Eau et évergétisme en Afrique romaine: témoignages épigraphiques" , M. Khanoussi, P. Ruggeri, C. Vismara (eds.), *L'Africa romana. Geografia, viaggiatori, militari nel Maghreb: alle origini dell'archeologia nel Nord Africa. Atti del XIII convegno di studio Djerba, 10-13 dicembre 1998*, Roma, 2000, pp. 1589-1601.
- F. Beltrán Lloris, J. De Hoz, J. Untermann, *El tercer bronce de Botorrita (Contrebia Belaisca)*, Zaragoza, 1996.
- F. Beltrán Lloris, "An irrigation decree from roman Spain: The lex rivi Hiberiensis" , *JRS* 96, 2006, pp. 147-197.
- F. Beltrán Lloris, A. Willi, "El regadio en la Hispania Romana. Estado de la cuestión" , *CUPRUGR* 21, 2011, pp. 9-56.
- C.E. Bennett, C. Herschel, *Frontinus, The Stratagems and the Aqueducts of Rome*, Londres, 1925.
- F. Benoit, "L'usine de meunerie hydraulique de Barbegal, Arles" , *Rev. Arch.* 15-1, 1940, pp. 19-80.
- F. Benoit, J.L. Fiches, M. Gazebeek, "Recherches le long de l'aqueduc de Nîmes dans la basse vallée de l'Alzon (Gard)" , F. Favory, J.L. Fiches (eds.), *Les campagnes de la France Méditerranéenne dans l'Antiquité et le Haut Moyen Age: études microrégionales*, Paris, 1994, pp. 151-162.
- J.M. Bermúdez, R. Hidalgo, A. Ventura, "Nuevos testimonios epigráficos referentes al abastecimiento de agua pública a la Colonia Patricia" , *AAC* 2, 1991, pp. 291-308.
- I. Bestué Cardiel, I. González Tascón, *Breve guía del Patrimonio hidráulico de Andalucía*, Sevilla, 2006.
- A.D. Bianco, *Aqua Ducta, Aqua Distributa. La gestione delle risorse idriche in età romana*, Torino, 2007.
- A.D. Bianco, "Polisemia e polimorfismo della cura aquarum tra repubblica e impero" , L.G. Lagóstena Barrios, J.L. Cañizar Palacios, L. Pons Pujol (eds.), *Aquam Perducendam Curavit. Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el occidente romano*, Cádiz, 2010, pp. 67-82.

B. Biondi, *La categoria romana delle "servitutes"*, Milán, 1938.

R. Biundo, "Aqua publica: propriété et gestion de l'eau dans l'économie des cités de l'Empire", C. Berrendonner, M. Cébeillac-Gervasoni, L. Lamoine (eds.), *Le Quotidien municipal dans l'Occident romain. Actes du colloque 19-21/10/2007*, Clermont-Ferrand, 2008, pp. 365-378.

D.R. Blackman, "The Volume of Water Delivered of the Four Great Aquaeducts of Rome", *PBSR* 1978, pp. 52-72.

R.D. La Blanchère, *L'aménagement de l'eau et l'installation rurale dans l'Afrique ancienne*, París, 1895.

A. Blanchet, *Recherches sur les aqueducs et cloaques de la Gaule romaine*, París, 1908.

A. Blanco, "Epigrafía en torno al acueducto de Segovia", *Segovia y la Arqueología romana. Symposium de Arqueología romana*, Segovia, 1977, pp. 131-146.

M.C. Blasco Bosqued, L. Roldán, J. Baena, J. Bermúdez, E. García Ortiz, "SIG y arqueología romana. Restitución del trazado del acueducto de Cádiz", M.C. Blasco, J. Baena Preysler, F. Quesada Sanz (eds.), *Los S.I.G. y el análisis espacial en Arqueología*, Madrid, 1999, pp. 255-272.

J.M. Blázquez, "La administración del agua en la Hispania romana", *Segovia y la Arqueología romana. Symposium de Arqueología romana*, Segovia, 1977, pp. 147-161.

J.M. Blázquez, "El evergetismo en la Hispania Romana", *Homenaje Académico a D. Emilio García Gómez*, Madrid, 1993, pp. 371-382.

S. Blétry-Sébé, *La maîtrise de l'eau dans l'habitat Antique des cités de Nîmes et de Béziers*, Tesis doctoral, Université Montpellier III, 1985 inédita.

M. Bloch, "Avènement et conquêtes du moulin à eau", *Annales d'histoire économique et sociale* 7, 1935, pp. 538-563.

G. Bodon, I. Riera, P. Zanovello, *Utilitas necessaria: sistemi idraulici nell'Italia romana*, Milán, 1994.

L. Bonnard, D. Percepied, *La Gaule thermale. Sources et stations thermales et minérales de la Gaule à l'époque romaine*, París, 1908.

J. Bonnin, *L'eau dans l'Antiquité*, París, 1984.

G.E. Bonsor, *Expedición arqueológica a lo largo del Guadalquivir*, editado por A. Padilla y G. Chic, Écija, 1989.

L. Borau, *Les structures hydrauliques chez les eduens a l'époque antique. Les sites*

de Bibracte et d'Augustodunum-Autun. Analyse complémentaire des sites eduens de Bourgogne, Université Sorbonne, Paris, 2010, en línea: <http://www.e-sorbonne.fr/theses/les-structures-hydrauliques-chez-les-eduens-l-epoque-antique-les-sites-bibracte-d-augustodunu> [consultado 15/03/13].

L. Borau, A. Borlenghi (eds.), *Aquae ductus. Actualité de la recherche en France et en Espagne. Actes du colloque international de Toulouse, 15-16 février 2013, Aquitania Supplément 33*, Burdeos, 2015.

J.P. Bost, *L'eau: usages, risques et représentations dans le Sud-Ouest de la Gaule et le Nord de la Péninsule Ibérique, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive (IIe s. a.C.-VIe s. p. C.)*, *Aquitania Supplément 21*, Burdeos, 2012.

A. Bouet, *Les matériaux en terre cuite dans les thermes de la Gaule Narbonnaise*, Paris, 1999.

A. Bouet, *Thermes privés et publics en Gaule Narbonnaise*, Paris, 2003.

A. Bouet, *Aquam in altum exprimere: Les machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité. Actes de la journée d'études tenue à Bordeaux le 13 mars 2003*, Pessac, 2005.

M.A. Bradley, "It all Comes Out in the Wash. Looking Harder at the Roman Fullonica" , *JRA* 15, 2002, pp. 20-44.

J.P. Bravard, M. Magny (eds.), *Les fleuves ont une histoire. Paléoenvironnements des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*, Paris, 2002.

L. Brecciaroli, "La Bessa. Indagine sull'area della miniera d'oro romana" , *QSAP* 14, 1996, pp. 228-231.

V. Bridoux (ed.), *Contrôle et distribution de l'eau dans le Maghreb antique et médiéval 2002*, Roma, 2009.

W. Brinker, *Wasserspeicherung in Zisternen: ein Beitrag zur Frage der Wasserversorgung früher Städte*, Brunswick, 1990.

F. de Buendía y Ponze, "Sobre el origen y calidad de las aguas dulces potables de Sevilla" , 24 octubre 1765, *Memorias académicas de la Real Sociedad de Medicina y demás Ciencias de Sevilla*, vol. 1, Sevilla, 1996, pp. 406-429.

J.P. Brun, J.L. Fiches, *Energie hydraulique et machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité, Actes du colloque international organisé a Vers-Pont-du-Gard, 20-22 septembre 2006*, Nápoles, 2007.

C. Bruun, *The water supply of ancient Rome. A study of Roman imperial administration*, Helsinki, 1991.

C. Bruun, "Acquedotti e condizioni sociali di Roma imperiale: immagini e realtà" , *La Rome impériale: démographie et logistique. Actes de la table ronde. Rome, 25 mars 1994*, Roma, 1997, pp. 121-155.

C. Bruun, *Epigrafia, acquedotti e amministrazione romana*, Roma, 1998.

C. Bruun, "Frontinus and the "Nachleben" of his *De aquae ductu* from Antiquity to the Baroque" , C. Bruun, A. Saastamoinen (eds.), *Technology, Ideology, Water. From Frontinus to the Renaissance and Beyond*, Roma, 2003, pp. 41-80.

C. Bruun, "Classical Influences on Rome's Water Administration in the Early Modern Period" , E. Hermon (dir.), *L'eau comme patrimoine: de la Méditerranée à l'Amérique du Nord*, Québec, 2008, pp. 355-378.

M. Buonocore, "Fra topografia ed epigrafia. L'acquedotto di Amiternum (L'Aquila)" , *JAT* 4, 1994, pp. 185-194.

J. Burdy, *L'aqueduc romain du Mont d'Or*, Lyon, 1987.

J. Burdy, *Lyon, l'aqueduc romain de l'Yzeron*, Lyon, 1991.

J. Burdy, "Some Directions of Future Research for the Aqueducts of Lugdunum (Lyon)" , A.T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. 29-44.

J. Burdy, *Lyon, l'aqueduc romain du Gier*, Lyon, 1996.

J. Burdy, *Les aqueducs romains de Lyon*, París, 2002.

L. Burés Vilaseca, *Les estructures hidràuliques a la ciutat antiga: l'exemple d'Empúries*, Barcelona, 1998.

A. Burgers, *The Water Supplies and Related Structures of Roman Britain*, Oxford, 2001.

J. Burnouf, P. Leveau, "Présentation" , J. Burnouf, P. Leveau (eds.), *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la Nature et de la Cultura. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres: pratiques sociales et hydrosystèmes*, París, 2004, pp. 9-14.

J. Burnouf, P. Leveau (eds.), *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la Nature et de la Cultura. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres: pratiques sociales et hydrosystèmes*, París, 2004.

L. Caballero Zoreda, F.J. Sánchez-Palencia Ramos, "Presas romanas y datos sobre el poblamiento romano y medieval en la provincia de Toledo" , *NAH* 14, 1982, pp. 379-433.

L. Callebat, "Le vocabulaire de l'hydraulique dans le livre VIII du *De Architectura* de Vitruve" , *RPh* 48, 1974, pp. 313-329.

- L. Callebat, "Le vocabulaire de l'hydrologie et des sciences auxiliaires dans le livre VIII du De Architectura du Vitruve" , *Voces* 1, 1990, pp. 1-22.
- L. Callebat, P. Fleury, *Dictionnaire des termes techniques du "De Architectura" de Vitruve*, Olms Verlag, 1995.
- B. Campbell, *The Roman Army, 31 BC-AD 337: a Sourcebook*, Londres, 1994.
- F.J. Campos y Fernández de Sevilla, "Las relaciones topográficas de Felipe II: índices, fuentes y bibliografía" , *Anuario jurídico y económico escurialense* 36, 2003, pp. 439-574.
- A.M. Canto, "Aquae Italicenses. El acueducto romano de Itálica" , *MDAI(M)* 20, 1979, pp. 282-337.
- J.L. Cañizar Palacios, "Aproximación histórica al concepto latino de los humedales: la terminología usada en las fuentes escritas" , L. G. Lagóstena Barrios (ed.), *Qui lacus aquae stagna paludes sunt... Estudios históricos sobre humedales en la Bética*, Cádiz, 2015, pp. 29-60.
- L. Capogrossi Colognesi, *Ricerche sulla struttura delle servitù d'acqua in diritto romano*, Milán, 1966.
- L. Capogrossi Colognesi, "Préface. Acque, terre e paesaggi umani nella storia di Roma" , E. Hermon (ed.), *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'Empire Romain. Actes du Colloque International Université Laval, octobre 2006*, Roma, 2008, pp. 13-20.
- L.B. Carton, "Note sur la diminution des pluies en Afrique" , *RevTun*, 1896, pp. 87-94.
- L.B. Carton, "Étude sur les travaux hydrauliques des romains en Tunisie" , *RevTun* 28-7, 1897, pp. 395-410.
- D.A. Carvalho Quintela, J.L. Cardoso, J.M. Mascarenhas, *Aproveitamentos hidráulicos romanos a sul do Tejo. Contribuição para a sua investariação e caracterização*, Lisboa, 1986.
- M. Casagrande, *Gli impianti di adduzione idrica romani in Byzacena e in Zeugitana*, Ortacesus, 2008.
- A. Cassio, *Corso dell'acque antiche*, Roma, 1756-1757.
- J.C. Castillo Barranco, "Las presas romanas en España" , *ROP* 3475, 2007, pp. 65-80.
- M.M. Castro García, A.D. Bastos, "Problemática en la protección y conservación de los acueductos como patrimonio histórico hidráulico: propuesta metodológica" , *VII Congreso Ibérico sobre gestión y planificación del agua*, Talavera de la Reina, 2011, pp. 1-6.

M.M. Castro García, E. Mata Almonte, "La articulación del espacio de la Laguna de la Janda y el estuario del río Barbate en la Antigüedad" , L.G. Lagóstena Barrios (ed.), *Qui lacus aquae stagna paludes sunt... Estudios históricos sobre humedales en la Bética*, Cádiz, 2015, pp. 215-242.

M.M. Castro García, *Los sistemas de gestión del agua en época romana: casuística en las provincias de la Hispania Ulterior-Baetica*, Tesis doctoral, Universidad de Cádiz- Université Laval, 2016.

R. Catalano, *Acqua e Acquedotti romani. Fontis Avgvstei aquaeductvs*, Nápoles, 2003.

R. Cebrián, I. Hortelano, "El agua en Segobriga (Saelices, Hispania Citerior): Las fistulae plumbeae" , *AEA* 87, 2014, pp. 141-156.

R. Celestino y Gómez, *Orígenes conceptuales de los complejos hidráulicos romanos en España. La presa romana de la Alcantarilla en Toledo*, Toledo, 1974.

Centro de documentación del IAPH, *Écija una ciudad bajo el signo de la arquitectura*, 2002. <http://www.iaph.es/ecija/presentacion.html>

H. Chanson, "Some Aspects of the Hydraulics Design of Roman Aqueducts" , *La Houille Blanche* 6/7, 2002, pp. 43-57.

R. Chellini, *Acque sorgive, salutari e sacre in Etruria (Italiae Regio VII). Ricerche archeologiche e di topografia antica*, Oxford, 2002.

R. Chevallier (ed.), *Les eaux thermales et les cultes des eaux en Gaule et dans les provinces voisines. Actes du colloque, 28-30 septembre 1990, Aix-les-Bains-Tours-Turin*, 1992.

G. Chic, "Consideraciones sobre la navegabilidad del Guadalquivir en época romana" , *Gades* I, 1978, pp. 7-20.

G. Chouquer, F. Favory, *Les arpenteurs romains théorie et pratique*, París, 1992.

G. Chouquer, F. Favory, *L'arpentage romain: histoire des textes, droit, techniques*, París, 2001.

G. Chouquer, *La Terre dans le monde romain, anthropologie, droit, géographie*, París, 2010.

M. Clavel-Lévêque, "Occupation et usage des rives: informations textuelles et données de terrain en Biterrois" , E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 35-48.

F. Coarelli, "L'urbs e il suburbio" , A. Giardina (ed.), *Società romana e impero tardoantico* 2, 1986, pp. 395-412.

- R. Coates-Stephens, "The Walls and Aqueducts of Rome in the Early Middle Ages, A.D. 500–1000" , *JRS* 88, 1998, pp. 166-178.
- A. Cochet, J. Hansen, *Conduites et objets de plomb Gallo-Romains de Vienne (Isère)*, Paris, 1986.
- A. Cochet, *Le plomb en Gaule romaine. Techniques de fabrication et produits*, Montagnac, 2000.
- M.R. Cohen, I.E. Drabkin, *A Source Book in Greek Science*, Nueva York, 1948.
- J. Coignet, "L'hydraulique agricole a l'époque romaine" , *RT*, 1925, pp. 231-242.
- E. Colin Hayes, "El abastecimiento de agua en la Carmona romana" , A. Caballos Rufino (ed.), *Carmona Romana*, Carmona, 2001, pp. 203-218.
- M. Corbier, "La famille de Séjan à Volsinii: la dedicace des Seii, curatores aquae" , *MEFRA* 95, 1983, pp. 719-756.
- M. Corbier, "De Volsinii a Sestinum: Cura aquae et évergétisme municipal de l'eau en Italie" , *REL* 62, 1984, pp. 236-274.
- R. Cortés, "El subministrament d'Aigua a Tàrraco" , R. Mar, J. López, L. Piñol (eds.), *Utilització de l'aigua a les ciutats romanes*, Tarragona, 1993.
- E. Costà, *Le aque nel diritto romano*, Roma, 1919.
- P.T. Craddock, "Mining and Metallurgy" , J. P. Oleson (ed.), *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*, Nueva York-Oxford, 2008, pp. 93-120.
- D.P. Crouch, *Water Management in Ancient Greek Cities*, Nueva York-Oxford, 1993.
- M.F. Cursi, "L'Edictum Augusti de Aquaeductu Venafrano e l'amministrazione delle acque pubbliche. Un esempio di regolamentazione di rapporti privati e pubblici" , *Samnium* 1-4, 30, 2007, pp. 121-132.
- A. Daoulati, "L'alimentation en eau de Tunis sous les Hafsides (XIII-XIV)" , *Al-Madar: Revue de la Cité des sciences* número especial 1, 1993, pp. 88-94.
- S. Dardaine, H. Pavis, "Le Baetis et son aménagement: l'apport de l'épigraphie (CIL II, 1183 et 1180)" , *Ktéma* 8, 1983, pp. 307-315.
- J. Delaine, D. Jhonston, *Roman baths and bathing. Proceedings of the first international conference on Roman baths held at Bath, England, 30 March-4 April 1992*, Portsmouth, 1999.

H.L.N. Dessales, "La mise en scene de l'eau à Pompéi" , *RA* 1, 2005, pp. 212-217, esp. 213-214.

H.L.N. Dessales, "Des usages de l'eau aux évaluations démographiques. L'exemple de Pompéi" , *Histoire Urbaine* 22-2, 2008, pp. 27-41.

H.L.N. Dessales, *Le partage de l'eau. Fontaines et distribution hydraulique dans l'habitat urbain de l'Italie Romaine*, Roma, 2013.

F. Díez De Velasco, "Balnearios y Dioses de las aguas termales en Galicia Romana" , *AEA* 58, 1985 pp. 69-98.

F. Díez De Velasco, "Aportaciones al estudio de los balnearios romanos de Andalucía: la comarca de Guadix-Baza (Prov. de Granada)" , *ETF(hist)* 5, 1992, pp. 383-400.

F. Díez De Velasco, *Termalismo y Religión. La sacralización del agua termal en la Península Ibérica y en el Norte de África en el mundo antiguo*, *Ilu. Revista de Ciencias de las Religiones*, Monografía 1, Madrid, 1998.

F. Díez De Velasco, "Las Aquae (ciudades de aguas) y la práctica balnear en la Península Ibérica en época romana" , *Contrastes* 34, 2004, pp. 112-118.

C. Domergue, "Introduction à l'étude des mines d'or du Nord-ouest de la Péninsule Ibérique dans l'Antiquité" , *Legio VII Gemina*, León, 1970, pp. 253-286.

C. Domergue, "L'eau dans les mines d'or romaines du nord-ouest de l'Espagne" , P. Louis (ed.), *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient, III. L'eau dans les techniques*, Lyon, 1986, pp. 109-119.

C. Domergue, *Les Mines de la Péninsule Ibérique dans l'Antiquité Romaine*, Roma, 1990, pp. 482-490.

C. Domergue, "Bessa. Nuove scoperte sulle aurifodinae romane" , *Piemonte Parchi* 80, 1998, pp. 24-34.

C. Domerque, G. Hérial, "Conditions de gisement et exploitation antique à Las Médulas (León, Espagne)" , B. Cauuet (ed.), *L'or dans l'Antiquité*, Toulouse, 1999, pp. 228-234.

Les Dossiers d'Archéologie. Fontaines et nymphées en Gaule romaine. Fontaines publiques et privées. Les nymphées dans les thermes, Jul-Août 295, 2004.

H. Dressel, "Fistulae urbanae et agri suburbani" , *CIL* XV, 2-1, 1899, pp. 906-913.

S.L. Dyson, "Settlement patterns in the Ager Cosanus" , *Journal of field archaeology* 5, 1978, pp. 251-266.

W. Eck, "Review of Hainzmann 1975" , *Gnomon* 50, 1978, pp. 383-387.

- W. Eck, "Die fistulae aquariae der Stadt Rom. Zum Einfluß des sozialen Status auf administratives Handeln" , S. Panciera (ed.), *Epigrafía e ordine senatorio, Tituli 4/5*, Roma, 1982, pp. 197-225.
- W. Eck, "Organisation und Administration der Wasserversorgung Roms" , *Wasserversorgung* 1, 1982, pp. 63-77.
- W. Eck, "Die Wasserversorgung im römischen Reich: Sozio-politische Bedingungen Recht und Administration" , *Die Wasserversorgung antiker Städte*, Mainz, 1987, pp. 74-83.
- W. Eck, *Die Verwaltung des Römischen Reiches in der Hohen Kaiserzeit ausgewählte und erweiterte Beiträge*, Basel-Berlin, 1994, p. 234.
- A. Egea Vivancos, "Características principales del sistema de captación, abastecimiento, distribución y evacuación de agua de Carthago Nova" , *Empúries* 53, 2002, pp. 13-28.
- A. Egea Vivancos, "El control y uso del agua en época romana en el ager carthaginensis (región de Murcia)" , *Revista Arqueomurcia* 1, 2003, pp. 1-66.
- A. Egea Vivancos, "La ingeniería hidráulica romana del cerro del Molinete" , J. M. Noguera (ed.), *Arx Asdrubalis. Arqueología e Historia del cerro del Molinete de Cartagena*, Murcia, 2003, pp. 203-230.
- A. Egea Vivancos, "Ingeniería hidráulica en Carthago Nova: las cloacas y la red de saneamiento" , *Mastia* 3, 2004, pp. 71-94.
- A. Egea Vivancos, "Ingeniería hidráulica en el Ager de Carthagonova: el control y el uso en las minas, la salazón y la agricultura" , *Anales de Prehistoria y Arqueología* 21, 2005, pp. 147-164.
- A. Engel, "Rapport sur une mission archéologique en Espagne" , *Nouvelles Archives des Missions Scientifiques et Littéraires*, 1891, pp. 226-235.
- J.L. Escacena Carrasco, A. Padilla Monge, *El Poblamiento romano en las margenes del antiguo estuario del Guadalquivir*, Sevilla, 1992.
- H. Eschebach, "Die Gebrauchwasserer sorgung des Pompeii" , *Antike Welt* 10, 1977, pp. 3-24.
- H. Eschebach, "Katalog der Pompejanischen Laufbrunnen" , *Antike Welt* 12, 1982, pp. 21-26.
- H. Eschebach, "Die innerstädtische Gebrauchswasserversorgung, dargestellt am Beispiel Pompeji" , J.P. Boucher (ed.), *Journées d'études sur les aqueducs romains*, París, 1983, pp. 81-132.
- T. Espanca, *Inventário Artístico de Portugal. Évora (Ciudade e Concelho) VII*, vol. I,

La gestión del agua en época romana
Percepción postclásica y construcción historiográfica

Lisboa, 1966.

E. Espérandieu, *Le Pont du Gard*, París, 1926.

R. Etienne, J. de Alação, "O aqueduto romano de Conimbriga, relatório preliminar" , *Actas do III Congresso Nacional de Arqueologia Porto*, Oporto, 1974, pp. 283-291.

R. Etienne, *Le quartier nord-est de Volubilis*, París, 1960.

H.B. Evans, "Water Distribution in Ancient Rome: Quorsum et Cui Bono?" , A.T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. 21-27.

H.B. Evans, *Water Distribution in Ancient Rome: The Evidence of Frontinus*, Ann Harbor, 1997.

G. Fabre, J.L. Fiches, J.C. Gilly, J.L. Guendon, J.L. Paillet, "Les concrétionnements de l'aqueduc romain de Nîmes" , *REVUE XYZ*, 1986, pp. 129-160.

G. Fabre, J.L. Fiches, J.L. Paillet, "Interdisciplinary research on the aqueduct of Nîmes an the Pont du Gard" , *JRA* 4, 1991, pp. 63-88.

G. Fabre, J.L. Fiches, J.L. Paillet, "L'aqueduc antique de Nîmes et le drainage de l'étang de Clausonne: hypothèses sur le financement de l'ouvrage et sur l'identité de son concepteur" , R. Bedon (ed.), *Les aqueducs de la Gaule Romaine et des regions voisines*, Limoge, 1997, pp. 193-219.

G. Fabre, J.L. Fiches, J.L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes et le Pont du Gard, archéologie, géosystème et histoire*, París, 2^a ed. rev. 2000, (1991).

G. Fabre, J.L. Fiches, P. Leveau, "Recherches récentes sur les aqueducs romains de Gaule méditerranéenne" , *Gallia* 62, 2005, pp. 5-12.

R. Fabretti, *De aquis et aquaeductibus veteris romae dissertationes tres*, Roma, 1680.

H. Fahlbusch, *Vergleich antiker griechischer und römischer Wasserversorgungsanlagen*, Tesis doctoral, Braunschweig, 1981.

H. Fahlbusch, "Maintenance Problems in Ancient Aqueducts" , A. T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. 7-14.

J.C. Faria, M.A. Ferreira, "Aqueduto e barragem romanos do Bairro Rio de Clérigos (Alcácer do Sal)" , *Conimbriga* 29, 1990, pp. 103-106.

G. Fatás, *Contrebia Belaisca (Botorríta), II. Tabula Contrebiensis*, Zaragoza, 1980.

P. Fedeli, *La natura violata: ecologia e mondo romano*, Palermo, 1990.

C. Di Fenizio, "Sulla portata degli antichi acquedotti romani e determinazione della

quinaria" , *Giornale del Genio Civile* 54, 1916, pp. 227-231.

M.F. Fernández Chaves, *Los Caños de Carmona y el abastecimiento de agua en la Sevilla moderna*, Sevilla, 2011.

M.F. Fernández Chaves, "La Atarjea Real de los Caños de Carmona. Conformación del paisaje rural y periurbano en torno a la infraestructura hidráulica de abastecimiento de Sevilla en la Edad Moderna", *La cultura del agua en el arco Mediterráneo. 2º Coloquio Internacional Irrigación, Energía y Abastecimiento de Agua (2008 Alcalá de Guadaíra, Sevilla)*, Alcalá de Guadaíra, 2010, pp. 311-334.

C. Fernández Casado, "La conducción romana de aguas de Almuñécar" , *AEA* 77, 1949, pp. 313-333.

C. Fernández Casado, "Las presas romanas de España" , *ROP* 2954, 1961, pp. 357-363.

C. Fernández Casado, *Acueductos romanos en España*, Madrid, 1972.

C. Fernández Casado, "Los depósitos de agua de las conducciones romanas" , *ROP* 3145, 1977, pp. 379-398.

C. Fernández Casado, *Ingeniería hidráulica romana*, Madrid, 1985.

A. Fernández Ordoñez, *Catálogo de noventa presas y azudes españoles anteriores a 1900*, Madrid, 1984.

M.D. Fernández-Posse, F.J. Sánchez-Palencia, *La Corona y el Castro de Corporales II. Campaña de 1983 en La Corona y prospecciones en la Cabrera y la Valdería (León)*, Madrid, 1988.

S. Ferrer Sierra, A. Rodríguez Colmenero, F. Hervés Raigoso, "El complejo arqueológico romano de Aquis Querquennis: Porto Quintela (Ourense)" , *Los orígenes de la ciudad en el noroeste hispánico: actas del Congreso Internacional, Lugo 15-18 de mayo de 1996*, 1999, Lugo, pp. 891-910.

P.A. Février, "L'armée romaine et la construction des aqueducs" , *Les Dossiers de l'Archeologie. Séries Les Aqueducs Romains* 38, 1979, pp. 88-93.

P.A. Février, "Armées et aqueducs" , J.P. Boucher (ed.), *Journée des études sur les Aqueducs romains (Lyon)*, 1983, París, pp. 133-140.

J.L. Fiches, "Jalons et repères archéologiques pour la France méditerranéenne" , G. Chouquer (ed.), *Les formes du paysage-2-Archéologie des parcellaires, Actes du colloque d'Orleans, mars 1996*, París, 1996, pp. 88-94.

J.L. Fiches, B. Helly, A. Levret, *Archéologie et sismicité. Autour d'un grand monument, le Pont du Gard. Actes des journées d'étude Pont du Gard, Nimes 9 y 10 febrero 1995*,

Sophia Antípolis, 1997.

J.L. Fiches, J.L. Paillet, "Du projet d'adduction au démantèlement: faits, questions et hypothèses" , G. Fabre, J.L. Fiches, J.L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes et le Pont du Gard, archéologie, géosystème et histoire*, París, 2ª ed. rev. 2000, (1991), pp. 317-333.

J. Fierro Cubiella, "El acueducto romano de Gades" , *Revista de Arqueología* 95, 1989, pp. 19-24.

J. Fierro Cubiella, "Esplendor y ocaso de la técnica hidráulica en Cádiz: entre la Antigüedad y el Medioevo" , J.M. Barragán (ed.), *Agua, Ciudad y Territorio. Aproximación geohistórica al abastecimiento de agua a Cádiz*, Cádiz, 1993, pp. 85-135.

M.I. Finley, "Technical Innovation and Economic Progress in the Ancient World" , *The Economic History Review* 2, 1965, pp. 29-45.

M. Fiorentini, "Struttura ed esercizio delle servitù d'acqua nell'esperienza giuridica romana" , *Contributi romanistici. Quaderni del Dipartimento di Scienze Giuridiche* 8, 2003, pp. 51-197.

M. Fiorentini, *Fiumi e mari nell'esperienza giuridica romana: profili di tutela processuale e di inquadramento sistematico*, Turín, 2003.

M. Fiorentini, "L'acqua da bene economico a "res communis omnium" a bene collettivo" , *Analisi Giuridica dell'Economia* 1, 2010, pp. 39-78.

M. Flohr, "Organizing the Workshop. Water Management in Roman Fullonicae" , G. Wiplinger (ed.), *Cura aquarum in Ephesus: proceedings of the twelfth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Ephesus/Selçuk, Turkey, October 2-10, 2004*, Dudley, Mass., 2006, pp. 193-200.

R.J. Forbes, *Studies in Ancient Technology*, Leiden, 1955.

C. Di Fenizio, "Sulla portata degli antichi acquedotti romani e determinazione della quinaria" , *Giornale del Genio Civile* 54, 1916, pp. 227-231.

G. Franciosi, "Regime delle acque e paesaggio in età repubblicana" , S. Quilici Gigli (ed.), *Uomo, acqua e paesaggio: atti dell'Incontro di Studio sul Tema Irreggimentazione delle Acque e Trasformazione del Paesaggio Antico; S. Maria Capua Vetere, 22-23 novembre, 1996*, Roma, 1997, pp. 11-19.

R. Friggeri, "La domus di Antonia Caenis e il balineum Caenidianum" , *RPAA Serie III-50*, 1977-78, pp. 145-154.

A. Fusco, *La gestione dell'acqua nelle civitates dell'Italia romana. La documentazione*

- epigrafica*, Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Palermo, Palermo, 2014.
- J.L. Gall, *Le Tibre, fleuve de Rome dans l'Antiquité*, París, 1953.
- G. Garbrecht, "L'alimentation en eau de Pergame" , *Les Dossiers de l'Archéologie* 38, 1979, pp. 26-33.
- G. Garbrecht, "Die Wasserleitungen des antiken Pergamon" , *Wasserversorgung* 2, 1987, pp. 11-47.
- N. García Tapia, "Pedro Juan de Lastanosa y el abastecimiento de aguas a Nápoles" , *BSAA* 53, 1987, pp. 317-327.
- N. García Tapia, *Ingeniería y arquitectura en el Renacimiento español*, Valladolid, 1990.
- N. García Tapia, "Ingeniería del agua en los códices de Leonardo y en los manuscritos españoles del siglo XVI" , *Ingeniería del Agua* 3, 2-junio 1996, pp. 17-38.
- N. García Tapia, *Los Veintiún libros de los ingenios y de las máquinas de Juanelo, atribuidos a Pedro Juan de Lastanosa*, Zaragoza, 1997.
- N. García Tapia, J. Carrillo Castillo, *Tecnología e imperio: Turriano, Lastanosa, Herrera, Ayanz: ingenios y leyendas del siglo de oro*, Tres Cantos, 2002.
- P. Gauckler, *Enquête sur les installations hydrauliques en Tunisie*, Túnez, 1897-1901.
- T. Gautier, *Voyage en Espagne*, París, 1858.
- M. Gazenbeek, "Interaction entre aqueduc et habitat rural: deux cas d'étude en France méditerranéenne: Nîmes et Arles" , G.C.M. Jansen, *Cura aquarum in Sicilia: proceedings of the Tenth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Syracuse, May 16-22, 1998*, Leiden, 2000, pp. 225-230.
- C. Gébara, J.M. Michel, J.L. Guendon, *L'aqueduc romain de Fréjus, sa description, son histoire et son environnement*, Montpellier, 2002.
- A. Giardina, "Allevamento ed economia della selva in Italia meridionale" , A. Giardina, A. Schiavone (eds.), *Società romana e produzione sciavistica*, Roma-Bari, 1981, pp. 87-113.
- E. Gibbon, *The Decline and Fall of the Roman Empire*, Lausanne, 1776.
- A. Gil Albarracín, "El acueducto de Albánchez y el valle del Almanzora en época romana" , *ROEL* 4, 1983, pp. 1-45.
- M.S. Gil de los Reyes, A. Pérez Paz, D. Grau San Andrés, "El agua en Itálica" , L. Rein Duffau (dir.), *Patrimonio Histórico hidráulico de la Cuenca del Guadalquivir*, Sevilla,

2002, pp. 394-422.

B. Gille, *Les mécaniciens grecs: la naissance de la technologie*, Paris, 1980.

J.C. Gilly, R. Plegat, J. Coudray, "Note préliminaire sur les incrustations calcitiques de l'aqueduc romain du Pont-du-Gard, indicateurs paléoclimatiques et paléochronologiques des cinq premiers siècles de notre ère" , *CR Acad. Sc. Paris* 273, 1971, pp. 1668-1670.

J.C. Gilly, J. Coudray, R. Plegat, "Zonation et géochimie des incrustations calcitiques de l'aqueduc romain du Pont-du-Gard comme témoin de la paléoclimatologie et de la paléohydrogéologie des cinq premiers siècles de notre ère" , *Symposium IHES Implications de l'hydrogéologie dans les autres sciences de la Terre*, Montpellier, 1978, pp. 659-673.

A. Glazebrook, "Reading women: Book rolls on Attic vases" , *Mouseion* 5, 2005, pp. 1-46.

S. González Soutelo, *El valor del agua en el mundo antiguo. Sistemas hidráulicos y aguas mineromedicinales en el contexto de la Galicia romana*, La Coruña, 2011.

I. González Tascón, *Fábricas hidráulicas españolas*, Madrid, 1987.

I. González Tascón, A. Vázquez de la Cueva, J.L. Ramírez Sábada (ed.), *El acueducto romano de Caesaraugusta según el manuscrito de Juan Antonio Fernández (1752-1814)*, Madrid, 1994.

I. González Tascón, "Camino, canales y abastecimientos de agua" , E. Martínez Ruíz (ed.), *Felipe II, la ciencia y la técnica*, Madrid, 1999, pp. 217-232.

I. González Tascón, *La ingeniería civil romana, Artifex. Ingeniería romana en España*, Madrid, 2002.

T. González Rolán, *Los acueductos de Roma*, Madrid, 1985.

J.G. Gorges, "Histoire et archéologie de la Péninsule Ibérique Antique. Chronique IV" , *REA* XVI, 3-4, 1989, pp.151-308.

J.G. Gorges, "La place de l'eau dans les villas luso-romaines: de l'hydraulique domestique à l'hydraulique rurale" , J.G. Gorges, M. Salinas de Frías (eds.), *Les campagnes de Lusitanie romaine*, Madrid-Salamanca, 1994, pp. 253-272.

H. Graf, M.S. Altınakar, *Traité de génie civil, Hydraulique fluviale -1- Écoulement permanent uniforme et non uniforme*, Lausanne, 1993.

H. Graf, M.S. Altınakar, *Traité de génie civil, Hydraulique fluviale -2- Écoulement non permanent et phénomènes de transport*, Lausanne, 1996.

K. Greene, "Technology and Innovation in Context: The Roman Background to Medieval and Later Development" , *JRA* 7, 1994, pp. 22-33.

- A. Grenier, *Manuel d'Archéologie Gallo-romaine*, Paris, 1958.
- K. Grewe, *Atlas der römischen Wasserleitungen nach Köln*, Colonia, 1986.
- P. Grimal, *Frontin: Les aqueducs de la ville de Rome*, Paris, 1944.
- P. Grimal, "Vitruve et la technique des aqueducs" , *RPh* 19, 1945, pp. 162-174.
- P. Grimal, *Les jardins romains*, Paris, 1969.
- S. Gsell, *Enquête administrative sur les travaux hydrauliques anciens en Algérie*, Paris, 1902.
- J.L. Guendon, J. Vaudour, "Les concrétions de l'aqueduc de Nîmes: observations et hypothèses" , *Méditerranée* 1-2, 1986, pp. 140-151.
- J.L. Guendon, P. Villemont, "L'apport des concrétions calcaires à la connaissance des aqueducs antiques: exemple du bassin de convergence des aqueducs romains d'Arles (site du vallon des Arcs, Fontvieille, B.-du-R.)" , *Études de géographie physique* 21, 1992, pp. 97-105.
- J.L. Guendon, J. Vaudour, "Concrétions et fonctionnement de l'aqueduc: étude morphostratigraphique" , G. Fabre, J.L. Fiches, J.L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes et le Pont du Gard, archéologie, géosystème et histoire*, Paris, 2^a ed. rev. 2000, (1991), pp. 233-248.
- M. Guérin-Beauvois, J.M. Martin (eds.), *Bains curatifs et bains hygiéniques en Italie de l'Antiquité au Moyen Âge. Actes du colloque, Rome 22-23 mars 2004*, Roma, 2007.
- J. Guiart, *La Gaule et la médecine gauloise, les villes d'eau de la Gaule romaine*, Paris, 1938.
- J.Y. Guillaumin, "L'origine du terme occupatorius d'après Hygin" , M. Clavel-Lévêque, E. Hermon (eds.), *Espaces intégrées et ressources naturelles dans l'Empire Romain*, Besançon, 2004, pp. 39-48.
- W. Haberey, *Die römischen Wasserleitungen nach Köln: die Technik der Wasserversorgung einer antiken Stadt*, Bonn, 1972.
- M. Hainzmann, *Wasser für Rom: di Wasserversorgung Durch Aquädukte*, Zürich, 1979.
- F. Hassan, "Climate change, Nile Floods and Riparia" , E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 131-152.
- M.C. Hellmann, "L'eau des citernes et la salubrité: textes et archéologie" , R. Ginouvès, A.M. Guimier-Sorbets, J. Jouanna, L. Villard (eds.), *L'eau, la santé et la maladie dans le*

monde grec, Atenas, 1994, pp. 274-282.

E. Hermon, "Avant Propos. Pour une histoire comprise de l'environnement: espaces intégrés et gestion des ressources naturelles" , M. Clavel-Lévêque, E. Hermon (eds.), *Espaces intégrées et ressources naturelles dans l'Empire Romaine*, Besançon, 2004, pp. 11-21.

E. Hermon, "Les interactions société-environnement: l'évolution diachronique des concepts" , R. Bedon, E. Hermon (eds.), *Concepts, pratiques et enjeux environnementaux dans l'Empire romain*, Limoges, 2005, pp. 23-40.

E. Hermon (dir.), *L'eau comme patrimoine: de la Méditerranée à l'Amérique du Nord*, Québec, 2008.

E. Hermon (ed.), *Société et climats dans l'Empire Romain. Pour une perspectiva historique et systématique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, Nápoles, 2009, pp. 3-18.

E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010.

E. Hermon, "Introduction. Pour une histoire comparée de la gestion de l'eau: savoirs traditionnels et pratiques modernes" , E. Hermon (dir.), *L'eau comme patrimoine: de la Méditerranée à l'Amérique du Nord*, Québec, 2008, pp. 1-18.

E. Hermon, "Avant-propos. Concepts et paradigmes" , E. Hermon (dir.), *L'eau comme patrimoine: de la Méditerranée à l'Amérique du Nord*, Québec, 2008, pp. 9-12.

E. Hermon, "Perspectives interdisciplinaires sur l'histoire des interactions climat-société-environnement: leçons du passé et leur pertinence pour le présent" , E. Hermon (ed.), *Société et climats dans l'Empire Romain. Pour une perspectiva historique et systématique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, Nápoles, 2009, pp. 19-50.

E. Hermon, "Introduction. Bilan et perspectives de la Journée d'étude du 3 avril 2008" , E. Hermon (ed.), *Société et climats dans l'Empire Romain. Pour une perspectiva historique et systématique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, Nápoles, 2009, pp. 3-18.

E. Hermon, "Riparia dans l'Empire Romain: por la definición del concepto" , E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 3-12.

E. Hermon, A. Watelet (eds.), *Riparia. Un patrimoine culturel*, Oxford, 2014.

A. Hernández Carretero, "El conducto de Rabo de Buey-San Lázaro (Mérida)" , *Mérida, Ciudad y Patrimonio* 2, 1998, pp. 39-65.

C. Herschel, *The Two Books on the Water Supply of the City of Rome of Sextus Julius Frontinus*, Boston, 1899.

A. Hilali, "Castra et flumen en Afrique romaine" , E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 101-112.

D.R. Hill, *A history of engineering in classical and medieval times*, Londres, 1984.

T. Hitchner, "Irrigation, Terraces, Dams and Aqueducts in the Region of Cillium (mod. Jasserine). The Role of Water Works in the Development of a Roman-African Town and its Countryside" , P. Troussset (ed.), *Productions et exportations africaines: actualités archéologiques en Afrique du Nord antique et médiévale*, Paris, 1995, pp. 143-157.

A.T. Hodge, "How did Frontinus measure the quinaria?" , *AJA* 88, 1984, pp. 205-216.

A.T. Hodge, "Preface" , A. T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. IX-X.

A.T. Hodge, *Roman Aqueducts and Water Supply*, Londres, 3^o ed. 2005, (1992).

A.T. Hodge, "Introduction. Reflections on water" , E. Hermon (ed.), *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'Empire Romain. Actes du Colloque International Université Laval, octobre 2006*, Roma, 2008, pp. 21-24.

P. Horden, N. Purcell, *The Corrupting Sea: a Study of Mediterranean History*, Oxford, 2000.

A.D. Horozco, *Historia de la ciudad de Cádiz. Edición, introducción y notas de Arturo Morgado García*, Cádiz, 2001 (1598).

J.W. Humphrey, J.P. Oleson, A.N. Sherwood, *Greek and Roman technology: a Sourcebook. Annotated translations of Greek and Latin texts and documents*, Londres, 1998.

F. Hurllet, V. Brouquier-Reddé (eds.), *L'eau dans les villes de l'Afrique du Nord et leur territoire*, Pessac, e.p.

A. Hurtado, V. de Rueda, *Libro donde se notan las operaciones, trabajos y demás perteneciente al proyecto de reedificar el Aqueducto de los Romanos que se dirigía desde Tempur a Cádiz*, 1783, MSS-2216.

B. Ilakovac, *Rimski akvedukti. Na Području sjeverne Dalmacije*, Zagreb, 1982.

E. Illarregui Gómez, *Arqueología del agua*, Herrera de Pisuergra, 2009.

G.L. Irby-Massie, P.T. Keyser, *Greek science of the Hellenistic era: a Sourcebook*, Londres, 2002.

La gestión del agua en época romana
Percepción postclásica y construcción historiográfica

- L. Jacono, "La routa idraulica di Venafro" , *L'ingegnere* 12-15, 1983, pp. 850-853.
- G.C.M. Jansen, "Water system and sanation in the houses of Herculaneum" , *MededRom* 50, 1991, pp. 144-166.
- G.C.M. Jansen, "Sewers and tap water as urban innovations at Herculaneum" , *La ciutat en el món romà-La ciudad en el mundo romano. XIV Congreso Internacional de Arqueología Clásica*, Tarragona, 1994.
- G.C.M. Jansen (ed.), *Cura aquarum in Sicilia: proceedings of the Tenth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Syracuse, May 16-22, 1998*, Leiden, 2000.
- A. Jiménez Martín, "Los acueductos de Baelo Claudia (Bolonía, Cádiz)" , *Habis* 4, 1973, pp. 273-293.
- G.D.B. Jones, I.J. Blakey, E.C.F. Macpherson, "Dolaucothi: the Roman aqueduct" , *BBCS* 19-1, 1960, pp. 71-84.
- H. Jouffroy, *La construction publique en Italie et dans l'Afrique Romaine*, Strasbourg, 1986.
- G. Jurkic, "Alcune caratteristiche tipologiche delle cisterne romane dell'Istria meridionale" , *Atti CRS Rovigno* 37, 2007, pp. 63-87.
- H. Kalcyk, "Water in Ancient Mining" , *MInstWasser Heft* 82, 1984, pp. 20- f.
- N.B. Kampen, "Social Status and Gender in Roman Art: The Case of the Saleswoman" , N. Broude, M.D. Garrard (eds.), *Feminism and Art History*, Nueva York, 1982, pp. 60-77.
- D.E. Karmon, "Restoring the Ancient Water Supply System in Renaissance Rome: The Popes, the civic administration, and the Acqua Vergine" , *The Waters of Rome* 3, 2005, pp. 1-13.
- Al-Himyari, *Kitab ar Rawd al Mitar. Trad. de M^a Pilar Maestro González*, Valencia, 1963.
- G.D. Kleijn, *The water supply of ancient Rome: city area, water, and population*, Amsterdam, 2001.
- A.O. Koloski-Ostrow, *Water use and hydraulics*, Boston, 2001.
- D. Krencker, L. Hussong, H. Cèuppens, *Die Trierer Kaiserthermen*, Augsburg, 1929.
- C. Kunderewicz, *Sex. Iulii Frontini, De Aquaeductu Urbis Romae*, Leipzig, 1973.
- A. Laborde, *Voyage pittoresque et historique de l'Espagne*, París, 1806-1820.

P.J. Lacort Navarro, "Obras hidráulicas e implantación rural romana en la campiña de Córdoba" , *El agua en zonas áridas: arqueología e historia. I Coloquio de Historia y Medio Físico*, Almería, 1989, pp. 361-404.

P.J. Lacort Navarro, "Infraestructura hidráulica de época romana en la campiña de Córdoba" , *MHA* 9, 1990, pp. 51-82.

P.J. Lacort Navarro, "Acueducto romano en el término de Fuente Obejuna (Córdoba). Abastecimiento de agua a Mellaria" , *AAC* 2, 1991, pp. 363-369.

P. Laetus, S. Veranus, *Sexti Iulii Frontini... De Aquis quae in urbem influunt libellus mirabilis fecerunt*, Roma, 1484-1487.

L.G. Lagóstena Barrios, F. Zuleta Alejandro, R. Fatás Arana, *Edición crítica y anotada de los informes de época moderna y contemporánea de rehabilitación del acueducto romano de Gades, y reconstrucción virtual 3D de sus principales elementos arquitectónicos*, Ministerio de Fomento. CEDEX-CEHOPU 2006.

L.G. Lagóstena Barrios, D. Bernal Casasola, A. Arévalo (eds.), *Cetariae 2005: salsas y salazones de pescado en Occidente durante la Antigüedad. Actas del Congreso Internacional (Cádiz, 7-9 de noviembre de 2005)*, Oxford, 2007.

L.G. Lagóstena Barrios, "Estudiar el agua en la antigüedad: una metodología para su investigación en el marco de la Bética romana" , L. G. Lagóstena Barrios, F.B. Zuleta Alejandro (eds.), *La captación, los usos y la administración del agua en Baetica: estudios sobre el abastecimiento hídrico en comunidades cívicas del Conventus Gaditanus*, Cádiz, 2009, pp. 83-94.

L.G. Lagóstena Barrios, F.B. Zuleta Alejandro, "Gades y su acueducto: una revisión" , L.G. Lagóstena Barrios, F.B. Zuleta Alejandro (eds.), *La captación, los usos y la administración del agua en Baetica: estudios sobre el abastecimiento hídrico en comunidades cívicas del Conventus Gaditanus*, Cádiz, 2009, pp. 113-169.

L.G. Lagóstena Barrios, J.L. Cañizar Palacios, "Salinae maritimae en Baetica: condiciones ambientales y consideración jurídica" , E. Hermon (ed.), *Riparia dans l'Empire romain pour la définition du concept. Actes des Journées d'étude de Québec, 29-31 Octobre 2009*, Oxford, 2010, pp. 67-84.

L.G. Lagóstena Barrios, F.B. Zuleta, M.M. Castro, A. Bastos, J. Talavera, "Infraestructuras hidráulicas en Baetica: propuesta para el estudio del trazado de sus acueductos" , V. Mayoral, S. Celestino (eds.), *Tecnologías de información geográfica y análisis arqueológico del territorio: Actas del V Simposio Internacional de Arqueología de Mérida 2007*, Mérida, 2011, pp. 671-680.

L.G. Lagóstena Barrios, "La percepción de la ribera en la costa atlántica de la provincia

Hispania Ulterior-Baetica. El Lacus Ligustinus" , E. Hermon, A. Watelet (eds.), *Riparia. Un patrimoine culturel*, Oxford, 2014, pp. 187-197.

L.G. Lagóstena Barrios,"Riparia: conceptualización histórica, función territorial y aprovechamiento de los humedales en la Bética Romana" , L. Borau, A. Borlenghi (eds.), *Aquae ductus. Actualité de la recherche en France et en Espagne. Actes du colloque international de Toulouse, 15-16 février 2013, Aquitania Supplément 33*, Burdeos, 2015, pp. 219-232.

L.G. Lagóstena Barrios,"Laguna Seca (Puerto Real, Cádiz). ¿Un caso de bonificación de tierras en Baetica?" , L.G. Lagóstena Barrios (ed.), *Qui lacus aquae stagna paludes sunt... Estudios históricos sobre humedales en la Bética*, Cádiz, 2015, pp. 61-90.

L.G. Lagóstena Barrios (ed.), *Lacus autem idem et stagnus, ubi immensa aqua convenit. Estudios históricos sobre humedales en la Bética (II)*, Cádiz, 2016.

R.A. Lanciani, *Topografia di Roma antica I comentarii de Frontino intorno le acque e gli aquedotti. Silloge epigrafica aquaria memoria*, Roma, 1880.

R. Lantiner,"Réservoirs et aqueducs antiques de Mérida" , *B.H.* 2-17, 1915, pp. 69-84.

J.D. Larsen,"The Water Towers in Pompeii" , *ARID* 11, 1983, pp. 411-467.

A.P. Leal, *Portugal Antigo e Moderno*, vol. III, Lisboa, 1873-1889.

A. Lencastre, *Manuel d'hydraulique générale*, París, 1984.

P. Leveau (ed.), *Gallia 56, Le Rhône romain. Dynamiques fluviales, dynamiques territoriales*, Nanterre, 1999.

P. Leveau, J.L. Paillet, *L'alimentation en eau de Caesarea de Mauritanie*, París, 1979.

P. Leveau,"Les techniques hydrauliques d'après l'archéologie" , *Caesarea de Maurétania: une ville romaine et ses campagnes*, CEFR 70, 1984, pp. 419-427.

P. Leveau,"A quoi servaient les aqueducs romains" , *L'Histoire* 105, 1987, pp. 96-104.

P. Leveau,"Aménagements hydrauliques et utilisation de l'eau dans l'agriculture autour de Caesarea de Maurétanie (Cherchel, Algérie)" , *Travaux de la Maison de l'Orient*, 1987, pp. 45-56.

P. Leveau,"Le territoire d'Arles dans l'Antiquité. Relecture de l'histoire économique d'une cité antique à la lumière d'une histoire du milieu" , M. Bernandi (ed.), *Archeologia del paesaggio*, Florencia, 1992, pp. 627-629.

P. Leveau,"Mentalité économique et grands travaux: le drainage du lac Fucin aux origines d'un modèle" , *Anales ESC* 1, 1993, pp. 3-16.

- P. Leveau, "Les moulins romains de Barbegal, les ponts-aqueducs du vallon des Arcs et la histoire naturelle de la vallée des Baux (bilan de six ans de fouilles programées)" , *CRAI*, 1995, pp. 115-144.
- P. Leveau, "Arles et les plaines du Bas-Rhône dans l'Antiquité: colonisation militaire romaine et milieu naturel (à propos des moulins de Barbegal et du canal de Marius)" , *Geographia antiqua* 2, 1995, pp. 51-62.
- P. Leveau, "The Barbegal water mill in its environment: archaeology and the economic and social history of Antiquity" , *JRA* 9, 1996, pp. 137-153.
- P. Leveau, "Quelques réflexions sur Caesarea/Cherchel et Barbegal" , *JRA* 12-1, 1999, pp. 331-332.
- P. Leveau, "Introduction: dynamiques fluviales, dynamiques territoriales. Les justification d'une démarche" , *Gallia* 56, 1999, pp. 1-11.
- P. Leveau, "L'aqueduc de Nîmes et les aqueducs antiques" , G. Fabre, J.L. Fiches, J.L. Paillet (eds.), *L'Aqueduc de Nîmes et le Pont du Gard, archéologie, géosystème et histoire*, Paris, 2^a ed. rev. 2000, (1991), pp. 223-250.
- P. Leveau, R. Thernot, "Le pont de Barbegal au Vallon des Arcs à Fontvieille (Bouches-du-Rhône): étude archéologique de la dérivation de l'aqueduc d'Arles" , *Gallia* 62, 2005, pp. 97-105.
- P. Leveau, "Les moulins de Barbegal (1986-2006)" , en línea, <http://www.traianvs.net/textos/barbegal.pdf>, 2006, pp. 1-21, [consultado 02/02/13].
- P. Leveau, "L'aqueduc d'Arles dans le territoire de la cité: topographie et hydrologie" , *Agri Centuriati* 9, 2012, pp. 81-104.
- P. Leveau, "Les études de cas sur des milieux palustres et fluviaux en Basse-Provence. De l'anthropisation à la prévision environnementale" , *Méditerranée* 117, 2011, pp. 17-23.
- P. Leveau, M. Provansal, H. Bruneton, J.M. Palet-Martinez, P. Poupet, K. Walsh, "La crise environnementale de la fin de l'Antiquité et du Haut-Moyen Âge; définition d'un modèle et retour aux milieux réels" , H. Richard, A. Vignot (eds.), *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20 000 ans en Europe de l'Ouest*, Paris, 2002, pp. 291-304.
- M.J.T. Lewis, *Millstone and Hammer: the Origins of Water Power*, Hull, 1997.
- M.J.T. Lewis, *Surveying instruments of Greece and Rome*, Cambridge, 2001.
- H. Lohmann, "Beobachtungen zum Stadtplan von Timgad" , W. Krämer, W. Hoepfner (eds.), *Wohnungsbau im Altertum: Bericht über ein Kolloquium*, Berlin, 1979, pp. 167-187.

La gestión del agua en época romana
Percepción postclásica y construcción historiográfica

M.J. López Medina, "El agua en el sureste peninsular en época romana. Su aprovechamiento para la agricultura", *Agricultura y regadío en el Al-Andalus. II Coloquio Historia y Medio Físico*, Almería, 1996, pp. 243-253.

M.J. López Medina, "Lagos y humedales en época romana: algunas reflexiones a partir del Digesto", L.G. Lagóstena Barrios (ed.), *Qui lacus aquae stagna paludes sunt... Estudios históricos sobre humedales en la Bética*, Cádiz, 2015, pp. 1-29.

J.M. Luzón Nogué, "Sistemas de desagüe en las minas romanas del Suroeste peninsular", *AEA* 41, 1968, pp. 101-121.

J.M. Luzón Nogué, *La Itálica de Adriano*, Sevilla, 1975.

J.M. Luzón Nogué, I. Mañas Romero, "El agua en Itálica: soluciones hidráulicas y abastecimiento de la ciudad", J. Mangas Manjarrés, S. Martínez Caballero (eds.), *El agua y las ciudades romanas*, Móstoles, 2007, pp. 237-256.

P. Maddalena, *Gli incrementi fluviali: nella visione giurisprudenziale classica*, Nápoles, 1970.

L. Maganzani, "I fenomeni fluviali e la situazione giuridica del suolo rivierasco: tracce di un dibattito giurisprudenziale", *Jus* 44-3, 1997, pp. 343-390.

L. Maganzani, "L'approvvigionamento idrico degli edifici urbani nei testi della giurisprudenza classica: contributi giuridici alle ricerche sugli acquedotti di Roma antica", M.V. Antico, M.A.G. Gallin (eds.), *Acque per l'utilitas, per la salubritas, per l'amoenitas. Itinera. I percorsi dell'uomo dall'antichità a oggi*, Milán, 2004, pp. 185-210.

L. Maganzani, "Acquedotti e infrastrutture idrauliche nella Roma dei Cesari: aspetti e problemi di diritto pubblico e privato", *Jus* 57, 1-2, Gennaio-Agosto 2010, pp. 195-201.

L. Maganzani, "Ripae fluminis e dissesti idrogeologici a Roma fra indagine geomorfologica e riflessione giurisprudenziale", *Jus* 57, 2010, pp. 175-193.

L. Maganzani, C. Buzzacchi (dirs.), *Lex Rivi Hiberiensis. Diritto e tecnica in una comunità di irrigazione della Spagna romana. Giornate di studio in ricordo di Giorgio Luraschi*, Milano, 2-3 luglio, 2012, Milán, 2014.

A. Malissard, *Les Romains et l'eau. Fontaines, salles de bain, thermes, égouts, aqueducs*, París, 1994.

J. Mangas Manjarrés, M.M. Myro (eds.), *Medio físico y recursos naturales de la Península Ibérica en la Antigüedad*, Madrid, 2003.

J. Mangas Manjarrés, S. Martínez Caballero (eds.), *El agua y las ciudades romanas*, Móstoles, 2007.

- V. Mannino, "Struttura della proprietà fondiaria e regolamentazione delle acque per decorso del tempo nella riflessione della giurisprudenza di età imperiale" , S. Quilici Gigli (ed.), *Uomo, acqua e paesaggio: atti dell'Incontro di Studio sul Tema Irreggimentazione delle Acque e Trasformazione del Paesaggio Antico; S. Maria Capua Vetere, 22-23 novembre, 1996*, Roma, 1997, pp. 21-27.
- A. Marcone (ed.), *Medicina e società nel mondo antico. Atti del Convegno (Udine, 4-5 ottobre, 2005)*, Florencia, 2006.
- M.A. Martín Bueno, *Bilbilis: estudios histórico-arqueológico*, Zaragoza, 1975.
- C. Martín López, "Las obras de defensa de Córdoba ante las avenidas del Guadalquivir" , L. Rein Duffau (dir.), *Patrimonio Histórico hidráulico de la Cuenca del Guadalquivir*, Sevilla, 2002, pp. 230-238.
- J.P. Martín-Cleto, *El abastecimiento romano de aguas a Toledo*, Toledo, 1970.
- M. Mayer, I. Rodá, "El abastecimiento de aguas de la Barcelona romana. Reconstrucción de su trazado" , *Segovia y la Arqueología romana. Symposium de Arqueología romana*, Segovia, 1977, pp. 265-277.
- M. Mayer, "El evergetismo referente a las aguas en Hispania" , M. Mayer, M. Miró (eds.), *Committenza e committenti tra antichità e alto medioevo: homenatge a F. Giunta. Actes del XVI Workshop organitzat per la Scuola superiore di archeologia e civiltà medievali (Erice 1 a 8 de març de 1994)*, Barcelona, 1996, pp. 107-122.
- A. Mayo, "Memoria relativa a las obras del Acueducto del Tempul para el abastecimiento de aguas a Jerez de la Frontera" , *Anales de Obras Públicas* 1-5, 1878, pp. 57-58.
- E. Melchor Gil, "La construcción pública en Hispania Romana: iniciativa imperial, municipal y privada" , *MHA* 13-14, 1992, pp. 129-170.
- E. Melchor Gil, *El mecenazgo cívico en la Bética: la contribución de los evergetas al desarrollo de la vida municipal*, Córdoba, 1994.
- E. Melchor Gil, "Consideraciones sobre la munificencia cívica en la Bética romana" , *Élites hispaniques*, Burdeos, 2001, pp. 160-162.
- E. Melchor Gil, "La navegación por el Guadalquivir en época antigua y medieval" , L. Rein Duffau (dir.), *Patrimonio Histórico hidráulico de la Cuenca del Guadalquivir*, Sevilla, 2002, pp. 319-347.
- C. Meuret, "Le reglement de Lamasba: des tables de conversion appliquées à l'irrigation" , *AntAfr* 32, 1996, pp. 87-112.
- M.A. Mezquiriz, "De hidráulica romana: El abastecimiento de la ciudad romana de

Andelos" , *Trabajos de Arqueología Navarra* 7, 1988, pp. 237-266.

C. Miró i Alaix, M.J. Pérex Agorreta, "Introducción bibliográfica al termalismo antiguo en la Península Ibérica" , *ETF(hist)* 5, 1992, pp. 595-604.

F. Molina Fajardo, *Almuñécar romana*, Granada, 2000.

G.C. de Montauzan, *Les aqueducs antiques de Lyon. Étude comparée d'archéologie romaine*, París, 1909.

I. Montes Romero-Camacho, "El trabajo de los mudéjares en el abastecimiento de agua a la Sevilla bajomedieval: los moros cañeros y el acueducto de los Caños de Carmona" , *VI Simposio internacional de Mudejarismo, Teruel, 16-18 de septiembre de 1993. Actas*, Teruel, 1995, pp. 231-256.

G. Mora, "Las termas romanas en Hispania" , *AEA* 54, 143-144, 1981, pp. 37-90.

G. Mora, *Historias de mármol: La arqueología clásica española en el siglo XVIII*, Madrid, 1998.

R. Morais, "A captação e o uso da água em Bracara Augusta" , L.G. Lagóstena Barrios, J.L. Cañizar Palacios, L. Pons Pujol (eds.), *Aquam Perducendam Curavit. Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el occidente romano*, Cádiz, 2010, pp. 225-244.

A. Morales, *Las Antigüedades de las ciudades de España: que van nombradas en la Cronica con la aueriguacion de sus sitios y nombres antiguos que escreuia Ambrosio de Morales, 1575, Alcalá de Henares*, Reproducción digital del original conservado en la Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense de Madrid.

S. Moscovici, *La psychanalyse, son image et son public: étude sur la représentation sociale de la psychanalyse*, París, 1961.

P.N. Doukellis, J.J. Dufaure, É. Fouache, "Le contexte géomorphologique et historique de l'aqueduc de Nicopolis" , *BCH* 119-1, 1995, pp. 209-233.

R.J. Naiman, H. Décamps, M.E. McClain, *Riparia. Ecology, Conservation and Management of Streamside Communities*, Elsevier-Amsterdam-Boston, 2005.

J. Navarro Palazón, P. Jiménez Castillo, "El agua en la ciudad andalusí" , J. Sobrino, L. Cervera (eds.), *Actas del II Coloquio Internacional Irrigación, Energía y Abastecimiento de Agua: La cultura del agua en el arco mediterráneo (Alcalá de Guadaira, 3-9 de noviembre de 2008)*, Alcalá de Guadaira, 2010, pp. 147-254.

A. Negev, *The Nabatean potter's workshop at Oboda*, Bonn, 1974.

I. Nielsen, *Thermae et balnea. The architecture and cultural history of roman public*

baths, Aarhus, 1990.

Y. Nikolaev, *Recherches en histoire de l'architecture et de l'urbanisme*, Moscú, 1964.

J.M. Nolla, "Las termas republicanas en Hispania" , C. Fernández Ochoa, V. García Entero (eds.), *Termas romanas en el Occidente del Imperio*, Gijón, 2000, pp. 47-57.

C.P.J. Ohlig, "Vitruvs"Castellum Aquae" und die Wasserversorgung im antiken Pompeii" , *Schriftenreihe der Frontinus Gesellschaft* 19, 1995, pp. 124-146.

C.P.J. Ohlig, Y. Peleg, T.A. Tsuk, Y.A. Eren (eds.), *Cura aquarum in Israel: in memoriam Dr. Ya'akov Eren: proceedings of the 11th International Conference on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Israel 7-12 May, 2001*, Siegburg, 2002.

C.P.J. Ohlig, T. Tsuk (eds.), *Water in Antiquity: Cura Aquarum in Israel II, Proceeding of the 15th International Conference of the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region. Israel 14-20 October 2012*, en línea: <http://www.parks.org.il/parks/Pages/conferences.aspx> [consultado 10/10/15].

J.P. Oleson, *Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices: The History of a Technology*, Toronto, 1984.

J.P. Oleson, "Aqueducts, Cisterns, and the Strategy of Water Supply at Nabatean and Roman Auara (Jordan)" , A.T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. 45-62.

J.P. Oleson, C. Brandon, L. Bottalico, R. Cucitorre, E. Gotti, R.L. Hohlfelder, "Reproducing a Roman Maritime Structure with Vitruvian Pozzolan Concrete" , *JRA* 19, 2006, pp. 29-52.

J.P. Oleson (ed.), *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*, Nueva York-Oxford, 2008.

A. Orejas, D. Plácido, F.J. Sánchez-Palencia, M.D. Fernández-Posse, "Minería y metalurgia: de la protohistoria a la España romana" , J.M. Blázquez (ed.), *Estudios de la economía antigua en la Península Ibérica. Nuevas aportaciones*, Salamanca, 1999, pp. 263-298.

A. Orejas, "La perception des mines anciennes hier et aujourd'hui" , M. Clavel-Lévêque, E. Hermon (eds.), *Espaces intégrées et ressources naturelles dans l'Empire Romaine*, Besançon, 2004, pp. 49-58.

A. Orejas, M. Ruiz del Árbol, F.J. Sánchez-Palencia, "La gestion intégrée de l'eau dans les zones minières du Nord-ouest d'Hispania" , E. Hermon (ed.), *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'Empire Romain. Actes du Colloque International Université Laval, octobre*

2006, Roma, 2008, pp. 209-216.

H.A. Orengo, C. Miró i Alaix, "Following Roman Waterways from a Computer Screen. Gis-based Approaches to the Analysis of Barcino's Aqueducts" , D. Verhagen, A.G. Postluschny, A. Danielisova (eds.), *Proceedings EAA 2009: Go Your Own Least Cost Path, Riva del Garda*, BAR S2284, Oxford, 2011, pp. 47-53.

H.A. Orengo, "The Impact of Agricultural Practices and Water Management in the Eastern Spanish Coast during the Iron Age and Roman Periods: Methodological Approaches and First Results" , *eTopoi* 3, 2012, pp. 391-398.

M. Orfila, P.J. Casado Millán, M.A. Castillo Rueda, "Estudio preliminar de los elementos constructivos hidráulicos de época romana del río Cubillas (tramo Deifontes-Albolote, Granada)" , *AAC* 7, 1996, pp. 83-114.

M. Orfila, *La arqueología en Granada hoy: análisis de los datos de época romana. Discurso de recepción en la Real Academia de Bellas Artes de Granada, pronunciado el día 14 de enero de 2002*, Granada, 2002.

M. Orfila, E. Sánchez López (eds.), *CUPRUGR. Monográfico: La conducción del agua en el mundo romano*, Granada, 2011.

P. Pace, *Gli acquedotti di Roma: e il De aquaeductu di Frontino, con testo critico versione e commento*, Roma, 1983.

P. Pace, "Tecniche di conduzione e distribuzione dell'acqua in epoca romana" , A.M. Liberati Silverio, G. Pisani Sartorio (eds.), *Il trionfo dell'acqua. Atti dei Convegno 'Gli antichi acquedotti di Roma: problemi di conoscenza, conservazione e tutela'. Roma, 29-30 ottobre 1987*, Roma, 1987, pp. 138-151.

A. Palma, *Le curae pubbliche. Studi sulle strutture amministrative romane*, Nápoles, 1980.

A. Palma, "La derivazione di acqua ex castello" , *Index* 15, 1987, pp. 443-ss.

J. Palomo, P. Fernández, "Los molinos hidráulicos en la Antigüedad" , *ETF* 19, 2006, pp. 499-524.

G. Panimolle, *Gli acquedotti di Roma antica*, Roma, 1968.

R. Paribeni, "Pompei. Relazione degli scavi eseguiti nel mese di novembre" , *NS* 28, 1903, pp. 25-33.

P. Paris, G. Bonsor, *Fouilles de Belo: (Bolonia, province de Cadix) (1917-1921)*, Feret, 1923.

A.W. Parsons, "A Roman Water-Mill in the Athenian Agora" , *Hesperia* 5, 1936, pp. 70-

90.

A. Pasqui, "Nuove scoperte di antiche figuline della fornace di M. Perennio" , *NSc* agosto e novembre 1896, pp. 453-466.

H. Paul, M. Kessener, "Fontinus and the castellum aquae at Pompeii and Nîmes" , G. Wiplinger (ed.), *Cura aquarum in Ephesus: proceedings of the twelfth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Ephesus/Selçuk, Turkey, October 2-10, 2004*, Dudley, Mass., 2006, pp. 349-357.

M.P. Pavese, *Fundus cum Vadis et Alluvionibus: Gli Incrementi Fluviali fra Documenti della Prassi e Riflessione Giurisprudenziale Romana*, Roma, 2004.

B. Pavón Maldonado, "En torno al acueducto y la rueda hidráulica árabe de Toledo según Idrisi" , *Al-Andalus Magreb: Estudios árabes e islámicos* 5, 1997, pp. 273-294.

M. Peachin, *Frontinus ant the "curae" of the "curator aquarum"* , Stuttgart, 2004.

D.P.S. Peacock, *Pottery in the Roman world: an ethnoarchaeological approach*, Londres-Nueva York, 1982.

J. Peleg, "Castella are not reservoirs" , *Wiplinger* 2, 2006, pp. 343-348.

J.T. Peña, J.J. Rossiter, A.I. Wilson, C. Wells, M. Carroll, J. Freed, D. Godden, *Carthage Papers: The Early Colony's Economy, Water Supply, a Public Bath, and the Mobilization of State Olive Oil*, JRA Supplementary Series 28, 1998.

M.J. Peréx Agorreta (ed.), *Termalismo antiguo: I Congreso Peninsular. Actas. Arnedillo, La Rioja, 3-5 octubre 1996*, Madrid, 1997.

J. Pérez Marrero, *El trazado del acueducto romano de Cádiz*, Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, 2012, inédita.

A. Pérez Paz, S. Gil De Los Reyes, "Conjunto arqueológico de Itálica: la cultura del agua" , *Mus-A: Revista de los museos de Andalucía*, 2002, pp. 116-119.

G. Pizarro Berengena, *El abastecimiento de agua a Córdoba. Arqueología e historia*, Tesis doctoral, Córdoba, 2013.

S.B. Plattner, T. Ashby, *A Topographical Dictionary of Ancient Rome*, Londres, 1929.

G. Poccardi, "Thermes et bains de l'Ostie antique. Catalogue de l'Exposition Ostia, Port de la Rome Antique, Genève, Musée Rath, 23 février - 22 juillet 2001" , J.P. Descoeurdes (ed.), *Ostia: Port et Porte de la Rome Antique*, Ginebra, 2001, pp. 161-171.

M. Ponsich, M. Tarradell, *Garum et industries antiquae de salaison dans la Méditerranée*

Occidentale, París, 1965.

A. Prieto, "Les guerres de l'eau dans l'Hispanie romaine" , E. Hermon (ed.), *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'Empire Romain. Actes du Colloque International Université Laval, octobre 2006*, Roma, 2008, pp. 77-88.

M. Provansal, J.P. Bravard, J.F. Berger, "Fluctuations hydromorphologiques du Rhône et sociétés fluviales, de Genève à la mer" , *Gallia* 56, 2000, pp. 13-32.

M. Provansal, G. Maillet, C. Antonelli, "La géomorphologie entre nature et société: retour sur un vieux débat à propos de l'histoire récente du delta du Rhône" , *Territoires et Paysages de l'âge du fer au Moyen Âge*, Burdeos, 2006, pp. 227-242.

M. Provansal, "Arles dans son contexte physique: du Rhône aux plaines de la ville à la Camargue. Introduction générale" , *Histoire de la ville d'Arles*, 2008, pp. 33-49.

F. Rakob, "L'aqueduc de Carthage" , *Les Dossiers de l'Archéologie* 38, 1979, pp. 34-42.

V. Reina, G. Corvelli, G. Ducci, *Livellazioni degli antichi acquedotti romani*, Roma, 1917.

M.P. Reis, *Las termas y "balnea" romanos de Lusitania*, Madrid, 2004.

M.P. Reis, C. Oliveira, "A água como elemento decorativo e a simbologia. Dos edificios hidráulicos na Lusitania romana. Alguns exemplos" , M.L. Cusati (ed.), *Portogallo e Mediterraneo. Atti del Congresso Internazionale, Napoli, 4-6 ottobre 2007*, Nápoles, 2009, pp. 23-49.

M.P. Reis, A. de Man, V.H. Correia, "Conimbriga" , J.A. Remolà Vallverdú, J. Acero Pérez (eds.), *La gestión de los residuos urbanos en Hispania. Xavier Dupré Raventós (1956-2006). In memoriam*, Mérida, 2011, pp. 181-201.

M.P. Reis, "Gestão e rede hidráulica de Conimbriga. A domus de Tancinus e construções anexas" , J. López Quiroga (ed.), *Conimbriga tardo-antigua y medieval. Excavaciones arqueológicas en la domus tancinus (2004-2008)*, (Condeixa-Velha, Portugal), Oxford, 2013, pp. 25-36.

J.A. Remolà, J. Ruíz De Arbulo, "L'aigua a la colònia Tarraco" , *Empúries* 53, 2002, pp. 29-37.

J.M. Reynolds, *Stronger Than a Hundred Men. A History of the Vertical Water Wheel*, Baltimore-Londres, 1983.

M. Ricci, *Osservazioni sull'acquedotto di Albintimilium*, Bordighera, 1986.

M.A. Ricciardi, V.S.M. Scrinari, *La civiltà dell'acqua in Ostia antica*, Roma, 1996.

L. Richardson, *Pompeii: An Architectural History*, Baltimore, 1988.

- L. Richardson, *A New Topographical Dictionary of Ancient Rome*, Baltimore-Londres, 1992.
- I. Riera, *Le testimonianze archeologiche, gli acquedotti. Utilitas necessaria. Sistema idraulici nell'Italia romana*, Roma, 1994.
- S. Riera, A. Currás, J.M. Palet-Martinez, A. Ejarque, H. Orengo, R. Julià, Y. Miras, "Variabilité climatique, occupation du sol et paysage en Espagne de l'Âge du fer à l'époque médiévale: intégration des données paléoenvironnementales et de l'archéologie du paysage" , E. Hermon (ed.), *Société et climats dans l'Empire Romain. Pour une perspective historique et systématique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, Nápoles, 2009, pp. 251-279.
- D. de los Ríos, "Terme d'Italica" , *Annali dell' Instituto di Corrispondenza archeologica*, 1861, pp. 375-379.
- D. de los Ríos, "Itálica. Últimos descubrimientos en 1874" , *Ilustración Española* (15/01/1875), 1875.
- P. Rodet, *Le culte des sources thermales à l'époque gallo-romaine*, París, 1928.
- R.H. Rodgers, "An Administrator's Hydraulics: Frontinus Aq. 35-36.2" , A.T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. 15-20.
- E. Rodríguez-Almeida, "Breve nota sulla lex di una furcatio aquaria" , *MEFRA* 112, 2000, pp. 231-236.
- A. Rodríguez Colmenero, "El campamento romano de Aquis Querquennis (Orense)" , *Actas del II Seminario de Arqueología del Noroeste, Santiago de Compostela 1980*, Santiago de Compostela, 1983, pp. 247-260.
- A. Rodríguez Colmenero, "Culto a las aguas y divinidades orientales en el Lugo romano: los monumentos de Bóveda y San Roque" , *ETF(hist)* 5, 1992, pp. 309-336.
- A. Rodríguez Más, *El arzobispo urbanista D. Joaquín de Santiyán y Vadivieso 1779-1783*, Tarragona, 1956.
- J.F. Rodríguez Neila, "Aqua pública y política municipal romana" , *Gerión* 6, 1988, pp. 223-252.
- L. Roldán Gómez, "El acueducto romano de Ucubi (Espejo, Córdoba)" , *CUPAUAM* 19, 1992, pp. 245-264.
- P. Romanelli, "Primi studi e ricerche sulle opere idrauliche di Leptis Magna e sull'approvvigionamento di acque della città" , *Estratto dalla Rivista della Tripolitania* 1-4, 1925, pp. 209-228.

La gestión del agua en época romana
Percepción postclásica y construcción historiográfica

- J.M. Ruiz Acevedo, F. Delgado Béjar, *El agua en las ciudades de la Bética*, Écija, 1991.
- O.S. Rye, *Pottery technology: principles and reconstruction*, Washington D.C., 1981.
- E. Saavedra, *La geografía de España del Edrisí*, Madrid, 1881.
- F. Sáenz Ridruejo, "Observaciones técnicas sobre el abastecimiento romano de aguas de Tarragona" , *Segovia y la Arqueología romana. Symposium de Arqueología romana*, Segovia, 1977, pp. 351-358.
- F. Sáenz Ridruejo, "La presa romana de Iturranduz" , *ROP* 3098, 1973, pp. 33-40.
- M.M. Sage, *Warfare in ancient Greece: a Sourcebook*, Londres, 1996.
- V. Salvatierra Cuenca, E.M. Alcázar Hernández, "La distribución del agua en Jaén durante el periodo islámico" , *Arqueología medieval* 4, 1996, pp. 95-106.
- F. Salviat, "Quinte Curcie, les insulae Furianae, la fossa Augusta et la localisation du cadastre C d'Orange" , *RAN* 19, 1986, pp. 101-116.
- J.L. Sánchez Abal, "Obra hidráulica romana en la provincia de Toledo (pantano de Alcantarilla)" , *Segovia y la Arqueología romana. Symposium de Arqueología romana*, Segovia, 1977, pp. 359-366.
- M. Sánchez Almonacid, "El acueducto romano de Cabeza del Griego" , *BRAH* 15, 1889, pp. 160-170.
- E. Sánchez López, *AQVA SEXITANA. La relación del acueducto de Almuñécar con Sexi Firmum Iulium y su territorio*, Tesis doctoral, Granada, 2011.
- E. Sánchez López, "El acueducto de Sexi Firmum Iulium, (Almuñécar, Granada)" , *CUPRUGR* 21, 2011, pp. 127-158.
- S. Sánchez Madrid, *Arqueología y humanismo: Ambrosio de Morales*, Córdoba, 2002.
- F.J. Sánchez Palencia, I. Sastre, "La red hidráulica en las minas romanas de oro del Noroeste hispano: Las Médulas" , *Artifex. Ingeniería romana en España*, Madrid, 2002, pp. 241-254.
- F.J. Sánchez-Palencia, A. Vaudagna, J. L. Pecharromán, A. Beltrán Ortega, B.X. Currás Refojos, F. Alonso Burgos, M. Ruiz Del Árbol, "La zona minera de La Bessa (Biella, Italia) como precedente republicano de la minería de oro en Hispania" , *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje: estudios sobre Prehistoria reciente, Protohistoria y transición al mundo romano en homenaje a M^a Dolores Fernández Posse*, Madrid, 2011, pp. 329-348.
- H. Sancho de Soprani, "La arquitectura jerezana en el siglo XVI" , *Separata de Archivo hispalense* 40-123, 1964, pp. 1-67.

- S.D.L. Santos Gener, *Memoria de las excavaciones del Plan Nacional realizadas en Córdoba (1948-1950)*, Madrid, 1955.
- J.C. Saquete, "Fistulae Aquariae con sello halladas en Augusta Emerita" , *Anas* 14, 2001, pp. 225-236.
- I. Sastre, F.J. Sánchez-Palencia, "La red hidráulica en las minas romanas de oro hispanas: aspectos jurídicos, administrativos y políticos" , *AEA* 75, 2002, pp. 215-233.
- M. Segard, P. Leveau, "Approches méthodologiques et études de cas; contraintes climatiques dans l'évolution des sociétés alpines de la préhistoire à l'ère industrielle" , *Histoire comparée de l'environnement*, 2008, pp. 1-7.
- S. Segenni, "Frontino, gli archivi della cura aquarum e l'acquedotto tardo repubblicano di Amiternum" , *Athenaeum* 2, 2005, pp. 603-618.
- B.D. Shaw, "Lamasba: an irrigation community" , *AntAfr* 18, 1982, pp. 61-103.
- B.D. Shaw, "Water and Society in the Ancient Maghrib: Technology, Property and Development" , *AntAfr* 20, 1984, pp. 121-173.
- B.D. Shaw, "The Noblest Monuments and the Smallest Things: Wells, Walls and Aqueducts in the Making of Roman Africa" , A.T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. 63-92.
- V. Shiva, *Las guerras del agua: contaminación, privatización y negocio*, Barcelona, 2004.
- C.J. Singer, T.I. Williams, *A History of Technology*, Oxford, 1954.
- N.A.F. Smith, *A History of Dams*, Londres, 1971, pp. 39-43.
- N.A.F. Smith, "Problems of Design and Analysis" , A.T. Hodge (ed.), *Future Currents in the Aqueduct Studies*, Leeds, 1991, pp. 113-128.
- A.G. de Somorrostro, *El acueducto y otras antigüedades de Segovia*, Madrid, 1820.
- L. Soto Jiménez y Aranaz, "Lacipo. Ciudad turdetana y romana" , *Jábega* 28, 1979, pp. 3-7.
- E.M. Stern, "Neikas: A Woman Glassblower of the First Century AD?" , G. Erath, M. Lehner, G. Schwarz (eds.), *Komos: Festschrift für Thuri Lorenz zum 65. Geburtstag*, Viena, 1997, pp. 129-132.
- A.U. Stylow, "Acueductos romanos de Córdoba" , *Corduba Arch.* 13, 1982, pp. 37-41.
- A.U. Stylow, "Apuntes sobre epigrafía de época Flavia en Hispania" , *Gerión* 4, 1986, pp. 185-211.

R. Taylor, *Public Needs and Private Pleasures. Water distribution, the Tiber River and the Urban Development of ancient Rome*, Roma, 2000.

Y. Thèbert, *Thermes romains d'Afrique du Nord et leur contexte méditerranéen: Études d'histoire et d'archéologie*, Roma, 2003.

R. Thomas, A. Wilson, "Water Supply for Roman Farms in Latium and South Etruria" , *PBSR* 62, 1994, pp. 139-196.

R. Thouvenot, *Essai sur la province romaine de Bétique*, París, 1940.

R. Tolle-Kastenbein, *Archeologia dell'acqua. La cultura idraulica nel mondo classico*, Milán, 1993.

G. Traiana, "Paesaggio e decadenza, le palude nella trasformazione del mondo antico" , A. Giardina, A. Schiavone (eds.), *Società romana e produzione sciavistica*, Roma-Bari, 1981, pp. 711-731.

G. Traiana, *Le valli grandi Veronesi*, Pisa, 1983.

G. Traiana, *Ambiente e paesaggi di Roma*, Roma, 1990.

F. Tuccillo, *Studi su costituzione ed estinzione delle servitù nel diritto romano: usus, scientia, patientia*, Nápoles, 2009.

P.J. Turriano, *Los veintiún libros de los ingenios y máquinas de Juanelo Turriano = The twenty-one books of engineering and machines of Juanelo Turriano / transcripción del manuscrito con prólogo de Pedro Lain. Entralgo y reflexiones de José Antonio García-Diego*, Madrid, 1996.

A. Uscatescu, *Fullonicae y tinctoriae en el mundo romano*, Barcelona, 1994.

C. Vaillat, *Le culte des sources dans la Gaule antique*, París, 1932.

F. Vallocchia, *Studi sugli acquedotti pubblici romani*, Nápoles, 2012.

E.B. Van Deman, *The Building of the Roman Aqueducts*, Washington, 1934.

A. Vaudagna, "Note relative alle strutture murarie e alla rete di distribuzione delle acque di lavaggio nella miniera d'oro romana della Bessa" , *BEPA* 12, 2001, pp. 163-167.

A. Vázquez de La Cueva, J. I. González Tascón, "El abastecimiento de aguas romano a Caesaraugusta" , *Anas* 1, 1988, pp. 35-65.

M. Vendrell Peñaranda, J. M. Almendral Lucas, "Cástulo. Minería y navegación" , L. Rein Duffau (dir.), *Patrimonio Histórico hidráulico de la Cuenca del Guadalquivir*, Sevilla, 2002, pp. 161-173;

- A. Ventura Villanueva, "Los acueductos romanos de Córdoba y su rehabilitación omeya" , *Empúries* 53, 2002, pp. 113-128.
- A. Ventura Villanueva, *El abastecimiento de agua a la Córdoba romana. I, El Acueducto de Valdepuentes*, Córdoba, 1993.
- A. Ventura Villanueva, *El abastecimiento de agua a la Córdoba romana II: acueductos, ciclo de distribución y urbanismo*, Córdoba, 1996.
- O. Verdi, *Maestri di edifici e di strade a Roma nel secolo XV*, Roma, 1997.
- J.C. Viegas, A.G. Gonzalez, *Aqueduto Romano da Amadora*, Amadora, 1996.
- C. Vita-Finzi, "Roman dams in Tripolitania" , *Antiquity* 35, 1961, pp. 14-20.
- R. Volpe (ed.), *Scavi nelle Terme di Traiano sul Colle Oppio. Atti della giornata di studi, Roma, Istituto Archeologico Germanico, 20 ottobre 2005*, BCAR 111, Roma, 2010.
- P. Voltes Bou, *Historia del abastecimiento de agua a Barcelona*, Barcelona, 1967.
- VV.AA., *Traida de agua romana a Toledo*, Madrid, 1945.
- VV.AA., *Padova, città d'acqua. Guida alla mostra. Sala della Ragione. 28 aprile-9 luglio 1989*, Padua, 1989.
- VV.AA., *Les thermes romains: actes de la table ronde organisée par l'Ecole Française de Rome (Rome, 11-12 novembre 1988)*, Roma, 1991.
- VV.AA., *Tàrraco i l'aigua*, Tarragona, 2004.
- K.D. White, *Greek and Roman technology*, Londres, 1984.
- L.J. White, *Medieval technology and social change*, Oxford, 1962.
- O.R. Wikander, "Water-mills in ancient Rome" , *ORom* 12, 1979 pp. 13-36.
- O.R. Wikander, "The Use of Water-Power in Classical Antiquity" , *ORom* 13, 1981, pp. 91-104.
- O.R. Wikander, "Exploitation of Water-Power or Technological Stagnation? A Reappraisal of the Productive Forces in the Roman Empire" , *Scripta Minora* 3, 1983-1984.
- O.R. Wikander, "Mill-Channels, Weirs and Ponds. The Environment of Ancient Water-Mills" , *ORom* 15, 1985, pp. 149-154.
- O.R. Wikander, "Archeological Evidence for Early Water-Mills-an Interim Report" , *History of Technology* 10, 1985, pp. 151-179.
- O.R. Wikander (ed.), *Handbook of Ancient Water Technology*, Leiden-Boston, 2000.

A. Wilson, "Water-power in North Africa and the Development of the Horizontal Water-Wheel" , *JRA* 8, 1995, pp. 499-510.

A. Wilson, "Running Water and Social Status in North Africa" , M. Horton, T. Wiedermann (eds.), *North Africa from Antiquity to Islam*, Bristol, 1995, pp. 52-56.

A. Wilson, "Tot aquarum tam multis necessariis molibus. Recent Studies on Aqueducts and Water Supply" , *JRA* 9, 1996, pp. 5-29.

A. Wilson, *Water Management and Usage in Roman North Africa: a Social and Technological Study*, Oxford, 1997.

A. Wilson, "Water supply in ancient Carthage" , *JRA Suppl.* 1998, pp. 65-103.

A. Wilson, "Deliveries extra urbem: aqueducts and the countryside" , *JRA* 12-1, 1999, pp. 314-331.

A. Wilson, "Industrial uses of water" , Ö. Wikander (ed.), *Handbook of Ancient Water Technology*, Leiden-Boston, 2000, pp. 127-149.

A. Wilson, "Urban Water Storage, Distribution and Usage in Roman North Africa" , A. O. Koloski-Ostrow (ed.), *Water use and hydraulics*, Boston, 2001, pp. 83-96.

A. Wilson, "Machine, Power and the Ancient Economy" , *JRS* 92, 2002, pp. 1-32.

A. Wilson, "The archaeology of the Roman fullonica" , *JRA* 16, 2003, pp. 442-446.

A. Wilson "Hydraulic Engineering and Water Supply" , J. P. Oleson (ed.), *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*, Nueva York-Oxford, 2008, pp. 285-319.

A. Wilson, "Machines in Greek and Roman Technology" , J. P. Oleson (ed.), *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*, Nueva York-Oxford, 2008, pp. 337-369.

G. Wiplinger (ed.), *Cura aquarum in Ephesus: proceedings of the twelfth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Ephesus/Selçuk, Turkey, October 2-10, 2004*, Dudley, Mass., 2006.

G. Wolfson, *De l'utilisation de travaux hydrauliques romains en Tunisie*, Túnez, 1901.

F.K. Yegül, *Baths and bathing in Classical Antiquity*, Nueva York, 1992.

F.K. Yegül, *Bathing in the Roman world*, Nueva York, 2010.

